



Fotografía: Luis Calderón Franco

# PESQUISA E REFLEXÃO ALIADA AO ENSINO NA GRADUAÇÃO: FERRAMENTAS ALTERNATIVAS PARA TRABALHAR A ANATOMIA E FISILOGIA HUMANA

## Research and Reflection Associated to Teaching in the Graduation: Alternative Tools to Work Anatomy and Human Physiology

## Investigación y reflexión asociada a la enseñanza en la graduación: herramientas alternativas para trabajar la anatomía y la fisiología humana

Lílian Corrêa Costa Beber\*  
Pauline Brendler Goettems Fiorin\*\*

Recibido: 15 de febero de 2019  
Aceptado: 30 de mayo de 2019

### Resumo

A anatomia e fisiologia humana são complexas, e a compreensão em sala de aula muitas vezes é limitada. Com o intuito de melhorar o aprendizado, neste artigo são propostas duas atividades teórico-práticas reflexivas (mapa conceitual e Bingo) para abordagem de conceitos relativos aos sistemas endócrino e nervoso. As atividades foram desenvolvidas por uma aluna de pós-graduação junto a turma de Morfofisiologia e Imunologia Humana II do curso de Ciências Biológicas, durante a disciplina de Estágio na Docência. Devido à complexidade do sistema endócrino e as relações existentes entre os seus conceitos, foi optado pelo mapa conceitual como forma de organizar e hierarquizar os conceitos. Também foi proposto o Bingo como forma de revisar os conceitos referentes ao sistema nervoso. Destaca-se que a abordagem tradicional foi/é imprescindível para fornecer o conhecimento que subsidia a realização das atividades alternativas. Portanto, sugere-se o mapa conceitual e o Bingo como complemento para aulas expositivas e práticas com peças anatômicas. As atividades tiveram grande aceitabilidade e resultados positivos, e mostraram que a utilização destas ferramentas contribui para a otimização do tempo e do cronograma da disciplina.

Palavras-chave: atividades alternativas; bingo; mapa conceitual; jogo; interação; revisão

\* Acadêmica do Mestrado em Atenção Integral a Saúde da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) – liliantutty@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7796-1641>

\*\* Docente do Departamento de Ciências da Vida da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) - paulinebgfiorin@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4418-568X>

## Abstract

Human anatomy and physiology are complex, and its comprehension at classroom is limited. With the aim to improve its learning, in this article it is proposed two theoretical-practical-reflexive activities (conceptual map and Bingo) for approaching concepts related to endocrine and nervous system. The activities were developed by a postgraduate student with the Human Morphophysiology and Immunology II class, of Biological Sciences course, during the Teaching Internship. Due to the endocrine system complexity and the relationships between its concepts, it was chosen the conceptual map to organize and hierarchize the concepts. In addition, it was proposed the Bingo to review the concepts related to the nervous system. It is highlighted that the traditional approach was/is indispensable to provide the knowledge that subsidizes the realization of alternative activities. Therefore, it is suggested the conceptual map and the Bingo as complement to expositive and practical classes with anatomic parts. The activities had great acceptability and positive results and showed that the use of these tools contributes to time and discipline schedule optimization.

Keywords: alternative activities; bingo; conceptual maps; game; interaction; review

## Resumen

La anatomía y la fisiología humana son complejas, y la comprensión en el aula es a veces limitada. Con el fin de mejorar el aprendizaje, se proponen dos actividades teórico-prácticas reflexivas (mapa conceptual y Bingo) para el abordaje de conceptos relacionados con los sistemas endocrino y nervioso. Las actividades fueron desarrolladas por una alumna de postgrado junto a la clase de Morfofisiología e Inmunología Humana II del curso de Ciencias Biológicas, durante la Práctica docente. Debido a la complejidad del sistema endocrino y las relaciones existentes entre sus conceptos, se optó por el mapa conceptual como forma de organizar y jerarquizar los conceptos. También, se propuso el Bingo como forma de revisar los conceptos referentes al sistema nervioso. Se destaca que el enfoque tradicional fue / es imprescindible para proporcionar el conocimiento que subsidia la realización de las actividades alternativas. Por lo tanto, se sugiere el mapa conceptual y el Bingo como complemento para clases expositivas y prácticas con piezas anatómicas. Las actividades tuvieron gran aceptación y resultados positivos, y mostraron que la utilización de estas herramientas contribuye a la optimización del tiempo y del cronograma de la disciplina.

Palabras-clave: actividades alternativas; bingo; mapa conceptual; juego; interacción; opinión

## Introdução

Currículos disciplinares muito complexos proporcionam pouco tempo aos alunos para profundo entendimento dos conceitos ou para desenvolver habilidades como pensamento crítico, solução de problemas e comunicação. Muito pelo contrário, essa sobrecarga de informações acaba tornando as aulas um abismo conceitual, na qual os alunos devem memorizar, mesmo que não compreendam, para conseguir aprovação. Essa metodologia de ensino acaba comprometendo a aprendizagem efetiva, que não se restringe apenas a memorizar, mas sim, a aplicação de conhecimentos para solução de problemas do cotidiano (Lujan & Dicarlo, 2006).

Em algumas áreas do conhecimento, se torna ainda mais imprescindível que os conhecimentos sejam associados com sua aplicabilidade. No estudo da anatomia e fisiologia humana, a associação de aulas expositivas com atividades práticas é primordial para a construção de conhecimento de qualidade. Apesar da necessidade da vivência em laboratório, muitos currículos não possibilitam ou limitam a sua realização, devido ao tempo que deve ser dispendido em cada uma (Neves *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, existem outras opções de atividades de cunho teórico-prático que podem auxiliar no processo de organização, hierarquização (Silva *et al.*, 2016) e revisão de conceitos, além de potencializar os momentos de interação entre os alunos (Lujan y Dicarlo, 2006), com mediação do professor. Tais atividades não substituem atividades práticas com peças anatômicas, mas otimizam o tempo, possibilitam que o aluno se constitua um sujeito ativo na construção do conhecimento (Ribeiro *et al.*, 2017), e são ferramentas alternativas para o ensino-aprendizagem do corpo humano.

