



MARCOS VINÍCIUS RAMOS AFONSO

**USO DA *GAMIFICAÇÃO* E DA APRENDIZAGEM BASEADA
EM CASOS NO ENSINO DE FISIOLOGIA ENDÓCRINA EM
CURSOS DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**LAVRAS-MG
2023**

MARCOS VINÍCIUS RAMOS AFONSO

**USO DA *GAMIFICAÇÃO* E DA APRENDIZAGEM BASEADA
EM CASOS NO ENSINO DE FISIOLOGIA ENDÓCRINA EM
CURSOS DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração Fisiologia e Metabolismo Animal para obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr. Luciano José Pereira

Orientador

Prof. Dr. Eric Francelino Andrade

Coorientador

**LAVRAS – MG
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Ramos Afonso, Marcos Vinícius.

Uso da *gamificação* e da aprendizagem baseada em casos no ensino de fisiologia endócrina em cursos de medicina veterinária / Marcos Vinícius Ramos Afonso. - 2023.

72 p.

Orientador(a): Luciano José Pereira.

Coorientador(a): Eric Francelino Andrade.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Avaliação educacional. 2. Ensino. 3. Metodologia ativa. I. Pereira, Luciano José. II. Andrade, Eric Francelino. III. Título.

MARCOS VINÍCIUS RAMOS AFONSO

**USO DA *GAMIFICAÇÃO* E DA APRENDIZAGEM BASEADA EM CASOS NO
ENSINO DE FISIOLOGIA ENDÓCRINA EM CURSOS DE MEDICINA
VETERINÁRIA**

**USE OF GAMIFICATION AND CASE-BASED LEARNING FOR TEACHING
ENDOCRINE PHYSIOLOGY IN VETERINARY MEDICINE COURSES**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração Fisiologia e Metabolismo animal para obtenção do título de Doutor.

APROVAÇÃO 24 de fevereiro de 2023.

Prof. Dr. Luciano José Pereira	UFLA
Prof. Dr. Eric Francelino Andrade	UFLA
Prof. Dr. Rodrigo Ferreira de Moura	UFLA
Profa. Dra. Fernanda Klein Marcondes	FOP/UNICAMP
Prof. Dr. Luís Henrique Montrezor	UNIARA

Documento assinado digitalmente
 LUCIANO JOSE PEREIRA
Data: 11/05/2023 14:31:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Luciano José Pereira - UFLA
Orientador

Dr. Eric Francelino Andrade - UFLA
Coorientador

**LAVRAS – MG
2023**

A minha família, em especial a minha mãe Neide Ramos Silva Afonso por todo apoio e incentivo em todos os momentos desta trajetória, nunca deixando com que eu desistisse.

Ao meu avô Amado Acácio da Silva.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as bênçãos colocadas em minha vida.

A minha família por todo apoio e incentivo durante todos esses anos, em especial a minha mãe Neide Ramos que sempre foi uma fonte constante de entusiasmo, sempre acreditando no meu potencial e nunca deixando que eu desistisse.

Aos meus amigos e alunos que sempre tiveram paciência nos dias de desespero e loucura, compreendendo da melhor forma possível que todo esforço é reconhecido.

Ao meu avô Amado Acácio “*In Memoriam*” que sempre foi a pessoa que mais acreditava em mim e confiava cegamente em tudo que eu fazia, e me mostrou o caminho certo a ser seguido.

Em especial gostaria de agradecer ao meu coorientador Eric Francelino por se mostrar sempre pronto e apto a ajudar, retirando todas as minhas dúvidas e auxiliando na melhor forma possível para o desenvolvimento deste trabalho. Ao meu orientador Luciano Pereira pela orientação, oportunidade e os ensinamentos transmitidos ao longo desses anos. Ao estudante de iniciação científica Rodrigo Braga por auxiliar na condução do trabalho e realização do experimento, muito obrigado pelo apoio.

Gostaria de agradecer ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias representado pelo coordenador Prof. Dr. Luís David Solis Murgas e à Universidade Federal de Lavras -UFLA na pessoa de seu excelentíssimo reitor Prof. Dr. João Chrysóstomo de Resende Júnior. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001.

RESUMO

A fisiologia endócrina é considerada um tema complexo e de difícil compreensão pelos estudantes da grande área de Ciências da Vida. Nesse contexto, a aplicação de estratégias didáticas tem surgido como ferramentas capazes de melhorar a aprendizagem e o desempenho acadêmico. Dentre os diversos métodos existentes, a *gamificação* e a aprendizagem baseada em casos (*Case-based learning*) são metodologias ativas muito utilizadas pelo seu potencial de motivação e maior proximidade com a realidade do estudante. Desta forma, objetivou-se nesse estudo avaliar a efetividade didática suplementar da *gamificação* e da aprendizagem baseada em casos em estudantes de cursos de graduação em Medicina Veterinária. Participaram estudantes de duas instituições de ensino privadas, matriculados na disciplina de fisiologia veterinária. Inicialmente os voluntários foram submetidos a um questionário de pré-teste com dez questões sobre a fisiologia endócrina para determinação do nível de conhecimento prévio. Posteriormente, os estudantes foram distribuídos em três grupos pareados pelo desempenho no pré-teste (de acordo com o número de acertos): 1) aula tradicional + monitoria, 2) aula tradicional + *gamificação* e 3) aula tradicional + aprendizagem baseada em casos. Após a realização das atividades inerentes a cada grupo, o desempenho dos estudantes foi novamente avaliado por meio de questionário contendo as mesmas questões do pré-teste distribuídas aleatoriamente entre outras dez questões adicionais. A percepção e satisfação dos discentes sobre as metodologias empregadas bem como as estratégias de aprendizagem utilizadas foram registradas utilizando-se questionários validados. A avaliação da ansiedade foi realizada por meio da aplicação do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) em três momentos, antes e após a aula tradicional de fisiologia endócrina e após a utilização das metodologias ativas. Observou-se que o número de acertos antes das atividades didáticas não diferiu entre os grupos em decorrência do pareamento induzido ($p > 0.05$). Após a realização da aula expositiva e condução das metodologias suplementares, observou-se que somente o grupo *gamificação* apresentou incremento do número de acertos em relação ao baseline ($p < 0.05$), porém sem diferença significativa em relação às demais modalidades no mesmo momento. Em relação à avaliação da ansiedade, não houve diferença entre grupos considerando tanto a ansiedade traço como estado, independente do momento avaliado ou da metodologia de ensino aplicada ($p > 0.05$). A *gamificação* promoveu maior percepção de estímulo ao autoestudo e a capacidade de resolução de problemas bem como contribuiu para desenvolvimento das habilidades de comunicação em comparação ao grupo submetido ao estudo de caso ($p < 0.05$). Em conclusão, a *gamificação* apresentou melhores resultados em comparação à monitoria e ao estudo de casos na amostra avaliada, como ferramenta suplementar no ensino de fisiologia endócrina em cursos de medicina veterinária.

Palavras-chave: Ansiedade. Avaliação Educacional. Ensino. Educação em Veterinária. Endocrinologia.

ABSTRACT

Endocrine physiology is considered a complex and difficult subject to be understood by students in the major area of Life Sciences. In this context, the application of more interactive methods has emerged as tools capable of improving learning and academic performance. Among the various existing methods, *gamification*, and case-based learning (Case-based learning) are active methodologies widely used due to their potential for motivation and greater proximity to the reality of the modern student. Thus, the objective of this study was to evaluate the supplementary didactic effectiveness of gamification and case-based learning in students of undergraduate courses in veterinary medicine. Students from two private educational institutions, enrolled in the discipline of veterinary physiology, participated. Initially, the volunteers were submitted to a pre-test questionnaire with ten questions about endocrine physiology to determine the level of previous knowledge. Subsequently, students were divided into three groups matched by performance in the pre-test (according to the number of correct answers): 1) traditional class + tutoring, 2) traditional class + gamification and 3) traditional class + case-based learning. After carrying out the activities inherent to each group, the students' performance was again evaluated using a questionnaire containing the same pre-test questions randomly distributed among ten additional questions. The students' perception and satisfaction about the methodologies employed as well as the learning strategies used were recorded using validated questionnaires. Anxiety assessment was performed by applying the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) in three moments, before and after the traditional endocrine physiology class and after using the active methodologies. It was observed that the number of correct answers before the didactic activities did not differ between groups due to induced pairing ($p>0.05$). After the expository class and conducting the supplementary methodologies, it was observed that only the gamification group showed an increase in the number of correct answers in relation to the baseline ($p<0.05$), but without significant difference in relation to the other modalities at the same time. Regarding the assessment of anxiety, there was no difference between groups considering both trait and state anxiety, regardless of the moment evaluated or the teaching methodology applied ($p>0.05$). Gamification promoted a greater perception of stimulus to self-study and problem-solving ability, as well as contributed to the development of communication skills compared to the group submitted to the case study ($p<0.05$). In conclusion, gamification showed better results compared to monitoring and case studies in the evaluated sample, as a supplementary tool in teaching endocrine physiology in veterinary medicine courses.

