

Experiências e desafios no ensino de fisiologia humana na formação superior em uma universidade do Brasil

Fabíola da Silva Albuquerque¹ y Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo²

¹Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede (PROFBIO).

Universidade Federal da Paraíba – DFP/CCS, Campus - I Cidade Universitária. CEP 58051-900. João Pessoa – PB – Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM).

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – DMP/CB, Campus Universitário Lagoa Nova, Caixa postal 1524. CEP 59078-970. Natal – RN – Brasil

¹fabiolasabluquerque@gmail.com, ²mag@cb.ufrn.br

Resumo

Este trabalho apresenta a busca por inserir estratégias construtivistas-humanistas no ensino da disciplina de fisiologia humana de cursos superiores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) no Nordeste do Brasil. A quantidade de conteúdos e a complexidade de relação entre os temas da fisiologia exigem grande empenho por parte de docentes e de discentes para o sucesso na aprendizagem. Contudo, o ensino ainda está concentrado nas aulas clássicas, com poucas práticas e, muitos de nós, não possui formação adequada para rever questões didático-pedagógicas fundamentais. Dentro desse contexto, o objetivo será construir uma proposta de ensino para a disciplina majoritariamente baseada em metodologias ativas. Esse projeto foi inspirado em duas experiências exitosas: o uso de modelos para o tema potenciais cardíacos e potenciais de membrana e o uso da aprendizagem-baseada-em-problemas para o ensino do sistema endócrino (através do experimento do rato virtual). Em ambos os casos, houve melhora na aquisição dos conteúdos e, na percepção dos estudantes, o assunto foi melhor compreendido. Os resultados foram animadores, contudo, também apontaram o grande desafio da proposta, quer seja, incluir as novas metodologias para os demais temas, considerando o finito tempo acadêmico, a quantidade de assuntos a serem focalizados e o tamanho das turmas.

Palavras chave: Fisiologia, Ensino superior, Metodologias ativas.

Introdução

Nos últimos cinquenta anos, a Sociedade humana vem sofrendo uma enorme transformação, principalmente impulsionada pelas descobertas tecnológicas, entre elas o computador pessoal. Esses avanços foram potencializados ao máximo com o advento da comunicação global, via rede de alcance mundial e os produtos derivados dela. Infelizmente, no âmbito da educação, não houve acompanhamento efetivo dessas transformações. No nível superior, o ensino continua majoritariamente baseado na transmissão de conhecimentos por parte do professor, com os estudantes assumindo a postura de meros receptores.

Adequar o ensino à nova realidade sociocultural é uma preocupação e um desafio para educadores de todo o mundo e de todos os níveis já há algum tempo. Na América Latina, conforme apontou Dicker (2017), a preocupação com o ensino no nível superior aflorou em maior grau com a declaração da conferência regional de educação superior da UNESCO de 2008, firmada por todos os ministros da educação em toda América Latina, definindo que a educação superior é um bem público, social e um direito humano universal, levando ao ingresso massificado dos jovens nas Instituições Superiores. Dentre os vários impactos, esse contexto trouxe à tona a questão da formação docente. Na maioria das áreas de conhecimento, senão em todas, a seleção dos docentes universitários tem como fator primordial sua produção de conhecimento, e não sua capacidade de transmitir o conhecimento. Com isso, muitos docentes atuam quase que intuitivamente seguindo o padrão que funciona no campo de sua atuação científica ou reproduzindo modelos de seus professores. Embora esse saber-fazer tenha um grande valor (Dicker, 2017), atualmente, isso parece ser insuficiente para gerar a aprendizagem desejada.

A realidade da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizada no Nordeste do Brasil, não é diferente. As preocupações com a melhoria do ensino estão presentes nos diálogos e nas propostas de modificações curriculares dos cursos. Contudo, os efeitos na sala de aula são muito tímidos, sobressaindo iniciativas individuais. No Departamento de Fisiologia e Patologia (DFP), os professores de fisiologia são continuamente confrontados com o insucesso na aprendizagem. A disciplina é ministrada para todos os cursos da área de saúde, biológicas e para a psicologia. Professores e estudantes argumentam que a complexidade da matéria é o principal fator para o insucesso na aprendizagem. Buscamos então alternativas, até invenções, para modificar a sala de aula e motivar os estudantes à busca do conhecimento; essas iniciativas produziram resultados positivos. Nesse sentido, uma das autoras (FSA) investiu em aprender as bases teóricas do ensino, sob supervisão da segunda (MFFA), com o intuito de construir um programa de disciplina majoritariamente baseado em metodologias ativas.