Para encontrar as melhores alternativas para suprir as deficiências no ensino, é fundamental que haja pesquisa em sala de aula. A pesquisa deve estar constantemente presente na prática docente (Freire, 1996), tanto relacionada a veracidade dos conceitos científicos que estão

sendo trabalhados, quanto a formas de fazê-lo. Para tal, o caráter científico do ensinar deve ser contemplado já na formação docente. Nessa perspectiva, a inserção gradativa do aluno de pós-graduação *strictu sensu* em sala de aula de graduação, durante o Estágio na Docência favorece a pesquisa e o seu engajamento com a melhoria do ensino da graduação (Feitosa, 2002; Joaquim *et al.*, 2011). Além disso, também é fundamental para a compreensão do caráter dinâmico do processo de ensinar, que requer construção/desconstrução/reconstrução (Feitosa, 2002; Joaquim *et al.*, 2011).

Nesse sentido, esse manuscrito contempla reflexões de aluna de pós-graduação sobre a inserção em sala de aula da graduação, enquanto propõe duas metodologias teórico-práticas reflexivas para abordagem de conceitos relativos aos sistemas endócrino e nervoso.

## Metodologia

As atividades foram realizadas por aluna da pós-graduação, durante o Estágio na Docência, na disciplina Morfofisiologia e Imunologia Humana II, do curso de Ciências Biológicas nas modalidades Licenciatura e Bacharelado. Esta disciplina engloba aulas teóricas e práticas sobre o sistema gastrointestinal, urinário/renal, endócrino, reprodutivo feminino e masculino, e sistema nervoso.

Optou-se por realizar duas atividades de revisão, com materiais de fácil acesso e baixo custo: 1) Mapa conceitual para sobre sistema endócrino; 2) Bingo sobre conceitos relativos ao sistema nervoso.

### Mapa conceitual

Para confecção do mapa conceitual, cada grupo de alunos (quatro pessoas cada) utilizou seis folhas A4 em branco, e uma contendo descritores com nome de glândulas, hormônios, locais de ação e efeitos, em ordem aleatória (anexo 1). Eles foram recortados e reorganizados nas folhas, de acordo com a figura 1:

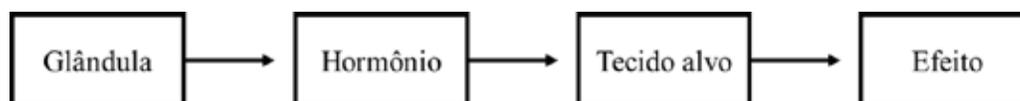


Figura 1. Esquema de organização do mapa conceitual sobre o sistema endócrino.

Cada folha deveria contemplar uma ou mais glândulas, divididas na seguinte forma:

**Folha 1:** Neuro-hipófise e Pineal

**Folha 2:** Adeno-hipófise

**Folha 3:** Tireoide e Paratireoides

**Folha 4:** Adrenais

**Folha 5:** Pâncreas

**Folha 6:** Ovários e Testículos

## Bingo

Para confecção das cartelas do Bingo foram utilizadas folhas sulfite A4, revestidas com papel *contact* transparente, para aumentar a durabilidade. Cada grupo (três ou quatro pessoas cada) recebeu uma cartela, conforme o exemplo da figura 2. As demais cartelas se encontram em anexo (anexo 2).

Cada célula da cartela respondia uma questão, que foi lida aleatoriamente. Para confecção das questões foram utilizadas três folhas A4 (anexo 3). Cada questão foi recortada, dobrada e armazenada, para posterior retirada às cegas. Os alunos discutiram e, com o auxílio da aluna de pós-graduação, deveriam chegar à solução para que pudessem completar a cartela. Quem tinha a resposta na cartela e completava uma linha horizontal primeiro vencia, Bingo!

## Reflexão de aluna de pós-graduação sobre a inserção em sala de aula da graduação

O ensino de conceitos referentes a anatomia e fisiologia humana tem apresentado limitações. Frequentemente, são ouvidas informações equivocadas em redes sociais e na mídia referentes a essas questões (Beber *et al.*, 2017). No entanto, a responsabilidade por essas inverdades não pode ser atribuída somente a mídia (Beber *et al.*, 2017), e sim a formação inicial e profissional. Desse modo, é

fundamental que sejam feitas melhorias no processo de ensino-aprendizagem tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior.

Melhorias na forma de abordar e simplificar esses conceitos e relações, são fundamentais para a aprendizagem efetiva. Para isso, é indispensável que os programas de pós-graduação *stricto sensu* preparem os estudantes para os desafios da sala de aula. No entanto, se observa que a maioria desses programas foca na pesquisa científica, com menor olhar para a docência, deixando uma lacuna na formação profissional (Joaquim *et al.*, 2011). Desse modo, a formação do aluno de pós-graduação *stricto sensu* é focada na vivência laboratorial, realização de experimentos e na comunicação dos resultados para a comunidade científica através de artigos científicos e palestras, deixando grandes dificuldades em trabalhar conhecimentos de base durante aulas da graduação. O que ressalta essa carência é o fato de que a maior parte da pesquisa brasileira é desenvolvida por professores e alunos de pós-graduação (Souza e Pereira, 2002), de modo que é fundamental o preparo para ambas as atividades, tanto experimental quanto docente.

O Estágio na Docência visa reduzir essa limitação, através da promoção da inserção gradativa do aluno de pós-graduação na sala de aula (Feitosa, 2002; Joaquim *et al.* 2011). Essa inserção é de fundamental importância para a sua formação enquanto professor-pesquisador. Mais especificamente, a reflexão sobre cada momento, atividade e reação dos alunos contribui para a formação da sua identidade profissional (Galindo, 2004). Nesse sentido, a realização de atividades não-tradicionais contribui não somente para a aprendizagem dos graduandos, como também na constituição e experiência do próprio professor.