Keywords: Anxiety. Educational Assessment. Endocrinology. Teaching. Veterinary Education.

LISTA DE FIGURAS

SEGUNDA PARTE – ARTIGO 1

- Figura 1.** Distribuição do número aproximado de discentes por grupos e subgrupos em cada instituição de ensino.....48
- Figura 2.** Número de acertos em questões objetivas de múltipla escolha entre estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de monitoria, gamificação ou estudo de caso.....50
- Figura 3.** Escores de ansiedade-traço e ansiedade-estado (IDATE) apresentados por estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de monitoria, gamificação ou estudo de caso. Questionário adaptado de Spielberger et al., 1970 (63)51
- Figura 4.** Frequência com que estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de monitoria, gamificação ou estudo de caso realizam atividades autônomas de estudo. Questionário adaptado de Maciel, Souza e Dantas, 2015 (41)52
- Figura 5.** Nível de satisfação de estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de gamificação ou estudo de caso. Questionário adaptado de Cardozo et al. 2020; Franco-Mariscal, Oliveira-Martínez e Gil, 2014 e Gade e Chari, 2013 (12, 22, 23)53
- Figura suplementar 1.** Tabuleiro de jogo do tipo “serpente” contendo cartas com questões sobre fisiologia endócrina com diferentes níveis de dificuldades. Adaptado de Hall, 2017 (27)54

LISTA DE TABELAS

SEGUNDA PARTE – ARTIGO 1

Tabela 1. Distribuição das etapas e tempo destinados a realização das atividades.....	49
Tabela suplementar 1. Casos clínicos para aprendizagem baseada em casos	64

LISTA DE QUADROS

SEGUNDA PARTE – ARTIGO 1

- Quadro suplementar 1.** Avaliação dos discentes sobre a utilização de metodologias ativas de ensino. Adaptado de Cardozo et al. 2020; Franco-Mariscal, Oliveira-Martínez e Gil, 2014 e Gade e Chari, 2013 (12, 22, 23)60
- Quadro suplementar 2.** Estratégias de aprendizado utilizadas por discentes do curso de medicina veterinária para estudo da Fisiologia endócrina. Adaptado de Maciel, Souza e Dantas (2015) (41)61
- Quadro suplementar 3.** Inventário de Avaliação da Ansiedade-Traço aplicado para estudantes de Medicina Veterinária. Adaptado de Spielberger et al., (1970) (63)62
- Quadro suplementar 4.** Inventário de Avaliação da Ansiedade - Estado aplicado para estudantes de Medicina Veterinária. Adaptado de Spielberger et al., (1970) (63)63

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Fisiologia do Sistema Endócrino.....	14
2.2	Metodologias ativas de ensino.....	14
2.2.1	<i>Gamificação</i>.....	16
2.2.2	Aprendizagem baseada em caso.....	18
2.3	Ansiedade.....	19
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

SEGUNDA PARTE

	ARTIGO 1 - Uso da <i>gamificação</i> e aprendizagem baseada em casos para estudo da fisiologia endócrina por estudantes de medicina veterinária.....	30
	CONCLUSÕES GERAIS.....	67
	ANEXO 1 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras.....	68

1 INTRODUÇÃO

O estudo da Fisiologia faz parte da matriz curricular de todos os cursos de saúde humana e animal. Trata-se de um conteúdo extenso e com forte integração com outras disciplinas como anatomia, farmacologia e terapêutica, clínica, urgência e emergência. Em razão de sua importância no contexto da formação biomédica, uma compreensão eficiente é fundamental para o exercício profissional (LELLIS-SANTOS et al., 2011). Especificamente, o conteúdo de Fisiologia Endócrina é considerado por vários estudantes de difícil assimilação, devido ao grande número de mensageiros químicos envolvidos, receptores e ações diversificadas em diferentes tecidos orgânicos. Na fisiologia endócrina abordam-se os mecanismos de ação hormonal, fatores de controle da secreção, bem como a fisiopatologia de algumas doenças clássicas tais como diabetes *mellitus*, transtornos da tireoide e distúrbios reprodutivos (LEGAN, 2001).

Devido à complexidade destes conteúdos de fisiologia endócrina, torna-se necessário o desenvolvimento e utilização de métodos de ensino aprimorados a fim de favorecer o entendimento, compreensão, memorização, interesse dos discentes, participação, bem como a diminuição do desconforto emocional (ODENWELLER et al., 1997). A dificuldade acadêmica pode ser responsável por ocasionar situações estressantes aos discentes (UGWUANYI et al., 2020). A ansiedade é um dos principais sintomas desencadeados, que pode ocorrer quando se tem algum desconforto ou dificuldade de compressão e/ou exigências como aquelas que frequentemente ocorrem nas avaliações universitárias. Altos níveis de ansiedade prejudicam a concentração, assimilação e impactam de forma negativa na qualidade de vida do estudante (PINCHA et al., 2021). Nesse contexto, as metodologias ativas propõem a inserção do estudante como protagonista de seu aprendizado (FIDALGO-BLANCO; SEIN-ECHALUCE, GARCÍA-PEÑALVO, 2019; MENDES, 2019) e tem demonstrado resultados promissores na melhora do interesse e da assimilação do conhecimento (BUUR; SCHMIDT, BARR, 2013; ZANGEROLAMO et al., 2020).

Existem diversas metodologias e formas de introduzi-las na rotina acadêmica, com destaque para a problematização da realidade (MIRANDA JUNIOR, 2016), trabalho em equipe, sala de aula invertida (BINGEN; STEINDAL, KRUMSVIK, 2020), *gamificação* (DE BIE; LIPMAN, 2012; CARDOZO et al., 2016; OBER, 2016) e aprendizagem baseada em casos ou *case-based learning* (GADE; CHARI, 2013; MCFEE; CUPP; WOOD, 2018). A *gamificação* caracteriza uma técnica de aprendizado interativo e dinâmico, propondo a

utilização de elementos de jogos que não apenas para entretenimento e sim com fins educativos para compreensão de um tema (DETERDING et al., 2011). Já a aprendizagem baseada em casos, consiste na criação de situações baseadas em um contexto real, tendo por finalidade estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e a solução de problemas. Nesse sentido, o estudante deve compreender a situação, e propor soluções, tornando-se parte ativa do aprendizado (VEDI; DULLOO, 2021).

Estudos relacionados com o uso de metodologias ativas de ensino sobre a fisiologia endócrina vêm sendo realizados (ODENWELLER et al., 1997; LELLIS-SANTOS et al., 2011) com resultados interessantes. A *gamificação* no estudo da fisiologia endócrina por intermédio de perguntas e respostas parece proporcionar aos discentes um melhor aprendizado, com aprimoramento no conhecimento retido (ZANGEROLAMO et al., 2020). Similarmente, na aprendizagem baseada em casos, discentes de medicina têm demonstrado melhora na compreensão e no desempenho nas avaliações após o uso dessa metodologia para o estudo da fisiologia da tireoide (GADE; CHARI, 2013). Apesar do uso da *gamificação* e da aprendizagem baseada em casos no estudo da fisiologia endócrina aparentemente favorecerem a compreensão, de uma forma dinâmica e interativa, proporcionando maior interesse, assimilação e fixação do conteúdo (BUUR; SCHMIDT, BARR, 2013), ainda não existem trabalhos comparativos a respeito de qual técnica é mais efetiva e qual proporciona maior satisfação aos estudantes.

Estudos sobre a efetividade comparada de diferentes metodologias ativas de ensino, envolvendo especificamente, a fisiologia endócrina e padronizando a modalidade de curso, tipo de instituição, formação prévia, desempenho cognitivo, ansiedade, opinião e satisfação dos estudantes são escassos. Tais estudos são importantes para o aprimoramento das técnicas a fim de favorecer o aprendizado dos discentes fazendo com que a retenção do conteúdo seja mais eficaz e prazerosa. Desta forma, o objetivo com o presente trabalho foi avaliar a efetividade didática suplementar da gamificação e aprendizagem baseada em casos, sobre o estudo da fisiologia endócrina por estudantes do curso de medicina veterinária de duas instituições privadas de ensino.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Fisiologia Endócrina

A fisiologia envolve o estudo dos mecanismos de controle do meio interno (homeostasia) e do funcionamento dos diversos sistemas orgânicos (DUKES, 2017). A fisiologia endócrina está relacionada ao estudo de glândulas endócrinas e demais células endócrinas, seus hormônios, assim como receptores e funções celulares desencadeadas. O estudo da fisiologia endócrina fornece o alicerce fundamental para a compreensão da fisiopatologia de doenças relacionadas ao excesso ou ausência dos hormônios (HIGGINS-OPITZ; TUFTS, 2010).

