



AULAS PRÁTICAS INTEGRADAS: EXTRAÇÃO DE CROMOSSOMOS DE GÂNGLIOS CEREBRAIS

Otávio Sanglard Oliveira¹, Tassianny Félix Peireira², Rúdo de Paiva Ferreira³, Emanuele Gama Dutra Costa⁴, Soraia Ferreira Caetano de Carvalho⁵, Natália Tomich Paiva Miranda⁶.

¹Graduando em Medicina, Centro Universitário UniFacig, otaviosanglard149@gmail.com

²Graduanda em Medicina, Centro Universitário UniFacig, tassianny.felix@gmail.com

³Doutorado em Biologia Celular e Estrutural, Discente Centro Universitário UniFacig, riudopaiva@gmail.com

⁴Mestrado em Ciências Biológicas: Imunopatologia das Doenças Infecciosas e Parasitárias, Docente Centro Universitário UniFacig, emanuelegdcosta@gmail.com

⁵Mestrado profissional em Saúde Coletiva, Docente Centro Universitário UniFacig, socaetano@bol.com.br

⁶Doutorado em Bioquímica e Imunologia, Docente Centro Universitário UniFacig, ntomich@gmail.com

Resumo: A embriologia e a genética são consideradas uma das mais difíceis disciplinas para estudantes do ensino superior; assim, diferentes métodos de ensino devem ser utilizados para facilitar o seu processo de ensino-aprendizagem e tornar os alunos os protagonistas de seus saberes. Neste relato de experiência, foi avaliado o emprego de aulas práticas de laboratório como método de ensino das disciplinas de embriologia e genética para alunos do 2º período do curso de medicina. Os dados coletados nos questionários avaliativos demonstraram que o uso de aulas práticas favoreceu a aprendizagem dos conteúdos e o desenvolvimento do pensamento científico, além de aumentar a motivação dos alunos e promover o trabalho em grupo.

Palavras-chave: Aula Prática; Embriologia; Genética; Aprendizagem por competências.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas.

1 INTRODUÇÃO

A genética é uma disciplina básica dos cursos da área da saúde que proporciona ao aluno a capacidade de entender a transmissão de caracteres genéticos, seu papel na formação do organismo e os problemas decorrentes de desvios e erros no padrão genético. Da mesma forma, a embriologia investiga a formação intrauterina do ser humano, na sua normalidade e nos desvios que podem levar à má-formação (RIBEIRO, 2018). São conhecimentos básicos para o aconselhamento genético, para a disciplina de Obstetrícia, assim como para o entendimento de diversos tipos de patologias.

Sua aplicação em diversos setores, como medicina, agropecuária e indústria, faz com que esse importante campo esteja presente no cotidiano dos estudantes. Entretanto, o aprendizado destes conteúdos é reconhecidamente um dos mais desafiadores para alunos do ensino superior. Muitos assuntos, apesar de atraírem a atenção dos alunos, não são compreendidos por diferentes motivos: vocabulário muito específico, excesso de termos técnicos e à natureza abstrata e complexa da organização dos sistemas biológicos (VENTURINI, 2018).

As aulas práticas/experimentais são estratégias que conferem uma importante abordagem didática dos conteúdos, podendo favorecer o aprendizado dos estudantes à medida que colocam a "mão na massa" e se tornam protagonistas do aprendizado, capazes de seguir protocolos experimentais, gerar resultados e interpretá-los.

Nesse sentido, o objetivo deste relato foi avaliar o emprego de aulas práticas de laboratório como método de ensino para as disciplinas de embriologia e genética, sobretudo considerando sua contribuição para a aprendizagem dos conteúdos, motivação dos alunos, e promoção do pensamento científico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A educação passa por uma crise de identidade, uma vez que nosso modo de vida atual pede uma escola que inspire criatividade, solidariedade, colaboração, iniciativa, empreendedorismo – elementos capazes de produzir sentido em meio às mudanças da modernidade.

Neste contexto, a construção do conhecimento do aluno que, cada dia mais, tem acesso livre a conteúdos teóricos por meios que vão desde livros impressos a materiais disponibilizados via internet, torna-se um desafio. É necessário que haja uma boa avaliação do grupo de alunos a ser trabalhado para que seja determinada a forma de exposição do conteúdo disciplinar. Segundo Oliskovicz, 2015, o “como ensinar” centraliza os procedimentos, estratégias, métodos e técnicas de ensino e a definição deste modelo pedagógico adotado pelo docente influenciará a construção do conhecimento do discente.