Previamente a realização de qualquer atividade, sempre é necessário observar e refletir. Entende-se que a observação é o principal ato que antecede qualquer atividade prática e deve ser constante, pois possibilita a análise comportamental dos alunos, bem como suas reações, preferências e o resultado efetivo das ações. No entanto,

Nervos	Bainha de mielina	Ependimárias	Acetilcolinesterase	Sistema nervoso central	Transporte ativo
Neurônio	Astrócitos	Feedback negativo	Bainha de mielina	Micróglia	Hormônio
Feedback negativo	Meninges	Fibras	Sinapse química	Telencéfalo	Neurotransmissor

**Figura 2.** Exemplo de cartela do BINGO

de nada adianta a observação se ela não for acompanhada de reflexão. Nesse contexto, a reflexão foi focada no papel do professor na produção de conhecimento. Além disso, tais momentos de observação associada a reflexão, possibilitaram a percepção da heterogeneidade da turma quanto a conversas paralelas e questionamentos sobre os conteúdos e, somente assim, foi possível pensar estratégias com maior probabilidade de sucesso.

Anteriormente a elaboração e desenvolvimento das aulas, foi necessária a revisão dos conceitos a serem trabalhados pela aluna de pós-graduação. Essa revisão foi feita por meio de livros reconhecidos na área de anatomia e fisiologia, como Guyton & Hall (2006), Silverthorn (2011) e Netter (2014), além de vídeo aulas disponibilizadas no YouTube. Concluído o processo de revisão dos conceitos, a insegurança com a veracidade das informações trabalhadas, deu lugar ao questionamento sobre a forma com que elas seriam trabalhadas para possibilitar o maior aprendizado. A questão era: agora que já sabemos tudo isso, como faremos para que os alunos também saibam?

Partiu-se do pressuposto de que, independentemente das metodologias alternativas passíveis de serem adotadas, é fundamental que os alunos tenham conhecimento básico sobre os conteúdos para conseguirem aproveitar adequadamente as atividades. Portanto, inicialmente, os conteúdos foram trabalhados de forma expositiva através de slides. A elaboração dos slides foi um processo bastante complexo, que exigiu revisão dos conceitos, uma vez que mesmo imagens contidas em livros reconhecidos na área, ou disponibilizadas na internet podem trazer informações equivocadas, ou esquemas difíceis de entender (Beber y Bianchi, 2016). Nessa etapa, foi fundamental definir o quanto cada conceito deveria ser aprofundado, e o quanto cada figura deveria ser explorada.

Nessa etapa inicial, foi fundamental contextualizar os conceitos, dando uma perspectiva geral dos sistemas antes de trabalhar as suas particularidades. Também foi imprescindível questionar os alunos sobre os seus conhecimentos prévios, a fim de não os considerar um recipiente vazio que deveria ser enchido de conhecimento (Beber *et al.*, 2014). Inclusive, foi um processo que demandou bastante reflexão, pois, conforme citado, a formação da aluna de pós-graduação foi tradicional então existe uma tendência a seguir o mesmo modelo de ensino através do qual ela foi formada (Beber *et al.* 2014). Nesse momento foi fundamental a interceptação da professora regente, que disse: “se você pergunta algo, espera que eles (os alunos) te respondam. Considere e valorize as respostas”. Portanto, as respostas foram necessárias para determinar o rumo das aulas.

Baseado nas respostas discentes, e no papel do professor de possibilitar o aprendizado, tornava-se cada vez mais claro a necessidade de utilizar metodologias alternativas que atendessem a heterogeneidade da turma e auxiliassem nesse processo. Seria necessário inovação. Para tal, foi necessário estudo e pesquisa de alternativas já testadas em diferentes contextos.

Sendo assim, a procura por opções, propriamente dita, foi parte fundamental do processo. A pós-graduação preza a ciência, e faz parte da ciência questionar, pesquisar e argumentar para tentar solucionar os questionamentos iniciais (Frederick, 2015). Desse modo, a inserção do aluno de pós-graduação em sala de aula promoveu a união de pesquisa e ensino e, portanto, é de grande valia na melhoria do ensino da graduação (Feitosa 2002; Joaquim *et al.* 2011) e na formação de profissionais pesquisadores.

O uso de metodologias expositivas é indispensável para atender a demanda dos conteúdos previstos na ementa e cronograma disciplinar. No entanto, metodologias alternativas são necessárias para atrair a atenção dos alunos, e com isso potencializar o momento de aprendizagem. Após buscas por metodologias alternativas passíveis de serem utilizadas para trabalhar o sistema endócrino e nervoso, foram encontradas duas. Todavia, ainda faltava adequar a metodologia alternativa ao nível de conhecimento exigido pela disciplina. Nesse sentido, ao longo da disciplina foram propostas duas atividades, o mapa conceitual e o Bingo.

### **Mapa conceitual: ferramenta alternativa para organização e hierarquização dos conceitos referentes aos sistemas corporais**

As atividades docentes iniciaram pela abordagem de conceitos sobre o sistema endócrino. O sistema endócrino juntamente com o sistema nervoso coordena toda a fisiologia humana (Guyton & Hall, 2006). Todas as glândulas apresentam funções, e são coordenadas por estímulos provenientes de outras estruturas (Guyton & Hall, 2006). Logo, é uma cadeia de conceitos e funções, cuja compreensão é fundamental para o conhecimento da fisiologia do sistema endócrino. Todos os sistemas foram trabalhados inicialmente da forma tradicional. Entende-se que é imprescindível que qualquer atividade seja precedida de explicações expositivas, para que os alunos consigam aproveitar o espaço – tempo da atividade para organização e hierarquização dos conceitos. Nesse contexto, após aulas tradicionais, o mapa conceitual pode

se constituir numa ferramenta potencial na organização e hierarquização dos conhecimentos envolvidos no sistema endócrino.