Existem diversas glândulas que compõem o sistema endócrino bem como células endócrinas dispostas em sistema difuso. Cada célula endócrina apresenta funções e características próprias, sendo responsável pela produção e secreção de mediadores específicos. Em seu mecanismo clássico, os hormônios são produzidos pelas glândulas e liberados no meio intersticial, sendo captados e transportados pela corrente sanguínea, atuando em tecidos alvo distantes. Porém, muitos mediadores podem agir de forma autócrina (que ocorre quando este atua na própria célula secretora) ou parácrina (quando age em células alvo adjacentes sem passar pela corrente sanguínea) (AHSAN et al., 2021).

2.2 Metodologias ativas de ensino

As metodologias ativas de ensino caracterizam estratégias didáticas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem a fim de melhorar seu engajamento, retenção de conteúdo e desempenho escolar em relação às metodologias tradicionais passivas. No Brasil e no mundo, o ensino tradicional (passivo) é a estratégia didática mais utilizada nas instituições de ensino, sendo constituída por um docente responsável detentor do conhecimento. Neste método de ensino, o protagonista do processo de ensino-aprendizado é o professor. Desta forma, ele/ela é o responsável por transmitir o conhecimento aos estudantes através de aulas expositivas e/ou palestras, fazendo com que o estudante participe como ouvinte (BUCKLIN et al., 2021).

Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino têm o intuito de aprimorar o estudo, uma vez que propõe inserir o discente como protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, tais metodologias invertem a forma de disposição do ensinamento, possibilitando

maior dinamismo e melhor compreensão dos conteúdos (FARASHAHI; TAJEDDIN, 2018). Todavia, as metodologias ativas exigem maiores esforços, dedicação e empenho dos estudantes para a realização (ZUMBACH; PRESCHE, 2022).

Nesta modalidade metodológica, o papel do docente passa a ser como orientador/facilitador/moderador, de forma a conduzir o processo a ser executado por seus estudantes (SOUZA et al., 2018). Tal estratégia não reduz o papel do professor, pelo contrário, fortalece a importância do mesmo no planejamento e direcionamento das atividades propostas bem como na observação da necessidade de diversificação das atividades de forma a possibilitar a captação de estudantes com necessidades de aprendizagem diferentes (GALANTE et al., 2020). O papel desempenhado pelo docente na realização das metodologias ativas é de suma importância, visto que este é responsável pela escolha, criação, desenvolvimento, direcionamento e aplicação das metodologias ativas. O intuito da utilização desta metodologia almeja estimular o maior engajamento e participação dos estudantes, favorecendo para a melhora no aprendizado (CARDOSO et al., 2021). Existem diversas modalidades de metodologias ativas de ensino. Todavia, cada uma apresenta características próprias, como forma de realização, execução e criação. Assim, antes de se aplicar tais métodos, deve-se avaliar o perfil dos estudantes, a fim de escolher o método que melhor se enquadra à realidade em questão (GUERRA-MENÉNDEZ et al., 2020). Dentre as diversas metodologias, estão a *gamificação* (HENNEKES et al., 2021), o aprendizado baseado em casos clínicos ou *case-based learning*, a problematização da realidade (KONOVAL; DENISON; MILLS, 2018), sala de aula invertida ou *flipped classroom* (JOSEPH et al., 2021), aprendizagem baseada em equipe (GUERRA-MENÉNDEZ et al., 2020), criação de portfólios, utilização de cartas (TAVARES, CALDEIRA, RAIMUNDO JUNIOR, 2022), aprendizagem baseado em problemas (DE SOUZA; REBECA, 2020), dentre outras.

A *gamificação* consiste no uso de elementos de *design* de jogos não apenas para fins habituais de distração e sim com intuito de possibilitar maior dinamismo e engajamento no aprendizado (GRHO, 2012). Já o aprendizado baseado em casos clínicos tem por objetivo estimular a habilidade cognitiva de acordo com um contexto clínico, possibilitando a identificação, interpretação e resolução de problemas baseados na mimetização do contexto formativo do aluno, por exemplo a criação de casos clínicos hipotéticos utilizando o cenário de um hospital veterinário (VEDI; DULLOO, 2021).

2.2.1 Gamificação

A *gamificação* objetiva que os estudantes participem ativamente do processo de aprendizagem, se tornando proativos, interagindo com os demais colegas por meio de um jogo/competição. Entretanto, a gamificação vai muito além da simples utilização de jogos para entretenimento, ele consiste no emprego de técnicas com elementos de jogos para melhorar a compreensão de um tema. A *gamificação* possibilita a criação de um cenário de aprendizado mais descontraído, o que pode em muitos casos, favorecer a retenção de conhecimento (CARDOZO et al., 2016). Existem diversas formas de *gamificar* o ensino de determinado conteúdo, podendo ser por intermédio de jogos analógicos (PINHATTI et al., 2019), digitais, jogos de aplicativos (CABALSA et al., 2022), uso de cartões (MATTKKE; MAIER, 2021), tabuleiros, entre outros (WIBKING, 2020).

O emprego da estratégia de *gamificação* estimula a interação interpessoal, proatividade, rapidez de raciocínio, bem como a resolução de problemas (NOEMÍ; MÁXIMO, 2014). Apesar desta técnica já ser estudada e utilizada há vários anos com comprovado sucesso (BLAKELY et al., 2010), houve uma maior disseminação e atenção nos últimos anos em decorrência da necessidade de atualização das formas de ensino em decorrência da mudança de perfil dos estudantes e modernização dos meios de comunicação (RAHIMI et al., 2021). Segundo Guerra-Menéndez et al. (2019), são necessários maiores esforços educativos para que os estudantes adquiram maiores habilidades cognitivas, sendo que a *gamificação* tem sido uma ferramenta efetiva em diversas áreas do conhecimento, possibilitando uma autonomia no aprendizado.

Além dos benefícios pedagógicos associados à *gamificação*, a sua utilização permite estimular e aprimorar habilidades como a memória, competitividade e a capacidade de resolução de desafios (YANG; LI, 2021). Em uma revisão sistemática que abordou 44 artigos sobre a utilização elementos de jogos no ensino da formação profissional de cursos da área da saúde, observou-se inexistência de resultados negativos sobre o uso desta técnica (VAN GAALEN et al., 2021). Adicionalmente, os resultados sugeriram que é possível melhorar o aprendizado dos estudantes com o uso da *gamificação*. Todavia, de acordo com Yang e Li (2021), ressalta-se que sua utilização sem supervisão e atenção do tutor pode favorecer o surgimento de estresse e exaustão em alguns estudantes (YANG; LI, 2021). Trabalho realizado por Zhou et al. (2023), relata impactos negativos da utilização de *gamificação* digital “*videogame*” sobre a atividade psicológica e exaustão emocional. Tais achados foram atribuídos ao estresse, expectativa de realização, recompensa e competição, associados a resistência psicológica e esgotamento emocional. Estes desfechos foram relacionados com a

possibilidade desta metodologia ocasionar invasão da privacidade, sobrecarga social e tensão entre os estudantes. Adicionalmente já foi relatado que seu uso excessivo pode levar a exaustão e perda de interesse (YANG; LI, 2021).

Nesse contexto, o professor deve estar atento a sinais de estresse em seus estudantes (HAMMEDI et al., 2021), uma vez que este pode levar a alterações cognitivas, dificuldade de aprendizagem, déficit de memória e falta de engajamento, impactando negativamente no desempenho acadêmico (VOGEL; SCHWABE, 2016). Assim, vários fatores podem interferir na realização da *gamificação* e devem ser avaliados antes mesmo de sua utilização, como o tipo de jogo, tempo para realização, durabilidade da disciplina e número de estudantes. Todos estes fatores interferem na realização e condução da estratégia, e devem ser cuidadosamente avaliados no intuito de evitar a ocorrência de efeitos negativos (WIBKING, 2020).

Experiências exitosas do uso da *gamificação* no ensino de fisiologia são importantes no embasamento da utilização desta estratégia. Moro, Phelps e Stromberga (2020) realizaram estudos com alunos do ensino superior a fim de avaliar o uso de jogos de realidade aumentada em comparação a aula convencional em disciplinas de anatomia e fisiologia, onde foram avaliados os parâmetros de aprendizagem e percepção dos estudantes sobre a utilização do jogo. Os autores observaram que o jogo contribuiu significativamente para aprendizagem, possibilitando uma experiência positiva e autogerida. Em outro estudo, demonstrou-se que a *gamificação* foi eficaz na melhoria do desempenho acadêmico, sendo que, os participantes obtiveram melhores notas em relação aos que não participaram (GUERRA MENÉNDEZ et al., 2019).