Referenciais Teóricos

Na área da fisiologia, o avanço do conhecimento tem agregado cada vez mais conteúdo a ser abordado: novas descobertas e detalhes de informações já estabelecidas. Os bons livros acadêmicos chegam a ter mais de mil páginas! Focar em mais conteúdo não ajuda aos estudantes aprenderem os princípios fisiológicos (Michael, Modell, McFarland & Cliff, 2009). Deveríamos nos preocupar mais com o processo do ensino do que com o conteúdo, ajudar aos estudantes a “aprender a aprender”, prepara-los para uma Sociedade que muda de conceitos, valores e tecnologias cada vez mais rápido. Nesse contexto, a ideia de “quanto mais, melhor” é tão fora de foco quanto aquela da “resposta correta” ou de uma “verdade absoluta”. É preciso atuar com reflexão, instigando a investigação, transmitindo a ideia de relatividade da verdade, de incerteza, de causalidade múltiplas e da construção metafórica do conhecimento, entre outros (Moreira, 2017).

Através do referencial da aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2017), podemos buscar recuperar a disposição dos estudantes em aprender, partindo da compreensão

de que não há duas pessoas iguais e, portanto, é necessária diversidade de estratégias no ensino para favorecer a aprendizagem dos nossos diferentes estudantes (Felder & Brent, 2005). Podemos oferecer estratégias facilitadoras que permitam aos estudantes relacionar os novos conhecimentos com as informações prévias que eles trazem em sua história de vida e contexto sociocultural; privilegiar metodologias questionadoras; usar diferentes materiais educativos; ficar atentos para qual representação o estudante faz de um conhecimento, verificando possíveis dissintonias dessa representação com o objeto/fato aprendido; cuidar com a linguagem, para que ela seja fonte de aproximação e não distanciamento; utilizar os erros para a construção da aprendizagem; e, mais que tudo, buscar estratégias que impliquem a participação ativa do aluno (Moreira, 2017).

Desenvolvimento

a. Experiências prévias

De um modo geral, uma disciplina de fisiologia humana ofertada pelo DFP/UFPB inclui os conteúdos: fisiologia geral, a fisiologia dos sistemas: nervoso, locomotor, cardiovascular, renal, respiratório, digestório, endócrino e reprodutor. Cada um desses temas, se subdivide em muitos tópicos, sempre buscando esclarecer os mecanismos da manutenção da homeostasia do organismo humano. Além das aulas expositivas, quatro práticas experimentais clássicas são ministradas: somestesia, espirometria, medida indireta da pressão arterial e nível de glicemia. Com a proibição do uso de animais, algumas práticas passaram a ser apresentadas através de vídeo, como a de reflexos espinais.

Diante da inquietação a respeito das dificuldades na aprendizagem, inicialmente, os professores de fisiologia do DFP/UFPB realizaram uma enquete com os estudantes da época a respeito de quais assuntos eram mais difíceis de aprender. A partir daí, no ano de 2012, deram início à construção de modelos para uso como recursos complementares no ensino-aprendizagem dos temas indicados pelos estudantes. Por princípio, os modelos teriam a função de incitar a interação lúdica do estudante com algum material “físico” que, por sua vez, estaria ligado a um conceito abstrato. Esse engajamento poderia gerar uma janela para o diálogo na construção do conhecimento e um caminho para reavivar a curiosidade latente dos estudantes. Vários modelos foram idealizados e construídos com a participação de estudantes monitores e, posteriormente, disponibilizados para os estudantes. Para fornecer um exemplo, descrevo o modelo do potencial de ação da célula contrátil cardíaca. Este foi constituído por uma fita de velcro costurada no formato do gráfico do potencial em questão em uma tela utilizada para pintura. A fita de aderência do velcro foi cortada, conforme as etapas do potencial, e sobre essas partes foi colada uma fita colorida (na cor do íon envolvido na fase representada). Ao utilizar o modelo, com o auxílio dos monitores, os estudantes deveriam encaixar as fitas coloridas (que estavam soltas) no molde costurado, conforme a sequência correta das etapas do potencial, e indicar quais os íons envolvidos.