O mapa conceitual é um diagrama de conceitos, relações e hierarquias conceituais, que pode auxiliar na organização e estruturação do conhecimento. Elaborar um mapa conceitual consiste em um processo cognitivo de organização, hierarquização e conexão dos conhecimentos adquiridos e, portanto, contribui para o armazenamento das informações na estrutura cognitiva do aluno (Silva *et al.*, 2016). Desse modo, pode ser usado como ferramenta de acompanhamento do processo ensino-aprendizagem e, inclusive, na pesquisa (Bittencourt *et al.*, 2013). Trata-se de um momento de revisão, mediante uma atividade de ensino colaborativa que, juntamente com modelos interativos e jogos educacionais são fundamentais para alcançar esses objetivos (Lujan y Dicarlo 2006).

De fato, de acordo com pesquisas citadas anteriormente que mostraram os benefícios da elaboração de mapas conceituais, a revisão do sistema endócrino através dessa ferramenta, foi fundamental para a mobilização dos conhecimentos. Segundo relatos informais dos alunos, a prática da organização e hierarquização dos conceitos possibilitou a visualização das particularidades de cada glândula, e do sistema endócrino como um todo (Figura 3 e anexo 4). Embora tenha sido utilizado ilustrações e esquemas, e disponibilizado todo o material aos alunos, foi perceptível o quanto eles se sentiram sobrecarregados durante as aulas, devido à complexidade conceitual.

Então, a medida que as aulas expositivas deram espaço para essa atividade de organização e mobilização dos conceitos, os alunos conseguiram de fato aprender. Conforme relatos informais dos alunos: ‘acho que fica muito mais fácil quando você explica com as suas palavras, com metodologias diversificadas, do que através de figuras prontas’. Pelo fato da atividade ter sido desenvolvida em grupos, cada passo na elaboração do mapa conceitual resultou em diferentes dúvidas, que foram solucionadas de formas diferentes, devido a adequações de linguagem e a busca de exemplos que atendessem aos objetivos. Portanto, do exercício de organização e hierarquização das informações proporcionado pela atividade, o discurso gerado pela interação entre alunos e professores contribuiu para o sucesso da atividade.

O mapa conceitual possibilitou a visualização das particularidades morfofisiológicas de cada glândula, a organização e hierarquização das informações. Aproximadamente dois terços dos alunos sentem que a integração de anatomia e fisiologia é fundamental para compreensão dos sistemas corporais e das interações entre morfologia e função (Kageyama *et al.*, 2016), além da compreensão do próprio metabolismo (Dohn *et al.*, 2016). Assim sendo, o fato do mapa conceitual contemplar conceitos de anatomia e fisiologia também foi um ponto positivo no desenvolvimento da atividade. Além disso, do ponto de vista social e humano, a atividade também auxiliou na formação dos alunos enquanto sujeitos interativos, através da integração dos conhecimentos obtidos, visto que cada um tem uma forma diferente de aprendizado.

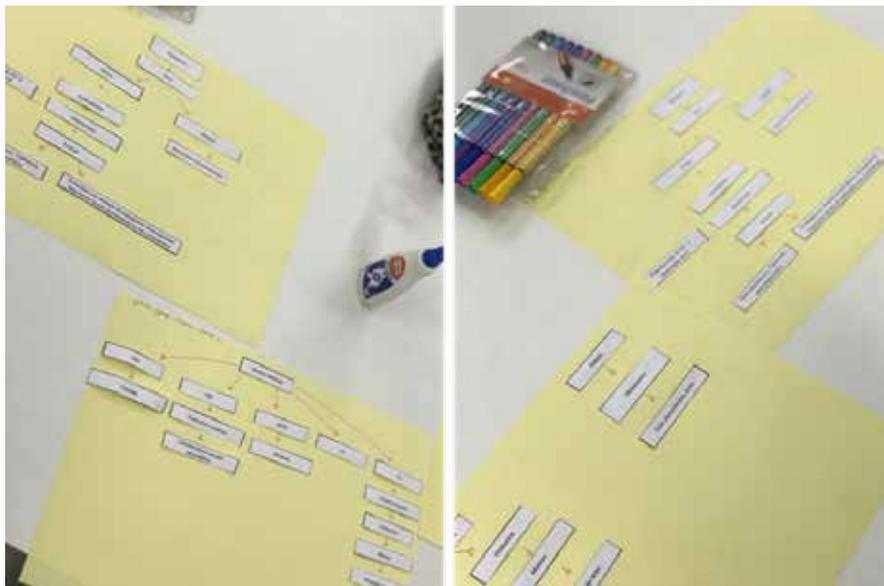


Figura 3. Mapa conceitual montado pelos alunos.

## Bingo: método alternativo para revisão do sistema nervoso e demais sistemas corporais

Os conceitos desenvolvidos na sequência das aulas foram relativos ao sistema nervoso. O sistema nervoso é o sistema cuja compreensão é menor, devido a deficiências no seu ensino, quando comparado aos demais sistemas corporais (Moreno-Zambrano *et al.*, 2015). Também foi o sistema mais desafiador nessa jornada, pois é um sistema muito complexo e com pouco tempo disponível para trabalhá-lo na graduação. Então, foi uma missão dupla. Aprender sobre o ele, depois aprender a ensinar sobre ele.

Os conceitos foram desenvolvidos por meio de uma abordagem tradicional introdutória sobre a anatomia e fisiologia celular, passando para uma aula teórico-prática sobre a anatomia do sistema nervoso central. Devido à complexidade do sistema, optou-se por um conjunto de metodologias alternativas, que potencializasse a revisão de conceitos mais abstratos, em vez da organização e hierarquização possibilitadas pelo mapa conceitual.