Wibking (2020), utilizaram um jogo de tabuleiro sobre trocas gasosas para o estudo da fisiologia respiratória. Os relatos dos discentes ratificaram que a utilização do jogo foi uma ferramenta interativa e eficaz para o processo de ensinamento e aprendizagem. Cabalsa et al. (2022), utilizando *gamificação* digital para estudantes de enfermagem, avaliou o nível de satisfação dos estudantes com auxílio de questionário e desempenho baseado nas notas após a *gamificação*. Estes autores observaram melhora no aprendizado, associado a melhora na interação interpessoal entre discentes e docentes. Os estudantes relataram aumento nas habilidades de aprendizado, retenção de conhecimento e maior motivação.

2.2.2 Aprendizado baseado em casos

A denominação da aprendizagem baseada em casos deriva do inglês *case based learning* (CBL). Esta metodologia educacional proporciona consolidar conceitos de determinado conteúdo a partir de aplicações clínicas (GUPTA; GROVER, 2021). Nesta estratégia de ensino os estudantes têm contato com casos concretos, podendo assim enxergar uma aplicação direta dos conhecimentos adquiridos em sua profissão, aliada a interação e discussão com os colegas para solução de problemas (ABU FARHA; ZEIN; KAWAS, 2021).

A CBL surgiu na década de 1920, a partir do uso de casos para favorecer a aprendizagem (TOPPERZER et al., 2021). Como as discussões são consideradas parte complexa no processo de tomada de decisão clínica, o CBL é favorável para o desenvolvimento profissional de áreas biomédicas (O'BRIEN et al., 2017). Esta metodologia vem sendo aprimorada com o passar dos anos, no intuito de favorecer ainda mais o aprendizado (SUN; CHEN; WU, 2018).

De acordo com Kumar, Sakshi e Kumar (2022), para realização da CBL os estudantes devem ser divididos em pequenos grupos para se concentrarem na resolução do problema. Os discentes devem argumentar e explorar o caso para encorajar o debate e discussão sobre a temática em questão. O professor moderador direciona o raciocínio dos estudantes por intermédio de questões, a fim de favorecer a dinâmica, até chegar à conclusão do caso (GADE; CHARI, 2013).

O pensamento clínico é ferramenta importante de ensino (ZHU et al., 2021). Ademais, a utilização do CBL de forma precoce no ensino superior favorece o contato dos estudantes com situações e cenários que teoricamente somente seriam abordados em estágios mais avançados do curso, possibilitando maior interesse, interação, dinamismo e melhor aprendizado (GUPTA; GROVER, 2021).

De acordo com trabalho realizado por Aboregela et al. (2023), comparando o conhecimento obtido por estudantes submetidos a aprendizagem baseada em casos em comparação a seminários e a aula tradicional, foi observado que estudantes submetidos ao CBL apresentavam notas superiores aos demais métodos. Destacou-se que o CBL aumenta a senso se participação, interação e troca de informação entre os estudantes, auxiliando para o maior aprendizado. Entretanto, existem relatos de que tal metodologia pode não apresentar os resultados esperados (THIBAUT; SCHROEDER, 2022). Segundo Zumbach e Presches (2022), quando a discussão dos casos ocorre de forma superficial sem que haja troca de conhecimento e participação efetiva dos estudantes, o CBL pode não favorecer o processo de ensino e aprendizado.

No ensino de Fisiologia a utilização de CBL é uma estratégia de aprendizado muito utilizada (BANAL, 2022). Estudo prévio indicou melhoria no desempenho entre o pré e pós teste em estudantes universitários, demonstrando que esta técnica é eficiente para favorecer a retenção do conteúdo (McFEE; CUPP; WOOD, 2018). De forma semelhante, Vedi e Dulloo (2021) avaliaram a utilização de casos clínicos no estudo da fisiologia em estudantes de medicina com relatos dos discentes participantes de que o CBL é uma excelente estratégia de ensino, aprimorando os pensamentos críticos, possibilitando explorar recursos variados e trabalhar em equipe. Trabalho realizado por Hoenig, Lecker e William (2022), avaliando a utilização do CBL no ensino da fisiologia renal relatam que tal método possibilita a aprimoramento de habilidades de pensamento e raciocínio crítico, favorecendo a construção de bases sólidas de conhecimento que auxiliará o estudando durante a carreira acadêmica. Tais autores ainda relataram que embora tal metodologia tenha sido utilizada para o estudo da fisiologia renal, a mesma poderia ser aplicada a outros temas. Ainda nesse mesmo sentido, Tiwale et al. (2022), utilizando o CBL como metodologia adicional a aula tradicional para o estudo de fisiologia para estudantes de medicina, foi observado que o grupo participante, apresentou melhor desempenho, com resultados estatisticamente superiores. Os autores ainda ressaltam que tal metodologia aumentou o interesse e motivação dos estudantes, possibilitando melhor compreensão, maiores habilidades de raciocínio e retenção do conhecimento, enfatizando a importância da utilização do CBL como metodologia adicional ao método tradicional de ensino.

2.3 Ansiedade

A fisiologia endócrina é considerada como um conteúdo de difícil assimilação pelos estudantes. Este fato aumenta a predisposição para o desenvolvimento de estresse e ansiedade, dificultando a compreensão do conteúdo (GRØNLIEN et al., 2021). A ansiedade é caracterizada como um sentimento desagradável, devido ao medo, desconforto e tensão. O estresse emocional acadêmico pode ser o agente desencadeador da ansiedade (KARASU; ÇOPUR; AYAR, 2022).

A ansiedade é uma condição frequente que acomete a maioria dos indivíduos ao longo da vida devido a situações do cotidiano, podendo ocasionar muitas vezes sinais leves e passageiros. Entretanto, quadros mais severos de ansiedade, que perduram por períodos prolongados podem comprometer a saúde física e mental do indivíduo (RAHMAT; MUZAKI; PERNANDA, 2021). A etiologia dos transtornos de ansiedade pode incluir características

intrínsecas (genética, estresse) ou extrínsecas (ambiente, eventos traumáticos, dentre outros) (ADWAS; JBIREA; AZAB, 2019). Os sintomas comumente manifestados por pessoas com ansiedade são, perturbação do sono, falta de concentração, dificuldade de assimilação, alteração do humor e relacionamento interpessoal. Já nos quadros de transtorno de ansiedade essas manifestações são mantidas por um período prolongado, associando-se a dor no peito, tremores, tonturas, agorafobia, dentre outros (DUNN; IGLEWICZ; MOUTIER, 2008).

Os níveis de ansiedade podem ser mensurados por meio da identificação dos sinais clínicos, frequentemente por meio de questionários. Dentre os instrumentos utilizados para avaliar a ansiedade, destaca-se o Inventário de Ansiedade Traço – Estado (IDATE) desenvolvido por Spielberger et al. (1970) (PARREIRA et al., 2021). Este questionário permite quantificar a ansiedade em seu componente estado e traço. A ansiedade-traço está relacionada a uma característica intrínseca do indivíduo, sendo menos passível de modificação, enquanto a ansiedade-estado é relativa a condições momentâneas e transitórias (SPIELBERGER, 1970). O IDATE vem sendo utilizado para avaliar a ansiedade em vários estratos da população, incluindo estudantes universitários (FAISAL et al., 2021). Baseado no somatório das notas apresentadas nos questionários, é possível inferir o nível de ansiedade. Segundo Gerreth (2019), a ansiedade pode ser classificada como leve, moderada e alta. Todavia, a classificação varia de acordo com o método de aferição, sendo também classificada por vezes em cinco níveis: ausente, baixa, moderada, alta e severa.

Estudantes do ensino superior apresentam alta predisposição e incidência de ansiedade, uma vez que esta condição geralmente é atribuída ao estresse no meio acadêmico, envolvendo exigências e cobranças sobre desempenho, gerando muitas vezes decepções e frustrações quando os objetivos não são alcançados, o que favorece para o surgimento da ansiedade (MAO et al., 2019). Segundo Riboldi et al. (2022), estudantes universitários são comumente vulneráveis e susceptíveis a apresentarem sinais de ansiedade, devido a sofrimentos psicológicos e doenças mentais. Tais autores descrevem que durante a rotina acadêmica, os estudantes são submetidos a mudanças de hábitos, interações sociais desconfortáveis, maiores cobranças em relação ao desempenho estudantil e frustrações.