O grupo de professores resolveu investigar o efeito desses modelos sobre o progresso da aprendizagem. Para tanto, em 2016, foram utilizados os modelos referentes aos potenciais

cardíacos (Albuquerque, Gouveia, Cantalice & Oliveira Júnior, 2017). A metodologia envolvia ministrar uma aula teórica (100 min.) do assunto e, na aula seguinte, realizar uma prática, na qual todos teriam interação com os modelos, mas em pequenos grupos de seis estudantes. Através de testes de múltipla escolha, pré e pós uso dos modelos, avaliamos o desempenho na aquisição do conhecimento. A interação proporcionou desempenho no pós-teste superior ao pré-teste para os 129 participantes (84 mulheres), de seis diferentes cursos. Destacamos que o desempenho no pré-teste variou entre os diferentes cursos, mas foi similar no pós-teste. Ou seja, as turmas que apresentaram baixo rendimento inicial puderam alcançar aquisição semelhante àqueles com rendimento prévio melhor, após o uso do modelo. Em uma nova pesquisa, em 2017, usamos um modelo de potenciais de membrana com 20 turmas de nove diferentes cursos, no total de 357 participantes (221 mulheres). Nesse caso, todos assistiram duas aulas teóricas clássicas (100 min. cada). Na aula seguinte, 138 estudantes leram individualmente um texto sobre o assunto, sem discussão; 147, foram divididos em subgrupos de no máximo quatro integrantes, os quais interagem com o modelo através da orientação de um monitor; 72 estudantes formaram o grupo controle, o qual seguiu com aulas expositivas. Houve melhora significativa no pós-teste para os grupos texto e modelo e esses grupos se saíram melhor no pós-teste do que o controle; o desempenho do grupo modelo foi melhor do que o do grupo texto (artigo em preparação).

Outra experiência, também em 2017, envolveu o uso da aprendizagem-baseada-em-problema (ABP) para o ensino do sistema endócrino. Foi utilizado o experimento virtual com ratos desenvolvido por Odenweller et al. (1997). Após uma aula teórica ampla sobre o tema (100 min.), com o objetivo de fornecer um organizador prévio expositivo, os estudantes foram orientados a realizar uma investigação em grupo nas quatro aulas seguintes (400 min.). Consistia em identificar os hormônios utilizados para o tratamento experimental em diferentes grupos de ratos a partir apenas das medidas do peso das glândulas extraídas dos animais. Ao final desse período, na aula seguinte, cada grupo seria questionado sobre os resultados e a interpretação deles. Para alcançar o objetivo, necessitavam estudar o tema e discutir para obter um consenso sobre a resposta. A atividade foi realizada em duas turmas (dois cursos, no total de 47 estudantes) e, em ambas, as respostas dos grupos demonstraram a aprendizagem do tema e, na avaliação da metodologia, os estudantes declararam a satisfação com a experiência expressando termos como: "aprendi demais"; "nunca estudei tanto"; "discutimos muito"; "nunca mais vou esquecer dos hormônios".

b. Desafíos

O uso de modelos ou da ABP constituem estratégias ativas que seguem na direção de uma aprendizagem significativa crítica, e as falas dos estudantes na ABP parecem concordar com isso. No caso do uso dos modelos, os resultados dos desempenhos no pós-teste também apontam um efeito positivo da estratégia. Contudo, essas foram iniciativas pontuais e desvinculadas de uma proposta curricular mais ampla, que permitisse uma avaliação coerente da aprendizagem (Moreira 2017).