Foram utilizadas aulas expositivas e aulas teórico-práticas. A conexão entre teoria e prática é favorável para a aprendizagem dos alunos, uma vez que eles podem visualizar imagens nos *slides*, e peças anatômicas sintéticas e naturais simultaneamente, tendo noções de tamanho e proporção das estruturas, tudo isso com a mediação dos professores. Aulas práticas em laboratório são centrais no ensino de fisiologia e anatomia e para a aprendizagem de conceitos complexos, experiências pessoais e por fornecer uma ideia mais concreta daquilo que está sendo trabalhado (Dohn *et al.*, 2016). Além de desenvolver a competência dos alunos e repercutir na aprendizagem, a vivência laboratorial também se constitui numa situação de interesse. Uma situação de interesse é um momento/ espaço em que os alunos se envolvem com o conteúdo, independentemente dele ser ou não parte de sua área de maior afinidade, e se sentem motivados devido a fatores externos (Dohn *et al.*, 2016).

A vivência e o espaço laboratorial também podem proporcionar um momento mais informal que a sala de aula convencional. O laboratório oferece possibilidades de ampliar as interações entre os alunos e professores e, com isso, ampliar a aprendizagem (Dohn *et al.*, 2016; Neves *et al.*, 2017). Mesmo que aulas práticas consumam mais tempo, é indispensável que elas sejam realizadas e não substituídas (Dohn *et al.*, 2016). Atividades práticas representam um momento em que os alunos não somente ouvem os conceitos, mas também podem associar a teoria e a prática (Neves *et al.*, 2017), o que é fundamental para a formação de profissionais de ciências biológicas.

Para que atividades práticas, ou teórico-práticas sejam bem aproveitadas, é necessário que sejam disponibilizados roteiros para acompanhamento. Nesse caso, os roteiros deveriam ser preenchidos durante as aulas, de modo que se constituíram em um guia para o seguimento da aula, e para posterior estudo. Todas as práticas foram realizadas no laboratório, o qual prevê normas de biossegurança (como utilização obrigatória de calça, calçado fechado, jaleco, luvas e máscara), que foram previamente explicitadas aos alunos e exigidas.

Para fins de revisão dos conceitos trabalhados de forma tradicional e no laboratório com peças anatômicas, utilizou-se um jogo. O uso de jogos no ensino do sistema nervoso já é documentado na literatura como forma de auxiliar na aprendizagem de conceitos complexos (Leite *et al.*, 2012; Jones *et al.*, 2015; Silva, 2016), e representam resultados positivos na capacidade cognitiva e no comportamento interativo dos alunos (Ribeiro *et al.*, 2017). O jogo didático no sistema nervoso representa um reforço as demais metodologias, e consiste numa forma dinâmica, interacional de aprendizado que tira os alunos do seu imobilismo para a aula (Silva, 2016), e os torna protagonistas da própria aprendizagem (Ribeiro *et al.*, 2017). Nesse caso, optou-se por um Bingo.

O Bingo já foi utilizado para revisão de conceitos biológicos com turmas de Educação Básica, onde foi constatado que “o jogo não só pode como deve ocupar um lugar especial na prática pedagógica” (Albuquerque, 2016, p. 5). Durante o estágio, o Bingo foi adaptado a graduação e teve boa aceitabilidade pelos alunos. Inclusive, não era esperado tamanha repercussão, por ser uma atividade tão simples. No entanto, os alunos ficaram extasiados e se sentiram instigados a pensar e pesquisar para tentar solucionar as questões. Nesse caso, além de ser um diferencial no ensino do sistema nervoso, devido a sua atratividade, ele também instigou o instinto competitivo dos alunos. A competição que se instala durante atividades similares potencializa a aprendizagem, pois os alunos são motivados devido a iminência da vitória. Do ponto de vista social, o Bingo também auxiliou na formação dos alunos enquanto sujeitos colaborativos, assim como outras atividades lúdicas, que despertam o sentimento de colaboração dentro dos grupos, de solidariedade, e favorecem o espírito do trabalho em equipe, e de engajamento com a aprendizagem (Kim *et al.*, 2017).

Práticas similares, onde os alunos deveriam aprender a descrever estruturas sem nomeá-las, e identificar a descrição feita pelos colegas, já foram realizadas. Alguns autores destacam que essa é uma das atividades favoritas no ensino de fisiologia, pois permite aprender a articular as palavras e a identificar as estruturas (Carew,

2018). Todas essas estratégias (aulas práticas com peças anatômicas, realização de mapas conceituais ou de jogos didáticos), requerem trabalho criativo e tempo, e têm o intuito de garantir o ensino (Neves *et al.*, 2017). A elaboração de jogos e demais atividades com materiais de baixo custo tem se mostrado uma estratégia simples, barata e que requer envolvimento. São estratégias viáveis, alternativas e complementares para o ensino e aprendizagem da neuroanatomia (Ribeiro *et al.*, 2017). Devem ser utilizadas em atividades práticas, pois potencializam a aprendizagem, esclarecem dificuldades, encorajam a participação ativa, aquisição de novas informações, e facilitam a fixação destas informações por um tempo maior (Ribeiro *et al.*, 2017).

A realização de jogos e outras atividades alternativas é mais frequente na educação básica, todavia não há impedimento para a adaptação aos conteúdos solicitados e a sua implementação no ensino superior. No caso dos jogos, eles estimulam o instinto competitivo dos alunos, ao passo que eles deixam de ser agentes passivos, e se tornam construtores do próprio conhecimento (Ribeiro *et al.*, 2017).

Ao longo do preparo e desenvolvimento das aulas, percebeu-se o quanto ‘menos pode ser mais’. Com essa afirmação, refere-se à capacidade de restringir os conceitos ao principal, e ampliar as explicações e o uso do quadro com desenhos e esquemas. Alguns autores concordam com o desfecho desse processo. Conforme Feitosa (2002), isso se deve ao maior conhecimento adquirido, que confere segurança e clareza na exposição. Assim, o autor salienta que também transparece mais entusiasmo, e isso contagia a turma. É a autoconfiança alimentando o processo (Feitosa, 2002).