A ansiedade em estudantes afeta diretamente o processo de ensino-aprendizagem devido ao fato deste transtorno ter um componente cognitivo significativo, afetando o comportamento, capacidade de assimilação, aprendizagem, desempenho e atenção. Estudantes ansiosos apresentam perdas no desempenho acadêmico, impactando negativamente para a compreensão e obtenção do conhecimento (NAJMI; RAZA; QAZI, 2018). Disciplinas como fisiologia, anatomia e farmacologia são consideradas de difícil entendimento pelos discentes devido a sua

complexidade (GRØNLIEN et al., 2021). A dificuldade na assimilação e compreensão atua como uma fonte de ansiedade para os discentes, requerendo a adoção de novas técnicas de ensino, com intuito de favorecer o entendimento e desempenho estudantil (HSU; GOLDSMITH, 2021). Segundo Al-Johani et al. (2022), realizando levantamento em estudantes de medicina, observaram alta prevalência de transtornos de ansiedade com presença de sinais graves e muito graves nessa população.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de ferramentas didáticas alternativas e/ou suplementares para o ensino de fisiologia endócrina é fundamental considerando a dificuldade de assimilação de conteúdo complexo e extenso. As metodologias ativas, com destaque para a gamificação e o CBL surgem como estratégias promissoras para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando maior protagonismo do estudante, favorecendo maior retenção de conhecimento e conseqüentemente melhor desempenho acadêmico e profissional. A condução de estudos bem delineados é de suma importância para comprovação da efetividade das estratégias a serem empregadas, bem como as percepções dos estudantes uma vez que o incentivo à interação e ao trabalho em equipe podem atuar como fontes de estresse e ansiedade.

REFERÊNCIAS

- ABOREGELA, A. M.; SONPOL, H. M.; METWALLY, A. S.; EL-ASHKAR, A. M.; HASHISH, A. A.; MOHAMMED, O. A.; ELNAHRIRY, T. A.; SENBEL, A.; ALGHAMDI, M. Medical students' perception and academic performance after team-based and seminar-based learning in human anatomy. **Journal of Taibah University Medical Sciences**, v. 18, n. 1, p. 65-73, 2023.
- ABU FARHA, R. J.; ZEIN, M. H.; AL KAWAS, S. Introducing integrated case-based learning to clinical nutrition training and evaluating students' learning performance. **Journal of Taibah University Medical Sciences**, v. 16, n. 4, p. 558-564, 2021.
- ADWAS, A. A.; JBIREAL, J. M.; AZAB, A. E. Anxiety: Insights into Signs, Symptoms, Etiology, Pathophysiology, and Treatment. **East African Scholars Journal of Medical Sciences**, v. 2, p. 12, 2019.
- AHSAN, A.; KHAN, A.; FAROOQ, M. A.; NAVEED, M.; BAIG, M. M. F. A.; TIAN, W. Physiology of Endocrine System and Related Metabolic Disorders. In: AKASH, M. S. H.; REHMAN, K.; HASHMI, M. Z. (orgs.). **Endocrine Disrupting Chemicals-induced Metabolic Disorders and Treatment Strategies**. Cham: Springer International Publishing, p. 3-41, 2021.
- AL-JOHANI, W. M.; ALSHAMLAN, N. A.; ALAMER, N. A.; SHAWKHAN, R. A.; ALMAYYAD, A. H.; ALGHAMDI, L. M.; AL-SHAMMARI, M. A.; GARI, D. M. K.; ALOMAR, R. S. Social anxiety disorder and its associated factors: a cross-sectional study among medical students, Saudi Arabia. **BMC psychiatry**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2022.
- BANAL, R. A. R. Correlation of First-Year Medical Students' Performance in Case-Based Small-Group Discussions with Overall Academic Performance in the Department of Medical Physiology. **Journal of Education and Learning**, v. 11, n. 6, p. 96-102, 2022.
- BINGEN, H. A.; STEINDAL, S. A.; KRUMSVIK, R. J. Studying physiology within a flipped classroom: The importance of on-campus activities for nursing students' experiences of mastery. **Journal of Clinical Nursing**, v. 29, p. 2907 – 2917, 2020.
- BLAKELY, G.; SKIRTON, H.; COOPER, S.; ALLUM, P.; NELMES, P. Use of educational games in the health professions: a mixed-methods study of educators' perspectives in the UK. **Nursing & Health Sciences**, v. 12, n. 1, p. 27-32, 2010.
- BUCKLIN, B. A.; ASDIGIAN, N. L.; HAWKINS, J. L.; KLEIN, U. Making it stick: use of active learning strategies in continuing medical education. **BMC Medical Education**, v. 21, n. 1, p. 44, 2021.
- BUUR, J. L.; SCHMIDT, P. L.; BARR, M. C. Using Educational Games to Engage Students in Veterinary Basic Sciences. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 40, n. 3, p. 278-281, 2013.

- CABALSA, M.; SAMUEL, V.; LLAGUNO, M. B.; MARY BETH, M. R. Digital Gamification: An Innovative Pedagogy for Anatomy and Physiology Course Among Digital Natives-Nursing Students. **Assiut Scientific Nursing Journal**, v. 10, n. 28, p. 10-20, 2022.
- CARDOZO, L. T.; MIRANDA, A. S.; MOURA, M. J. C. S.; MARCONDES, F. K. Effect of a puzzle on the process of students' learning about cardiac physiology. **Advances in Physiology Education**, v. 40, p. 425–431, 2016.
- CARDOZO, L. T.; DE AZEVEDO, M. A. R.; COSTA, R.; PESSOA, P. T.; CASALE, K. R.; MARCONDES, F. K. University pedagogy for emergency remote teaching of cardiac physiology during the covid-19 pandemic. **Physiological Mini Reviews**, v. 8, n. 2, p. 4-11, 2021.
- DE BIE, M. H.; LIPMAN, L. J. A. The Use of Digital Games and Simulators in Veterinary Education: An Overview with Examples. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 39, n. 1, p. 13-20, 2012.
- GROH, F. Gamificação: definição e utilização de última geração. **Instituto de Informática de Mídia da Universidade de Ulm**, v. 39, p. 31, 2012.
- DE SOUZA, C. M.; REBECA, R. O ensino do Sistema endócrino pela perspectiva da aprendizagem baseada em problemas. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 1, p. 132-150, 2020.
- DETERDING, S.; KHALED, R.; NACKE, L. E.; DIXON, D.; Gamification: Toward a Definition. **Workshop on Gamification**, p. 1 – 4, 2011.
- DUKES, **Fisiologia dos animais domésticos**. 13. Rio de Janeiro Roca 2017, p. 598-635
- DUNN, L. B.; IGLEWICZ, A.; MOUTIER, C. A conceptual model of medical student well-being: promoting resilience and preventing burnout. **Academic Psychiatry: The Journal of the American Association of Directors of Psychiatric Residency Training and the Association for Academic Psychiatry**, v. 32, n. 1, p. 44–53, 2008.
- FAISAL, R. A.; JOBE, M. C.; AHMED, O.; SHARKER, T. Mental Health Status, Anxiety, and Depression Levels of Bangladeshi University Students During the COVID-19 Pandemic. **International Journal of Mental Health and Addiction**, p. 1–16, 2021.
- FARASHAHI, M.; TAJEDDIN, M. Effectiveness of teaching methods in business education: A comparison study on the learning outcomes of lectures, case studies and simulations. **The International Journal of Management Education**, v. 16, n. 1, p. 131–142, 2018.
- FIDALGO-BLANCO, A.; SEIN-ECHALUCE, M, L.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J. Impact indicators of educational innovations based on active methodologies. **In Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality**, p. 763-769, 2019.
- GADE, S.; CHARI, S. Case-based learning in endocrine physiology: an approach toward self-directed learning and the development of soft skills in medical students. **Advances in Physiology Education**, v. 37, n. 4, p. 356–360, 2013.