Surgindo como uma nova abordagem capaz de desenvolver alguns destes elementos, onde o aluno participa ativamente e torna-se responsável pelo processo de aprendizagem, o movimento *Maker* se caracteriza pela ação direta do aluno na construção de soluções criativas para problemas multidisciplinares através da manipulação de objetos reais.

Dentro deste conceito, os alunos são incentivados a aprender fazendo. A palavra *Maker*, inclusive vem do inglês, significa “fazer” e tem uma relação direta com o termo faça você mesmo (ou do inglês *DIY* ou *do it yourself*).

Experimentar algo na prática muda toda a percepção sobre a aprendizagem dos estudantes, que se tornam mais ativos em todo o processo e mais interessados nas disciplinas curriculares. (BURTET, et al. 2018)

“Tratando-se de uma modalidade didática de caráter investigativo, a aula prática experimental deve servir para que os seus resultados sejam interpretados e discutidos pelos estudantes e pelo professor que, por sua vez, deve ser um mediador da aprendizagem e conseqüentemente um facilitador do processo de construção do conhecimento, ao invés de atuar como um apresentador de conceitos num ambiente marcado pela passividade dos alunos.” (MELO, 2010)

Neste contexto, podemos destacar ainda a importância de organizar o conhecimento a partir de situações de aprendizagem que façam sentido para o aluno, que lhe permitam angariar um instrumental para agir em distintos contextos e, principalmente, em situações do cotidiano, dando ênfase ao desenvolvimento de competências.

Segundo Gontijo, 2013, as Diretrizes Curriculares Nacionais preconizam que a formação médica deve basear-se em competências. O ensino por competências implica desenvolver no estudante a capacidade de mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes para lidar com situações, problemas e dilemas da vida real, e sua certificação expressa legitimação social de pessoas que passam a ser reconhecidas como capazes de atuar na carreira médica.

A aprendizagem baseada em competências implica aspectos de perseverança e determinação, por que os estudantes, a fim de progredir, têm de trabalhar nos problemas até que estes sejam resolvidos com sucesso; (HORN, 2015)

Nesse sentido, as ações precisam ocorrer de modo a reverter o que se tem visto na maneira tradicional de se ensinar genética, embriologia ou outras disciplinas da área da ciência com um conhecimento descontextualizado, sem referências a práticas reais e, utilizá-las como “meio” para ampliar a compreensão sobre a realidade, recurso no qual os fenômenos biológicos podem ser apreendidos e decodificados, instrumento para nortear decisões e intervenções promovendo a alfabetização científica. (LA LUNA, 2015)

Alfabetização científica sugere a conversão da educação científica para parte de uma educação básica geral a todos os estudantes, propondo um ensino que vá além da tradicional transmissão de conhecimentos científicos favorecendo deste modo a participação dos cidadãos na tomada fundamentada de decisões.

“Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos” (Conferencia Mundial sobre la Ciencia, Budapeste, 1999).

A importância concedida à alfabetização científica de todas as pessoas tem sido também ressaltada num grande número de trabalhos de investigação, publicações, congressos e encontros, que se vão realizando, sob o lema de Ciência para todos. De fato, estão a serem levadas a cabo, em muitos países, reformas educativas que contemplam a alfabetização científica e tecnológica como uma das suas principais finalidades (CACHAPUZ et al., 2005).

Para Gil-Pérez e Vilches (2006, p.32), “a alfabetização científica é necessária para: i) tornar a Ciência acessível aos cidadãos em geral; ii) reorientar o Ensino de Ciências também para os futuros cientistas; iii) modificar concepções errôneas da Ciência frequentemente aceitas e difundidas; e iv) tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos”. Assim, diante de tantos termos trazidos (muitas vezes erroneamente) pela mídia, a alfabetização científica é colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da

ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela. Dessa maneira, seria possível trazer o conhecimento científico para próximo do aluno e lhes dar condição de amanhã, como cidadão crítico, participar de um plebiscito para decidir sobre a legalidade do aborto, por exemplo. (LA LUNA, 2015)

Em conformidade com a resolução CNE/CES nº 3, de 20 de junho de 2014, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Medicina, é objetivo dessas disciplinas promover a investigação diagnóstica, Promoção do Pensamento Científico e Crítico e Apoio à Produção de Novos conhecimentos.