O processo de planejamento das aulas deve ser criativo e não apenas reprodutivo (Joaquim *et al.*, 2011). O professor regente é fundamental para supervisionar nossas práticas, mas não deve agir como um ‘modelo’ a ser copiado, e sim como facilitador do contexto de aprendizagem (Feitosa, 2002). Nessa perspectiva, o espaço - tempo de desenvolvimento das atividades foi rico. O estágio possibilitou a percepção das reações dos alunos diante de ferramentas de ensino alternativas, uma vez que isso não é comum no curso. Além disso, foi possível constatar que ao invés de ‘gastar tempo’ com atividades alternativas, ‘economiza-se o tempo’, devido a maior rapidez com que os alunos conseguem entender e revisar o conteúdo.

## Considerações finais

Todo o processo de vivência e reflexão do estágio durante a pós-graduação *strictu sensu* foi uma oportunidade única, que possibilitou não somente a iniciação da aluna de pós-graduação enquanto docente, mas a própria transição do ensino com a qual foi formada, para um ensino que traz uma bagagem tradicional, mas que vai além disso, explorando alternativas em favor de melhorias no ensino.

A ideia de procurar jogos para auxiliar nas aulas foi consequência desse processo de reflexão, e foi de grande valia uma vez que tanto o mapa conceitual quanto o Bingo tiveram grande aceitabilidade, e resultados positivos na produção de conhecimento. O mapa conceitual apresentou grande eficiência no trabalho do sistema endócrino, pois possibilitou a organização e hierarquização dos conceitos, além da visualização de cada glândula e de suas particularidades, bem como o sistema endócrino como um todo. Do mesmo modo, o Bingo também foi eficaz como opção no estudo do sistema nervoso, pois possibilitou a revisão dos conceitos e favoreceu a aprendizagem ao passo que estimulou o instinto competitivo dos alunos.

Destaca-se que a abordagem tradicional anteriormente a realização destas atividades foi fundamental, pois forneceu os subsídios necessários para a sua realização. Além disso, aponta-se para o excelente *feedback* dos alunos diante das atividades, mostrando que de fato o objetivo de potencializar o aprendizado com essas atividades foi alcançado.

Mais importante, desde a etapa puramente observacional e reflexiva, até a pesquisa e desenvolvimento das atividades, o estágio foi um espaço - tempo fundamental para a formação profissional. Também, foi marcante a percepção de que, através de metodologias alternativas como o mapa conceitual e o Bingo, não se dispense mais tempo do que é programado no cronograma disciplinar, mas sim otimiza-se tempo. Uma vez que, devido aos estímulos diferentes, a aprendizagem é maior com o uso destas metodologias, aliadas a abordagem tradicional.

Portanto, as experiências aqui relatadas salientam que o Estágio na Docência durante a pós-graduação *strictu sensu* transcende a ideia de ‘obrigatoriedade’, mas deve ser considerada como uma possibilidade única de

iniciação profissional. Além disso, uma vez que vincula a pesquisa defendida pelos programas *strictu sensu* ao ensino da graduação, pode contribuir para a melhoria da qualidade de ensino, iniciando por mudanças nas concepções dos futuros profissionais.

## Referências

- Albuquerque, C. A. A. (2016). Utilização de um BINGO como ferramenta de trabalho nas aulas de Ciências. In: *Congresso Nacional de Educação, III, 2016, Natal. Anais do Congresso Nacional de Educação. Natal*, s. p.
- Beber, L. C. C. et al. (2014). Ensino e Formação Escolar: Algumas Implicações de Modelos de Ensino Vivenciados em Processos Educativos. *Revista da SBenBio*, 7, 4806-4817.
- Beber, L. C. C. e Bianchi, V. (2016). Análise das Imagens dos Sistemas Digestório, Respiratório e Circulatório Humanos em Livros Didáticos de Biologia de Ensino Médio. *Revista da SBenBio*, 9, 751-761.
- Bittencourt, G. K. G., Nóbrega, M. M. L., Medeiros, A. C. T. e Furtado, L. G. (2013). Mapas Conceituais no Ensino de Pós Graduação em Enfermagem: Relato de Experiência. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 34(2), 172-176.
- Carew, M. (2018). Using a Word Game to Test Physiology Comprehension. *Advances in Physiology Education*, 42, 464-465.
- Correia Costa, L., Pansera-de- Araújo, M. C. e Bianchi, V. (2017). Sistemas digestório, respiratório e circulatório Humanos em livros didáticos de Biologia de Ensino Médio. *Bio-grafia*, 10(18), 19.27. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia19.27>
- Dohn, N. B., Fago, A., Overgaard, J., Madsen, P. T. e Malte, H. (2016). Students' Motivation toward Laboratory Work in Physiology Teaching. *Advances in Physiology Education*, 40, 313-318. <https://doi.org/10.1152/advan.00029.2016>
- Feitosa, J. P. A. (2002). Construindo o Estágio de Docência da Pós-graduação em Química. *Química Nova*, 25, 153-158.
- Frederick, D. (2015). The Contrast between Dogmatic and Critical Arguments. *Organon*, 22, 9-20.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Galindo, W. C. M. (2004). A Construção da Identidade Profissional Docente. *Psicologia, Ciência e Profissão*, 24(2) 14-23.
- Guyton, A. C. e Hall, J. E. (2006). *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan.
- Joaquim, N. F., Nascimento, J. P. B., Boas, A. A. V. e Silva, F. T. (2011). Estágio Docência: um Estudo no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Lavras. *Revista de Administração Contemporânea*, 15(6), 1137-1151. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552011000600010>
- Jones, J. S., Tincher, L., Odeng-Otu, E. e Herdman, M. (2015). An Educational Board Game to Assist PharmD Students in Learning Autonomic Nervous System Pharmacology. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(8), 1-16.
- Kageyama, I., Yoshimura, K., Satoh, Y., Nanayakkara, C., Pallegama, R. e Iwasaki, S-I. (2016). Proposal for Research and Education: Joint Lectures and Practicals on Central Nervous System Anatomy and Physiology. *The Journal of Physiological Sciences*, 66, 283-292.
- Kim, S., Chang, M., Deater-Deckard, K., Evans, M., Norton, A. e Samur, Y. (2017). Educational Games and Students' Game Engagement in Elementary School Classrooms. *Journal of Computing in Higher Education*, 4(4), 395-418.
- Leite, V. R. M., Antunes, A. M. e Faria, J. C. N. (2012). Neurogame - Sacudindo os Neurônios: Proposta Pedagógica Lúdica no Ensino de Ciências. *Revista Enciclopédia Biosfera*, 15(8), 2125- 2136.
- Lujan, H. L. e Dicarilo, S. E. (2006). Too Much Teaching, Not Enough Learning: What is the Solution? *Advances in Physiology Education*, 30, 17-22.
- Moreno-Zambrano, D. A., Regato-Ugalde, I., Salas-García, D., Massuh-Coello, M., López-García, E., Vásquez-Cedeño, D., García-Santibáñez, R. e Santibáñez-Vásquez, R. (2015). Deficient Neuroscience Teaching in the Basic Science Curriculum is this the Origin of the Neurophobia? *Journal of the Neurological Sciences*, 357.
- Netter, F. H. (2014). *Atlas de anatomia humana*. Elsevier.