- GALANTE, A.; OKUBO, K.; COLE, C.; ELKADER, N. A.; CAROZZA, N.; WILKINSON, C.; WOTTON, C.; VASIC, J. English-Only Is Not the Way to Go”: Teachers’ Perceptions of Plurilingual Instruction in an English Program at a Canadian University. **Tesol Quarterly**, v. 54, n. 4, p. 980-1009, 2020.
- GERRETH, K.; CHLAPOWSKA, J.; LEWICKA-PANCZAK, K.; SNIATALA, R.; EKKERT, M.; LEWICKA, M. B. Self-Evaluation of Anxiety in Dental Students. **Bio Med Research International**, v. 2019, p. 6436750, 2019.
- GRØNLIEN, H. K.; CHRISTOFFERSEN, T. E.; RINGSTAD, Ø.; ANDREASSEN, M.; LUGO, R. G. Blended learning using DIGI-resources versus traditional learning for Anatomy and Physiology in nursing students - A Quasi-experimental Study. **Nurse Education in Practice**, v. 52, p. 1-6, 2021.
- GUERRA-MENÉNDEZ, L.; ARGAIZ, C. S.; LIROLA, E. E.; SÁNCHEZ-VERA, I. Work by pairs of equals with image labeling and gamification in the subject of physiology. **INTED2019 Proceedings**, p. 6053–6056, 2019.
- GUERRA-MENÉNDEZ, L.; CRILLY-MONTAGUE, B.; ESCUDERO-LIROLA, E.; BORREGO-GUTIÉRREZ, M. J.; SÁDABA-ARGAIZ, C.; SÁNCHEZ-VERA, I. Mind maps and cooperative work in physiology subject. In: **14TH International technology, education and development conference**. 2020. Valencia, Spain: 2020. p. 6711–6714
- GUPTA, R.; GROVER, R. Case-based learning in neurophysiology: An educational paradigm for preparing undergraduate medical students for better clinical acumen. **Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research (KLEU)**, v. 14, p. 84, 2021.
- HALL, J. E. **Guyton & Hall Tratado de Fisiología Médica**. 13 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2017, p. 973.
- HAMMEDI, W.; LECLERCQ, T.; PONCIN, I.; ALKIRE, L. Uncovering the dark side of gamification at work: Impacts on engagement and well-being. **Journal of Business Research**, v. 122, p. 256-269, 2021.
- HENNEKES, M.; RAHMAN, S.; SCHLOSSER, A.; DRAKE, A.; NELSON, T.; HOFFBERG, E.; JONES, R. A. The PEGASUS Games: Physical Exam, Gross Anatomy, phySiology and UltraSound Games for Preclinical Medical Education. **POCUS Journal**, v. 6, n. 1, p. 22–28, 2021.
- HIGGINS-OPITZ, S. B.; TUFTS, M. Student perceptions of the use of presentations as a method of learning endocrine and gastrointestinal pathophysiology. **Advances in Physiology Education**, v. 34, p. 75–85, 2010.
- HOENIG, M. P.; LECKER, S. H.; WILLIAM, J. H. What's Old Is New Again: Harnessing the Power of Original Experiments to Learn Renal Physiology. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v. 29, n. 6, p. 486-492, 2022.
- HSU, J. L.; GOLDSMITH, G. R. Instructor Strategies to Alleviate Stress and Anxiety among College and University STEM Students. **CBE—Life Sciences Education**, v. 20, n. 1, p. 1-13, 2021.

JOSEPH, M. A.; ROACH, E. J.; NATARAJAN, J.; KARKADA, S.; CAYABAN, A. R. R. Flipped classroom improves Omani nursing students performance and satisfaction in anatomy and physiology. **BMC nursing**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2021.

KARASU, F.; ÖZTÜRK ÇOPUR, E.; AYAR, D. The impact of COVID-19 on healthcare workers' anxiety levels. **Journal of Public Health**, v. 30, n. 6, p.1399-1409, 2022.

KONOVAL, T.; DENISON, J.; MILLS, J. The cyclical relationship between physiology and discipline: one endurance running coach's experiences problematizing disciplinary practices. **Sports Coaching Review**, v. 8, p. 1–25, 26, 2018.

KUMAR, T.; SAKSHI, P.; KUMAR, C. Comparative study between “case-based learning” and “flipped Classroom” for teaching clinical and applied aspects of physiology in “competency-based UG curriculum”. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 11, n. 10, p. 6334-6338, 2022.

LEGAN, S. J. Multiple-format sessions for teaching endocrine physiology. **Advances in Physiology Education**, v. 25, n. 4, p. 228-232, 2001.

LELLIS-SANTOS, C.; GIANNOCCO, G.; NUNES, M. T. The case of thyroid hormones: how to learn physiology by solving a detective case. **Advances in Physiology Education**, v. 35, p. 219–226, 2011.

MAO, Y.; ZHANG, N.; LIU, J.; ZHU, B.; HE, R.; WANG, X. A systematic review of depression and anxiety in medical students in China. **BMC medical education**, v. 19, n. 1, p. 1-13, 2019.

MATTKE, J.; MAIER, C.; UNIVERSITY OF BAMBERG. Gamification: Explaining Brand Loyalty in Mobile Applications. **AIS Transactions on Human-Computer Interaction**, p. 62–81, 2021.

MCFFEE, R. M.; CUPP, A. S.; WOOD, J. R. Use of case-based or hands-on laboratory exercises with physiology lectures improves knowledge retention, but veterinary medicine students prefer case-based activities. **Advances in Physiology Education**, v. 42, n. 2, p. 182–191, 2018.

MENDES, I. A. Active Methodologies as Investigative Practices in the Mathematics Teaching. **International electronic journal of mathematics education**, v. 14, n. 3, p. 501-512, 2019.

MIRANDA JUNIOR, U. J. P. Problem Based Learning como metodologia inovadora no ensino de graduação em saúde. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 32, p. 12-3, 2016.

MORO, C.; PHELPS, C.; STROMBERGA, Z. Utilizing serious games for physiology and anatomy learning and revision. **Advances in Physiology Education**, v. 44, n. 3, p. 505–507, 2020.

NAJMI, A.; RAZA, S.; QAZI, W. Does statistics anxiety affect students' performance in

higher education? The role of students' commitment, self-concept and adaptability. **International Journal of Management in Education**, v. 12, n. 2, p. 95-113, 2018.

NOEMÍ, P. M.; MÁXIMO, S. H. Educational Games for Learning. **Universal Journal of Educational Research**, v. 2, n. 3, p. 230–238, 2014.

O'BRIEN, B. C.; PATEL, S. R.; PEARSON, M.; EASTBURN, A. P.; EARNEST, G. E.; STREWLER, A.; GAGER, K.; MANUEL, J. K.; DULAY, M.; BACHHUBER, M. R.; SHUNK, R. Twelve tips for delivering successful interprofessional case conferences. **Medical Teacher**, v. 39, n. 12, p. 1214–1220, 2017.

OBER, C. P. Novel Card Games for Learning Radiographic Image Quality and Urologic Imaging in Veterinary Medicine. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 43, n. 3, p. 263-270, 2016.

ODENWELLER, C. M.; HSU, C. T.; SIPE, E.; LAYSHOCK, J. P.; VARYANI, S.; ROSIAN, R. L.; DICARLO, S. E. Laboratory exercise using “virtual rats” to teach endocrine physiology. **Advances in Physiology Education**, v. 18, n. 1, p. 24-40, 1997.

PARREIRA, B. D. M.; GOULART, B. F.; RUIZ, M. T.; MONTEIRO, J. C. S.; GOMES-SPONHOLZ, F. A.; PARREIRA, B. D. M.; GOULART, B. F.; RUIZ, M. T.; MONTEIRO, J. C. dos S.; GOMES-SPONHOLZ, F. A. Sintomas de ansiedade entre mulheres rurais e fatores associados. **Escola Anna Nery**, v. 25, n. 4, 2021.

PINCHA, C.; ANUJA, A. V.; SANGEETHA, A.; KARTHIKA, M.; DOSS, S. S. Study of Anxiety Levels among Occupational Therapy Students During Various Academic Assessments. **Medico Legal Update**, v. 21, n. 1, p.187-191, 2021.

PINHATTI, K.; DE LIMA, M. A.; CIRIMBELLI, C. F.; ERCOLIN, A. C. M.; DISSELLI, T.; HAGE, M. C. F. N. S. Board game improves the learning process in small-animal diagnostic imaging. **Advances in Physiology Education**, v. 43, n. 1, p. 66–68, 2019.

RAHIMI, S.; SHUTE, V.; KUBA, R.; DAI, C.-P.; YANG, X.; SMITH, G.; ALONSO-FERNANDEZ, C. The Use and Effects of Incentive Systems on Learning and Performance in Educational Games. **Computers & Education**, v. 165, p. 104135, 2021.

RAHMAT, H. K.; MUZAKI, A.; PERNANDA, S. Bibliotherapy as An Alternative to Reduce Student Anxiety During Covid-19 Pandemic: a Narrative Review. **Proceeding International Conference on Science and Engineering**, v. 4, p. 379–382, 2021.

RIBOLDI, I.; CAVALERI, D.; CALABRESE, A.; CAPOGROSSO, C. A.; PIACENTI, S.; BARTOLI, F.; CROCAMO, C.; CARRÀ, G. Digital mental health interventions for anxiety and depressive symptoms in university students during the COVID-19 pandemic: A systematic review of randomized controlled trials, **Revista de Psiquiatria y Salud Mental**, p. 1-12, 2022.