Diante disso, elaboramos uma aula prática integrada entre as disciplinas embriologia e genética que tinha como objetivo principal consolidar o aprendizado dos alunos sobre os conteúdos ministrados; desenvolver o raciocínio científico e o protagonismo do estudante, apresentar procedimentos e, conseqüentemente, desenvolver habilidades técnicas específicas nos estudantes; além de aumentar a motivação dos alunos e promover o trabalho em grupo.

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma aula prática relacionada com o conteúdo Citogenética, desenvolvida numa turma de 28 (vinte e oito) estudantes do curso de medicina de uma instituição de ensino particular, do município de Manhuaçu-MG. Os discentes foram divididos em 6 grupos.

Foi escolhida a espécie de abelhas sem-ferrão, *Partamona* sp. que ocorre na região de Manhuaçu e importante polinizadora de plantas cultivadas para a extração de cromossomos metafásicos. Nas preparações citogenéticas foram usados os gânglios cerebrais dessa espécie. Foi elaborado um protocolo simplificado seguindo a técnica original de obtenção de cromossomos metafásicos desenvolvida por Imai et al (1988).

Os discentes realizaram todas as etapas do processo desde a dissecação, obtenção dos gânglios cerebrais, incubação em colchicina para bloquear a divisão celular, fixação e análise do material. Ao final as lâminas preparadas foram coradas com Giemsa. O sucesso da atividade foi considerando através da presença de cromossomos metafásicos nas lâminas preparadas durante a aula.

Procedimento semelhante é realizado na preparação de células humanas para obtenção de cariótipos para análise de anomalias cromossômicas.

Para avaliação do desempenho dos discentes, foi aplicado um questionário composto por 5 (cinco) perguntas relacionadas ao desenvolvimento da aula. Para cada questão do questionário, o estudante atribuiu uma nota de 1 a 5, sendo 1 (um), o valor de pior avaliação e 5 (cinco) o valor máximo para aquele quesito.

O questionário abordou quatro domínios de avaliação (1) **Avaliação do roteiro**, este domínio buscou avaliar a clareza dos procedimentos descritos no protocolo elaborado para ser seguido durante a atividade; (2) a **Avaliação do grupo** buscou avaliar o comprometimento do grupo de estudantes para o desenvolvimento e sucesso da atividade; e (3) **Auto-avaliação do estudante**, buscando verificar o compromisso individual com o grupo e com o andamento da aula realizada; (4) **Avaliação da aula** propriamente dita, a auto - avaliação do discentes quanto a compreensão do conteúdo. Outros aspectos avaliados no questionário foram a capacidade de relacionar e identificar os passos comuns ao protocolo usado na aula prática e outro para obtenção dos preparados citogenéticos humanos.

Foi calculado o índice Alfa de Combach para confiabilidade interna do questionário. Os resultados foram avaliados usando intervalo de confiança de 95%.

4 RESULTADOS

Os discentes conseguiram seguir as etapas de preparação e investigação das lâminas citogenéticas (Fig. 1 a,b) obtendo ao final uma preparação de cromossomos metafásicos (Fig c).

Quatorze discentes se dispuseram a responder o questionário de avaliação. Na figura 1d estão apresentadas as notas médias dadas aos alunos a cada campo avaliado no questionário aplicado referente a aula. Os procedimentos descritos no protocolo foram claros para a maior parte dos estudantes (42,9%) sendo atribuída nota média $4,29 \pm 0,73$ (IC 95% 3,87 - 4,71) para o roteiro e para a aula realizada, $4,21 \pm 0,97$ (IC 95% 3,65 - 4,78). Os discentes atribuíram notas semelhantes para os desempenhos do grupo ($3,93 \pm 1,33$; IC 95% 3,16-4,70) e para participações individuais na aula ($4,0 \pm 0,68$; IC 95% 3,61 - 4,39). Cerca de 64,3% dos estudantes entrevistados afirmaram conseguir identificar passos comuns no protocolo utilizado com aqueles usados na preparação de cromossomos humanos: obtenção de tecidos em divisão, parada da divisão celular usando colchicina, utilização de soluções hipotônicas, fixação dos cromossomos e coloração com Giemsa. O índice Alfa de Combach para o questionário foi de 0,60, sendo considerado satisfatório.