Atualmente na UFPB, há discussões para modificar o currículo de vários cursos, incluindo o de Licenciatura em Ciências Biológicas, para o qual uma reforma está em

andamento. Os textos dos Projetos Pedagógicos estão enriquecidos com esse “novo” olhar sobre o ensino, indicando que as disciplinas deverão utilizar metodologias ativas. Mas, não há uma discussão aprofundada que ajude aos docentes compreenderem que a mudança não é apenas no “formato” da aula. A estratégia ativa implica que o docente oriente o estudante a buscar uma aprendizagem profunda e, para isso, ele precisa se interessar pelo conhecimento anterior do estudante, esclarecer quais as expectativas para o aprendizado deles e fornecer *feedbacks* do progresso da aprendizagem (Felder & Brent, 2005). Notadamente, precisa compreender como avaliar essa aprendizagem em construção. Estas questões geram muitas inquietações, entre elas: quais os conteúdos essenciais a um curso de fisiologia, qual metodologia ativa deve ser usada em cada assunto e como avaliar o progresso da aprendizagem.

Nos EUA, a questão do conteúdo tem sido enfrentada e pesquisadores e professores reunidos pela Fundação Nacional de Ciências daquele país conseguiram identificar “princípios centrais” (*core principles ou big ideas*) da fisiologia (Michael et al., 2009). Este é um considerável benefício para um professor que tem que decidir sobre qual conteúdo é mais importante do que outro, de acordo com o nível que se pretende ensinar, levando em conta o tempo finito de um semestre. Afinal, somos todos cientes de que não é possível aprender todo o conhecimento descrito nas mil páginas ou mais dos livros acadêmicos (além daqueles que não foram incluídos nos livros) em um único curso. Esses princípios fornecem substancial apoio para maior investimento no processo do ensino, tanto na escolha da estratégia metodológica quanto na preparação do docente para utilizá-la com domínio suficiente para seu manejo crítico e não apenas mecânico. As estratégias necessitam, contudo, considerar alguns fatores limitantes.

No caso dos modelos, observamos que a estratégia de pequenos grupos favoreceu a interação social, o acolhimento dos questionamentos espontâneos e a problematização dos erros. Essas potencialidades foram exploradas em maior grau no segundo estudo (ainda não publicado), no qual estabelecemos um roteiro de interação totalmente baseado em questionamentos, indo além daqueles que surgissem espontaneamente. Mas, a viabilidade da aplicação, considerando turmas com 50 estudantes ou mais, poderá ser um fator limitante. No caso da ABP, a estratégia possibilita ampliar os domínios de aprendizagem, para além do conteúdo em si. Os estudantes foram instigados a identificar o problema em questão, a pensar criticamente, gerar e testar hipóteses até solucionar a problema, e tudo isto colaborativamente. Com o experimento do rato virtual, os estudantes ainda tiveram a oportunidade de interagir com o universo da pesquisa animal, da análise de dados, com interpretação de resultados em tabelas. Todas essas características tornam a ABP uma estratégia bastante apropriada para uma aprendizagem significativa e algumas propostas educacionais de cursos superiores estão pautadas exclusivamente no uso delas. Mas, se a direção do ensino estiver “... fortemente inclinada para ... [um] estilo de aprendizagem, pode ser muito desconfortável para os alunos incompatíveis aprenderem de forma eficaz” (Felder & Brent, 2005, p. 62). Por isso, este aspecto deve ser considerado na escolha das estratégias de ensino.

Além do conteúdo em si, a existência de princípios centrais também poderá ajudar a definir os mecanismos de avaliação (Michael et al., 2009). Avaliar é um aspecto fundamental do processo ensino-aprendizagem, inclusive pela possibilidade da problematização a partir do erro (Moreira, 2017). Os instrumentos avaliativos e as estratégias de ensino precisam estar em alinhamento construtivo. Não se pode esperar respostas profundas para uma transmissão pautada em métodos de memorização ou de reprodução de rotinas. O engajamento dos estudantes em uma aproximação profunda da aprendizagem depende de complexos fatores, alguns intrínsecos (por exemplo, seus subsunçores e sua motivação para aprender aquele determinado assunto). Mas outros são decorrentes das atitudes dos docentes (por exemplo, o conteúdo e a clareza das expectativas do professor e a natureza e qualidade da transmissão e da avaliação), e isso não passa despercebido pelos estudantes que ajustam sua abordagem no estudo de modo estratégico, como aponta Felder e Brent (2005, p. 63):

Os alunos que adotam uma abordagem estratégica fazem o que for preciso para obter a nota máxima (...). Eles avaliam cuidadosamente o nível de esforço que precisam exercer para alcançar sua ambição e, se conseguirem fazê-lo ficando superficial, o farão, mas se as tarefas e os testes do professor exigirem uma abordagem profunda, eles responderão à demanda.