SOUZA, E. F. D.; SILVA, A. G.; SILVA, A. I. L. F.; SOUZA, E. F. D.; SILVA, A. G.; SILVA, A. I. L. F. da. Active methodologies for graduation in nursing: focus on the health care of older adults. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, p. 920–924, 2018.

SPIELBERGER, C. D.; GORSUCH, R. L.; LUSHENE, R. E. **Manual for the State-Trait Anxiety Inventory**. 1. ed. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1970.

SUN, J.; CHEN, Y.-J.; WU, Y.-Z. Application and evaluation of problem-based learning in undergraduate clinical education in 2014-2018. **MedEdPublish**, v. 7, p. 1-9, 2018.

TAVARES, R. S.; CALDEIRA, J. F.; RAIMUNDO JUNIOR, G. S. It's all in the timing again: simple active portfolio strategies that outperform naïve diversification in the cryptocurrency market. **Applied Economics Letters**, v. 29, n. 2, p. 118-122, 2022.

THIBAUT, D.; SCHROEDER, K. T. Design of a Semester-Long Case-Based Active Learning Curriculum for Medical Biochemistry Courses During COVID-19. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 7, p. 2541–2547 2022.

TIWALE, S. M.; PATIL, V. S.; DESAI, P. R.; KUMBHAR, A. N. Effectiveness of Case Based Learning in First MBBS Students in Physiology: An Approach towards to Promote Clinical Diagnostic Reasoning. **Emerging Trends in Disease and Health Research**, v. 6, p. 84-95, 2022.

TOPPERZER, M. K.; ROUG, L. I.; ANDRÉS-JENSEN, L.; PONTOPPIDAN, P.; HOFFMANN, M.; LARSEN, H. B.; SCHMIEGELOW, K.; SØRENSEN, J. L. Twelve tips for postgraduate interprofessional case-based learning. **Medical Teacher**, p. 1-9, 2021.

UGWUANYI, C. S.; EDE, M. O.; ONYISHI, C. N.; OSSAI, O. V.; NWOKENNA, E. N.; OBIKWELU, L. C.; IKECHUKWU-ILOMUANYA, A.; AMOKE, C. V.; OKEKE, A. O.; ENE, C. U.; OFFORDILE, E. E.; OZOEMENA, L. C.; NWEKE, M. L. Effect of cognitive-behavioral therapy with music therapy in reducing physics test anxiety among students as measured by generalized test anxiety scale. **Medicine**, v. 99, n. 17, p. 1-8, 2020.

VAN GAALEN, A. E. J.; BROUWER, J.; SCHÖNROCK-ADEMA, J.; BOUWKAMP-TIMMER, T.; JAARSMA, A. D. C.; GEORGIADIS, J. R. Gamification of health professions education: a systematic review. **Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice**, v. 26, n. 2, p. 683–711, 2021.

VEDI, N.; DULLOO, P. Students' perception and learning on case based teaching in anatomy and physiology: An e-learning approach. **Journal of Advances in Medical Education & Professionalism**, v. 9, n. 1, p. 8-17, 2021.

VOGEL, S.; SCHWABE, L. Learning and memory under stress: implications for the classroom. **NPJ Science of Learning**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2016.

WIBKING, K. Gas Exchange Gamified: Teaching Respiration Physiology with a Novel Board Game. **The American Biology Teacher**, v. 82, n. 3, p. 175–177, 2020.

YANG, H.; LI, D. Understanding the dark side of gamification health management: A stress perspective. **Information Processing & Management**, v. 58, n. 5, p. 102649, 2021.

ZANGEROLAMO, L.; SOARES, G. M.; ROSA, L. R.; SANTOS, K. R.; BRONCZEK, G. A.; MARCONATO-JÚNIOR, E. M.; CARNEIRO, E. M.; BARBOSA-SAMPAIO, H. C. The

use of the “Endocrine Circuit” as an active learning methodology to aid in the understanding of the human endocrine system. **Advances in Physiology Education**, v. 44, p. 124–130, 2020.

ZHOU, F.; LIN, Y.; MOU, J.; COHEN, J.; CHEN, S. Understanding the dark side of gamified interactions on short-form video platforms: Through a lens of expectations violations theory. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 186, p.122150, 2023.

ZHU, X.; XIONG, Z.; ZHENG, T.; LI, L.; ZHANG, L.; YANG, F. Case-based learning combined with science, technology, engineering and math (STEM) education concept to improve clinical thinking of undergraduate nursing students: A randomized experiment. **Nursing Open**, v. 8, n. 1, p. 415–422, 2021.

ZUMBACH, J.; PRESCHER, C. Problem-Based Learning and Case-Based Learning. In: **International Handbook of Psychology Learning and Teaching**. Cham: Springer International Publishing, p. 1-20, 2022.

SEGUNDA PARTE

ARTIGO – USO DA *GAMIFICAÇÃO* E APRENDIZAGEM BASEADA EM CASOS PARA ESTUDO DA FISIOLOGIA ENDÓCRINA POR ESTUDANTES DE MEDICINA VETERINÁRIA

Marcos Vinícius Ramos Afonso¹, Rodrigo Braga Lopes², Eric Francelino Andrade²,

Luciano José Pereira²

¹ Veterinary Sciences Department, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brazil.

²Health Sciences Department, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brazil.

*** Correspondence:**

Luciano José Pereira (e-mail: lucianojosepereira@ufla.br)

Setor de Bioquímica, Fisiologia e Farmacologia

Departamento de Medicina - Faculdade de Ciências da Saúde - FCS

Universidade Federal de Lavras – UFLA

CEP 37200-900, Lavras, Minas Gerais, Brazil.

RESUMO

A fisiologia endócrina é considerada um tema complexo e de difícil compreensão pelos estudantes da grande área de Ciências da Vida. Nesse contexto, a aplicação de estratégias didáticas tem surgido como metodologias capazes de melhorar a aprendizagem e o desempenho acadêmico. Dentre os diversos métodos existentes, a *gamificação* e a aprendizagem baseada em casos (*Case-based learning*) são metodologias ativas muito utilizadas pelo seu potencial de motivação e maior proximidade com a realidade do estudante moderno. Desta forma, objetivou-se nesse estudo avaliar a efetividade didática suplementar da *gamificação* e da aprendizagem baseada em casos em estudantes de cursos de graduação em medicina veterinária. Participaram estudantes de duas instituições de ensino privadas, matriculados na disciplina de fisiologia veterinária. Inicialmente os voluntários foram submetidos a um questionário de pré-teste com dez questões sobre a fisiologia endócrina para determinação do nível de conhecimento prévio. Posteriormente, os estudantes foram distribuídos em três grupos pareados pelo desempenho no pré-teste (de acordo com o número de acertos): 1) aula tradicional + monitoria, 2) aula tradicional + *gamificação* e 3) aula tradicional + aprendizagem baseada em casos. Após a realização das atividades inerentes a cada grupo, o desempenho dos estudantes foi novamente avaliado por meio de questionário contendo as mesmas questões do pré-teste distribuídas aleatoriamente entre outras dez questões adicionais. A percepção e satisfação dos discentes sobre as metodologias empregadas bem como as estratégias de aprendizagem utilizadas foram registrados utilizando-se questionários validados. A avaliação da ansiedade foi realizada por meio da aplicação do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) em três momentos, antes e após a aula tradicional de fisiologia endócrina e após a utilização das metodologias ativas. Observou-se que o número de acertos antes das atividades didáticas não diferiu entre os grupos em decorrência do pareamento induzido ($p > 0.05$). Após a realização da aula expositiva e condução das metodologias suplementares, observou-se que somente o grupo *gamificação* apresentou incremento do número de acertos em relação ao baseline ($p < 0.05$), porém sem diferença significativa em relação às demais modalidades no mesmo momento. Em relação à avaliação da ansiedade, não houve diferença entre grupos considerando tanto a ansiedade traço como estado, independente do momento avaliado ou da metodologia de ensino aplicada ($p > 0.05$). A *gamificação* promoveu maior percepção de estímulo ao autoestudo e a capacidade de resolução de problemas bem como contribuiu para desenvolvimento das habilidades de comunicação em comparação ao grupo submetido ao estudo de caso ($p < 0.05$). Em conclusão, a *gamificação* apresentou melhores resultados em comparação à monitoria e ao estudo de casos na amostra avaliada, como ferramenta suplementar no ensino de fisiologia endócrina em cursos de medicina veterinária.

Palavras-chave: Ansiedade, Avaliação Educacional, Educação em Veterinária, Endocrinologia, Ensino, Fisiologia.