Neves, B. H. S., Altermann, C., Gonçalves, R., Lara, M. V. e Mello-Carpes, P. B. (2017). Home-based vs. Laboratory-based Practical Activities in the Learning of Human Physiology: the Perception of Students. *Advances in Physiology Education*, 41, 89–93.

Ribeiro, S. F., Soares, B. O., Dos Santos, I. F. e Júnior, E. X. S. (2017). Neurogame: an Alternative and Complementary Method in the Teaching and Learning Process of Neuroanatomy. *International Journal of Research & Methodology in Social Science*, 3, s.p.

**Anexo 1.** Ficha recebida pelos alunos para o mapa conceitual.

Adeno-hipófise	Cortisol	Córtex
Neuro-hipófise	Androgênios	Medula
Pineal	Adrenalina e noradrenalina	Células $\alpha$ pancreáticas
Tireoide	Insulina	Células $\beta$ pancreáticas
Paratireoides	Glucagon	Células $\Delta$ pancreáticas
Pâncreas	Somatostatina	
Adrenais	Melatonina	$\uparrow$ Captação celular de glicose, $\uparrow$ glicólise, glicogênese e lipogênese
Testículos	Paratormônio	$\uparrow$ Gliconeogênese, glicogenólise e lipólise
Ovários	Mamas	Inibe a secreção de insulina e glucagon
TSH	Mamas	Ciclo menstrual
FSH	Ejeção do leite	Espermatogênese
LH	Produção do leite	Ciclo claro/escuro, $\uparrow$ glicemia, anti-inflamatório
Prolactina	Rins	Ciclo claro/escuro, sono
ACTH	Rins	Progesterona
GH	Testosterona	$\uparrow$ Reabsorção de $\text{Na}^+$ e eliminação de $\text{K}^+$
Estrogênio	$\uparrow$ Reabsorção de $\text{H}_2\text{O}_2$	Aldosterona
T3	ADH	Características sexuais secundárias
T4	Adrenais	Tireoide
Calcitonina	Tecidos em geral	$\uparrow$ deposição óssea, $\downarrow$ $[\text{Ca}^{2+}]$ do líquido extracelular
Ocitocina	$\uparrow$ metabolismo basal	Testículos e ovários
Prozuidos em situação de emergência.		$\downarrow$ deposição óssea, $\uparrow$ $[\text{Ca}^{2+}]$ do líquido extracelular

**Anexo 2.** Cartelas de Bingo elaboradas e distribuídas conforme a necessidade.

Líquor	Telencéfalo	Hipotálamo	Impulsos nervosos	Decussação das pirâmides	Ependimárias
Bomba sódio/potássio ATPase	Sinapse química	Epitálamo	Sangue	Abertura dos canais de Na <sup>+</sup>	Neurotransmissor
Hormônio	Dendritos	Intumescência cervical e lombar	Decussação das pirâmides	Bainha de mielina.	Neurônio

Líquor	Transporte ativo	Hipotálamo	Células de schwann.	Intumescência cervical e lombar	Ependimárias
Decussação das pirâmides	Sinapse elétrica	Impulsos nervosos	Telencéfalo	Medula espinhal	Neurotransmissor
Telencéfalo	Bainha de mielina.	Tronco encefálico	Sinapse química	Oligodendrócitos	Líquor

Nervos	Bainha de mielina	Ependimárias	Acetilcolinesterase	Sistema nervoso central	Transporte ativo
Neurônio	Astrócitos	Feedback negativo	Bainha de mielina	Micróglia	Hormônio
Feedback negativo	Meninges	Fibras	Sinapse química	Telencéfalo	Neurotransmissor

Transporte ativo	Neurônio	Meninges	Epitálamo	Bainha de mielina	Hipotálamo
Medula espinhal	Intumescência cervical e lombar	Tronco encefálico	Intumescência cervical e lombar	Somação	Sinapse química
Feedback negativo	Sangue	Ependimárias	Abertura dos canais de Na <sup>+</sup>	Telencéfalo	Diencéfalo

Transporte ativo	Neurônio	Canais de Na <sup>+</sup>	Abertura dos canais de Na <sup>+</sup>	Células de Schwann.	Hipotálamo
Intumescência cervical e lombar	Somação	Bainha de mielina	Sinapse química	Mesencéfalo	Astrócitos
Feedback negativo	Astrócitos	Meninges	Epitálamo	Medula espinhal	Diencéfalo