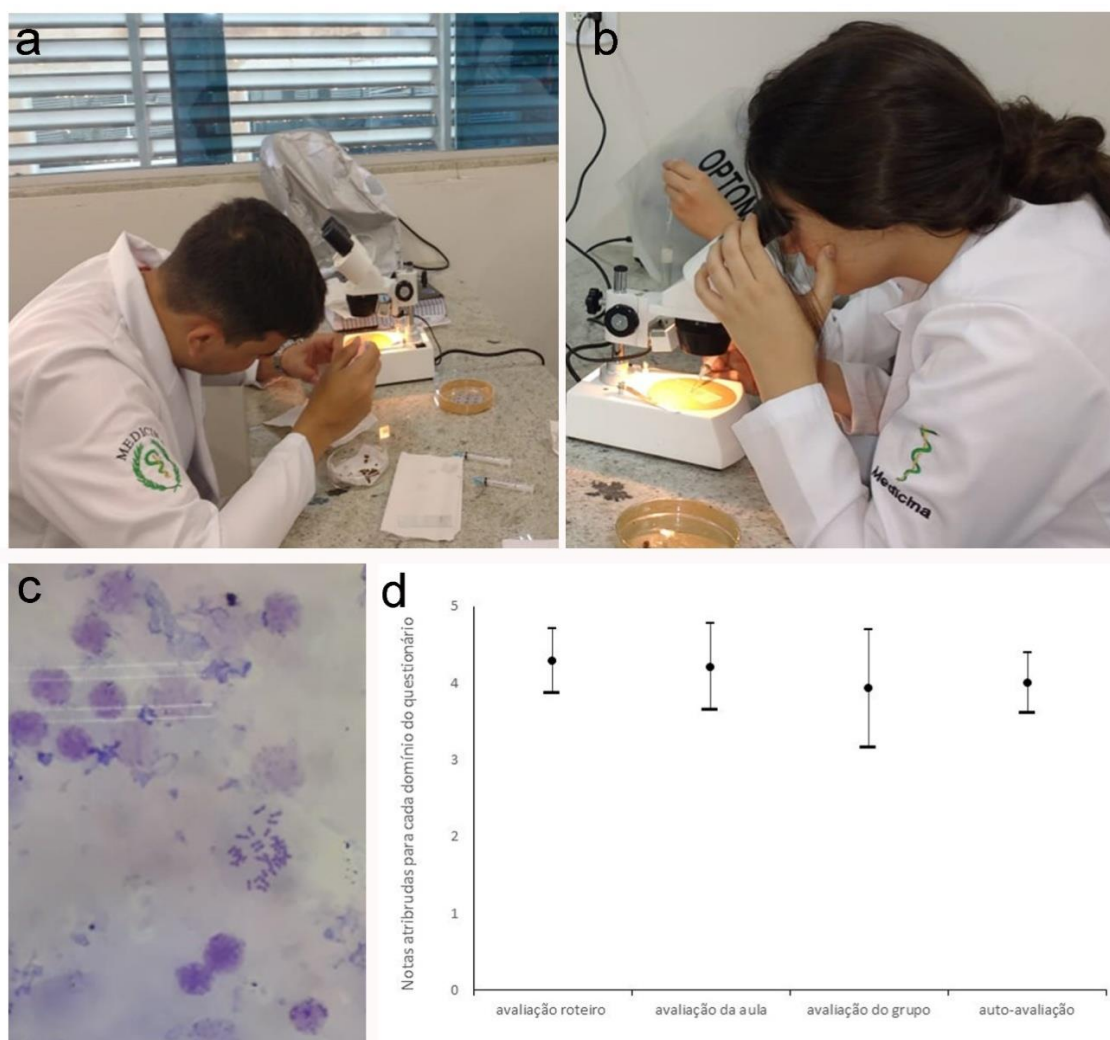


Figura 1. Aula prática de citogenética. Os discentes realizando as etapas de dissecação dos gânglios cerebrais de abelhas (a) e preparando a lâmina com auxílio de microscópio estereoscópico (b). Cromossomos metafásicos encontrados nas preparações elaboradas pelos alunos após coloração por Giemsa (c). Avaliação da aula pelos discentes, de 1 a 5 pontos, em relação aos domínios de clareza do roteiro de aula prática, a aula prática, ao desempenho do grupo e a sua auto-avaliação. Os dados são apresentados em média e as barras indicam Intervalo de confiança de 95%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego dessa metodologia na aula prática integrada entre as disciplinas de embriologia e genética contribuiu com a aprendizagem dos seus conteúdos e procedimentos, motivou a turma de alunos, bem como promoveu o protagonismo, o desenvolvimento do pensamento científico e o trabalho em grupo. No entanto, novas abordagens se fazem necessárias facilitar o preparo dos materiais, de forma a permitir que mais estudantes executem as atividades. Os resultados obtidos são fundamentais para o constante aprimoramento das aulas práticas da disciplina, assim como dos demais métodos aplicados ao ensino de embriologia e genética.