Não é surpreendente que “obter a nota” ainda esteja no universo dos estudantes. Entretanto, é preocupante que ainda esteja no dos professores. Muitos de nós não compreendem diferencialmente uma avaliação formativa daquela somativa. Continuamos centrados mais no comportamento, nas atitudes dos estudantes na sala de aula, e quase nada é avaliado em relação ao progresso de aprendizagem deles. Utilizamos os erros como meio de punição, remetendo o estudante para a ideia de que há um conhecimento “certo” e que seu professor (ou os livros) tem a resposta certa e o que ele tem a fazer é memorizar essas respostas (Moreira, 2017; Felder & Brent, 2005). Os estudantes, por sua vez, seguem o “hábito” de serem cobrados pela aprendizagem mecânica e questionam quando são solicitados a outro tipo de desempenho; questionam quando os docentes “cobram na prova” o que “não foi visto na sala de aula”. No âmbito da Universidade, suas notas são objetos de valor classificatório em diferentes setores, incluindo a atribuição de bolsas. Todo esse quadro configura, talvez, o maior desafio a ser enfrentado na perspectiva de construir um programa voltado para levar o estudante a “aprender a aprender”.

Mudar esse contexto exige empenho e uma dose de ousadia, pois, ainda que a preocupação com o ensino superior não seja mais um assunto estranho na academia, possivelmente demorará alguns anos para reverter os parâmetros usados para avaliar o docente, equilibrando-se hierarquicamente o desempenho pedagógico com aquele da pesquisa (Dicker, 2017). Por isso, mudar a prática pedagógica exige reinventar-se para inserir ao lado de todos os afazeres acadêmicos a preocupação com uma sala de aula que proporcione a aprendizagem significativa.

Conclusões

Considerando os desafios referenciados acima, justifica-se a proposta de aprofundar os conhecimentos teóricos na área do ensino para, com eles, ter a possibilidade de construir um programa baseado em metodologias ativas. Com este aprofundamento será possível a análise pormenorizada de estratégias a serem adotadas, relacionando-as diretamente aos conteúdos escolhidos para abarcar os princípios centrais da fisiologia, alinhando ambos às ferramentas de avaliação.

Referências Bibliográficas

- Albuquerque, F. S.; Gouveia, R. L. B.; Cantalice, T. A. S. y Oliveira Júnior, F. A. (2017). Recursos complementares no ensino-aprendizagem da fisiologia dos potenciais elétricos do coração. *Ensino & Pesquisa* 15 (4): 100-120.
- Dicker, G. (2017). ¿Hay nuevas miradas para la Enseñanza y el Aprendizaje en la Universidad? Charla en la Primeras Jornadas sobre Enseñanza y Aprendizaje en el Nivel Superior en Ciencias Exactas y Naturales da Universidad Nacional de La Plata. Recuperado em 08 de abril, 2018, de: <https://youtu.be/4ztTcVAdztc>.
- Felder, R. M. y Brent, R. (2005). Understanding Student Differences. *J. Engineering Educ.*, 94 (1): 57-72
- Moreira, M. A. (2017). Teorias de Aprendizagem. 2. ed. ampliada. – [Reimpressão]. – São Paulo: E.P.U.
- Michael, J.; Modell, H.; McFarland, J.; Cliff, W. (2009). The “core principles” of physiology: what should students understand? *Adv. Physiol. Educ.*, 33 (1): 10–16. doi:10.1152/advan.90139.2008.
- Odenweller, C.M.; Hsu, C. T.; Sipe, E.; Layshock, J.P.; Varyani, S.; Rosian, R. L.; DiCarlo E. E. (1997). Laboratory exercise using “virtual rats” to teach endocrine physiology. *Am. J. Physiol.* 2(73). *Adv. Physiol. Educ.*, 1(8): S24-S40.