Acetilcolinesterase	Fenda sináptica	Bainha de mielina	Fibras	Mesencéfalo	Neurotransmissor
Hipotálamo	Astrócitos	Diencéfalo	Tronco encefálico	Transporte ativo	Oligodendrócitos
Decussação das pirâmides	Nervos	Meninges	Fenda sináptica	Telencéfalo	Acetilcolinesterase

Bainha de mielina	Transporte ativo	Micróglia	Fenda sináptica	Abertura dos canais de $Na^+$	Nervos
Hormônio	Oligodendrócitos	Sinapse química	Telencéfalo	Bomba sódio/potássio ATPase	Neurotransmissor
Acetilcolinesterase	Feedback negativo	Dendritos	Células satélite	Neurônio	Somação

Bainha de mielina	Intumescência cervical e lombar	Sangue	Hipotálamo	Diencéfalo	Sinapse química
Sinapse	Acetilcolinesterase	Feedback negativo	Neurônio	Acetilcolinesterase	Feedback negativo
Transporte ativo	Hormônio	Telencéfalo	Sangue	Epitálamo	Células satélite

Fibras	Canais de $Na^+$	Abertura dos canais de $Na^+$	Feedback negativo	Células de Schwann.	Neurônio
Transporte ativo	Acetilcolinesterase	Oligodendrócitos	Intumescência cervical e lombar	Canais de $Na^+$	Sinapse elétrica
Intumescência cervical e lombar	Decussação das pirâmides	Acetilcolinesterase	Sangue	Sinapse	Nervos

Hormônio	Fibras	Sinapse química	Telencéfalo	Diencéfalo	Sinapse elétrica
Hormônio	Tronco encefálico	Epitálamo	Células satélite	Epitálamo	Ependimárias
Hormônio	Telencéfalo	Sistema nervoso central	Transporte ativo	Astrócitos	Somação

**Anexo 3.** Questões sorteadas durante o Bingo.

As questões estão acompanhadas das respostas, de modo que diferem das utilizadas em sala de aula nesse quesito.

1. São conduzidos através dos neurônios: impulsos nervosos
2. Mensageiro que o sistema endócrino utiliza para produzir suas informações: hormônio
3. Mensageiro que o sistema nervoso utiliza para produzir suas informações: neurotransmissor
4. Meio através do quais os hormônios são conduzidos: sangue
5. Células que tem como função sustentar os corpos celulares dos neurônios: células satélites
6. Compreende o encéfalo e a medula espinhal: sistema nervoso central
7. Nesse mecanismo, o produto final atua inibindo o inicial: feedback negativo
8. Órgão do Sistema Nervoso que se conecta ao Sistema Endócrino: hipotálamo
9. Transporte pela membrana, realizado contra o gradiente de concentração, com gasto de energia: transporte ativo
10. Responsável pelo transporte de dois tipos de íon (com gasto de energia), gerando carga negativa dentro da célula: bomba sódio/potássio ATPase
11. Sua abertura permite a mudança de potencial dentro do neurônio: canais de Na<sup>+</sup>
12. Células que envolvem os axônios dos neurônios do SNC e produzem a bainha de mielina: oligodendrócitos
13. Células que envolvem os axônios dos neurônios do SNP e produzem a bainha de mielina: células de Schwann.
14. Qualquer célula que esteja estreitamente associada com somas neuronais: células satélites
15. Células responsáveis por manter o meio adequado para os neurônios: astrócitos
16. Células fagocíticas residentes no SNC: micróglia
17. Células que revestem o canal da medula espinhal: endimárias
18. Célula especializada na condução do impulso nervoso: neurônio
19. Condução do impulso nervoso de um neurônio para o outro: sinapse
20. Formada por lipídeos, sua presença permite uma condução mais rápida do impulso nervoso: bainha de mielina.
21. Ramificação do neurônio que auxilia na recepção de estímulos: dendritos
22. Região de comunicação entre dois neurônios na sinapse química: fenda sináptica
23. Estrutura formada pelo axônio e seu envoltório glial: fibras nervosas
24. Conjuntos de fibras nervosas: nervos
25. Impulso nervoso com liberação de neurotransmissores: sinapse química
26. Impulso nervoso com fluxo de íons entre os neurônios por junções gap: sinapse elétrica
27. Enzima presente na fenda sináptica que catalisa a reciclagem da acetilcolina: acetilcolinesterase
28. Resposta da fibra muscular a ação da acetilcolina: abertura dos canais de Na<sup>+</sup>
29. Processo em que várias sinapses ocorrem simultaneamente: somação
30. Massa cilindroide de tecido nervoso situada dentro do canal vertebral: medula espinhal
31. Áreas da medula espinhal onde há conexão com grossas raízes nervosas que formam o plexo braquial e lombossacral: intumescência cervical e lombar
32. Estrutura formada pela ponte, bulbo e mesencéfalo: tronco encefálico
33. Estrutura que permite que o hemisfério cerebral direito controle o lado esquerdo do corpo e o hemisfério cerebral esquerdo controle o lado direito: decussação das pirâmides
34. Interpõe-se entre a ponte e o cérebro: mesencéfalo
35. Responsável pelo equilíbrio e coordenação: cerebelo
36. Estrutura formada pelo tálamo, hipotálamo e epitálamo: diencéfalo
37. Constituído por hemisfério direito e esquerdo: telencéfalo
38. Estrutura cujo elemento principal é a glândula pineal: epitálamo
39. Membranas conjuntivas que revestem o SNC: meninges
40. Fluido aquoso e incolor que ocupa o espaço subaracnoide e as cavidades ventriculares: líquido
41. Estruturas encefálicas responsáveis puramente por funções motoras, como o equilíbrio: Cerebelo
42. Sistema composto por nervos e gânglios periféricos: Sistema Nervoso Periférico