Esta metodologia na aula prática contribuiu para o desenvolvimento de competências como a construção do pensamento científico, capacidade de questionamento e trabalho em equipes. A formação por competências implica desenvolver no estudante a capacidade de mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes para lidar com as situações, os problemas e os dilemas da vida real. Os alunos devem aprender a resolver problemas de saúde. Para isso, é necessário desenvolver competências essenciais, extraídas de inter-relações entre os domínios: profissionalismo, relacionamentos interpessoais e comunicação, atenção integral à saúde das pessoas, organização de sistemas de saúde e atenção em saúde pública, gestão do conhecimento e conhecimento médico.

É fundamental que este tipo de atividade seja continuamente trabalhado nos cursos da área da saúde, uma vez que os estudantes hoje, profissionais amanhã, devem estar preparados para estabelecer estratégias alternativas de ensino em todos os níveis para que a aprendizagem seja de responsabilidade de cada estudante. (NETO, 2015)

Portanto, a didática do ensino superior traz práticas e desafios, onde se faz necessário o desenvolvimento de ambientes de ensino- aprendizagem com condições para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos, levando-os a aprender de forma crítica e reflexiva. É importante também que o professor assuma a função de criar situações para momentos de questionamentos, desacomodações, propiciando situações de desafios a serem vencidos pelos alunos, para que possam construir conhecimentos e aprender além do seu meio social, com amplitude de conhecimentos onde não se sintam engessados à realidade fora do seu cotidiano. (DE ALMEIDA, 2015)

6 REFERÊNCIAS

BURTET, Cecília Gerhardt; KLEIN, Amarolinda Iara da Costa Zanela. Repensando a inovação do século XXI a partir das práticas do Movimento Maker| Rethinking the 21st-century innovation from the practices of the Maker Movement. **Liinc em Revista**, v. 14, n. 1, 2018.

CACHAPUZ, Antônio et al. A necessária renovação do ensino das ciências. 2005.

DE ALMEIDA, Hélio Manguiera. A didática no ensino superior: práticas e desafios. 2015.

GONTIJO, Eliane Dias et al. Matriz de competências essenciais para a formação e avaliação de desempenho de estudantes de Medicina. **Rev Bras Educ Médica**, v. 37, n. 4, p. 526-539, 2013.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather; CHRISTENSEN, Clayton. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Penso Editora, 2015.

IMAI, H. T., Taylor, R. W., Crosland, M. W., & Crozier, R. H. Modes of spontaneous chromosomal mutation and karyotype evolution in ants with reference to the minimum interaction hypothesis. **The Japanese journal of genetics**, v. 63, n. 2, p. 159-185, 1988.

LÁ LUNA, Alexandre. Importância do ensino e aprendizagem de genética para o mundo atual. **Revista de Educação**, v. 17, n. 23, 2015.

MELO, J. F. R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de Biologia: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

NETO, Luiz Sodré; DE ARAÚJO OLIVEIRA, Maria de Lourdes. AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO SUPERIOR: A VISÃO DE ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE ESSE TIPO DE PRÁTICA. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, 2015.

OLISKOVICZ, K.; PIVA, C. D. **As Estratégias Didáticas no Ensino Superior**: Quando é o momento certo para se usar as estratégias no ensino superior? **Revista de Educação**, 15(19), 111–127, 2012.

PÉREZ, Daniel Gil; VILCHES, Amparo. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. **Revista iberoamericana de educación**, v. 42, n. 42, p. 31-53, 2006.

RIBEIRO, Lidia Cristina Villela. Testando novas metodologias de aprendizagem para o ensino de embriologia humana: relato de experiência e percepção dos discentes. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 8, n. 1, p. 151-165, 2018.

VENTURINI, Andressa Monteiro et al. Aulas Práticas de Laboratório como Método de Ensino de Genética Molecular. **Revista de Graduação USP**, v. 3, n. 2, p. 81-85, 2018.