INTRODUÇÃO

A fisiologia animal/veterinária é uma disciplina básica obrigatório presente na matriz curricular dos cursos de medicina veterinária. Dentro dos sistemas orgânicos estudados se encontra o conteúdo de fisiologia endócrina, responsável pelo estudo das células secretoras (em geral agrupadas em glândulas), bem como os mecanismos de ação e controle da secreção hormonal e seus impactos no controle da homeostasia. Uma vez que existem diversos hormônios, com variados receptores em diferentes tecidos alvo com múltiplas ações no organismo é comum que estudantes considerem o seu estudo difícil (1).

Na maior parte das instituições de ensino, a metodologia utilizada nas disciplinas de Fisiologia é passiva, que consiste em aulas/palestras expositivas, onde o docente é responsável por transmitir o conhecimento e os estudantes participam apenas como ouvintes, adquirindo o conhecimento de forma passiva (2). Tal metodologia de ensino tem sido considerada deficiente em muitos casos por gerar baixo engajamento e motivação e conseqüentemente baixa retenção de conteúdo (3). Desta forma, são necessárias técnicas de aprimoramento do ensino, a fim de proporcionar maior motivação do estudante (4). Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino surgem como alternativas, tornando o estudante o protagonista de seu aprendizado (5).

Dentre as metodologias ativas estão a *gamificação* e aprendizagem baseada em casos (Case Based Learning - CBL). A *gamificação* consiste na utilização de jogos com fins educacionais, voltados para o estudo e compreensão de um determinado assunto. Estes jogos podem ser analógicos com utilização de cartas, cartões e tabuleiros, ou eletrônicos/digitais por meio do uso de softwares/aplicativos (6). A *gamificação* é um dos métodos com maior predileção e preferência entre os estudantes, pois favorece o estudo e fixação do conteúdo de forma dinâmica e interativa (7). Outra metodologia muito difundida se refere à aprendizagem baseada em casos (*case-based learning* - CBL) que utiliza de casos clínicos sobre uma determinada temática e questões para instigar e direcionar o raciocínio do estudante para a compreensão e resolução do mesmo (8). Durante o estudo dos casos, os estudantes interagem e discutem em pequenos grupos, proporcionando a troca de conhecimento entre os participantes, auxiliando para a melhor compreensão e retenção do conhecimento (9).

Ambos os métodos de ensino apresentam relatos de proporcionarem um maior dinamismo, interação e participação entre os estudantes, favorecendo um comportamento mais ativo, maior compreensão do conteúdo e incremento a retenção do conhecimento (10, 11). Porém, apesar de diversos estudos terem sido realizados nos últimos anos utilizando metodologias ativas para aprimoramento do ensino superior e da fisiologia endócrina em cursos

de saúde (2, 12, 13), estudos voltados para compreensão da fisiologia endócrina na medicina veterinária ainda são escassos.

O entendimento da fisiologia endócrina facilita a compreensão de diversos mecanismos fisiopatológicos de doenças animais, assim como a identificação de sinais clínicos, facilitando o diagnóstico e direcionando um tratamento mais assertivo. De tal forma o aprendizado da fisiologia é crucial para a capacitação do estudante para a vida profissional (14). Todavia, devido à complexidade, o conteúdo de fisiologia endócrina pode ser um fator estressante para os estudantes, favorecendo o surgimento da ansiedade (15, 16). A ansiedade está associada a baixa capacidade de concentração e déficits de assimilação/memória (17). Desta forma, as metodologias ativas surgem como estratégias promissoras de ensino, que podem favorecer a compreensão da fisiologia, possibilitando maior dinamismo, aprendizagem com redução nos níveis de ansiedade (2, 15).

Em detrimento dos inúmeros fatores relacionados ao estudo da fisiologia endócrina, associado a dificuldade de compreensão apresentada por estudantes, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a efetividade didática da *gamificação* e do CBL no desempenho, satisfação e níveis de ansiedade de estudantes de cursos de graduação em medicina veterinária.

MATERIAL E METODOS

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras – UFLA, (CAAE 51344321.4.0000.5148) e nas demais instituições participantes. Os participantes responderam ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Participaram como voluntários estudantes de dois cursos de Medicina Veterinária de instituições privadas de ensino superior do estado de Minas Gerais, matriculados na disciplina de Fisiologia Veterinária entre os meses de março a novembro de 2022. Os estudantes de cada instituição, sempre os mesmos, foram abordados em sala de aula após consentimento da instituição e do professor responsável e explicado sobre o intuito e objetivo da pesquisa.

Após assinatura do TCLE e antes do primeiro contato com o conteúdo de Fisiologia Endócrina foi aplicado um questionário composto por dez perguntas objetivas, adaptadas do Tratado de Fisiologia Médica (18). O questionário tinha o intuito de avaliar o nível de conhecimento prévio dos discentes sobre Fisiologia Endócrina. Posteriormente, de acordo com a nota obtida por cada estudante no questionário prévio os participantes foram divididos em grupos de três a quatro estudantes de forma equiparada de acordo com o número de acertos, a

fim de favorecer a heterogeneidade dos grupos. Desta forma, os estudantes de cada instituição foram divididos em três grupos que foram submetidos a: 1) aula tradicional + monitoria; 2) aula tradicional + *gamificação* ou 3) aula tradicional + aprendizagem baseada em casos (Figura 1).

As aulas expositivas foram ministradas de forma presencial pelo docente responsável em cada instituição. Nestas aulas, com duração de 240 minutos, o conteúdo foi ministrado de forma oral com a utilização de *PowerPoint* e, posteriormente, os estudantes passaram pelo período de avaliações de acordo com o cronograma específico da disciplina. Desta forma, as metodologias foram efetuadas após a realização das avaliações, sendo as atividades de monitoria, *gamificação* e CBL utilizadas como método complementar em horário extraclasse. Cada modalidade de metodologia de ensino (monitoria, aprendizagem baseada em casos e *gamificação*) foi empregada por 140 minutos conforme descritos na Tabela 1. A participação dos estudantes foi voluntária, não havendo qualquer interferência na avaliação da disciplina, sendo permitido a desistência da participação a qualquer momento, sem qualquer penalização.

Monitoria

A monitoria foi realizada em todas as instituições sempre por um mesmo graduando de medicina previamente selecionado pelos pesquisadores (devidamente aprovado na disciplina de Fisiologia em sua instituição de ensino) e um doutorando moderador. O monitor auxiliou os voluntários nas ocasiões em que houve dúvidas e questionamentos pertinentes ao conteúdo. Tal estratégia foi empregada como placebo, de forma a propiciar o mesmo tempo de interação adicional com o conteúdo de endocrinologia em relação aos grupos submetidos aos demais métodos.

Aprendizagem baseada em casos (CBL)

Os discentes alocados neste grupo receberam cinco casos clínicos relacionados ao tema de endocrinologia, envolvendo hipertireoidismo, diabetes *mellitus*, hipoadrenocorticismo, hiperparatireoidismo e acromegalia (Tabela Suplementar 1). Os casos foram elaborados na forma de prontuários médicos, contendo queixa principal, anamnese, exame físico, exames complementares e diagnóstico. Cada caso clínico continha questões discursivas e os discentes discutiam de forma colaborativa a fim de resolver as questões em grupo. Durante a discussão os participantes tiveram acesso à internet.

Descrição da gamificação

O jogo foi elaborado pelos pesquisadores, baseado em uma atividade interativa composta por um tabuleiro do tipo serpente, envolvendo questões relativas à Fisiologia do Sistema Endócrino, tais como funções hormonais, células secretoras, mecanismo de ação, controle das secreções, dentre outras. Para realização do jogo foi utilizado um tabuleiro, dado, peões (pinos) e cartas.

Durante o jogo, era realizado uma competição entre os participantes, que se reunirão em grupo, e jogaram o dado. Aquele participante que obteve o maior valor nos dados era o primeiro a iniciar o jogo. Durante a realização cada estudante jogava o dado e à medida que os peões paravam em casas específicas, perguntas eram retiradas e respondidas pelo jogador e os demais colegas avaliavam sobre a assertividade da resposta. Caso resposta estivesse correta o participante poderia jogar novamente, caso contrário outro estudante jogava.

As questões utilizadas no jogo foram organizadas em forma de cartões de acordo com o nível de dificuldade em: nível fácil (iniciante), nível médio (aprendiz) e nível difícil (*expert*). O tabuleiro possuía tamanho A3, com dimensões 29,7 cm x 42 cm, já as cartas com as questões possuíam dimensões 5 cm x 7 cm. O jogo foi composto por 50 casas, sendo que, dentre elas, 15 foram destinadas às questões (5 iniciantes, 5 aprendizes e 5 experts), 15 promoviam dinâmicas de movimentação (avançar ou retornar casas) e 20 casas neutras (Figura Suplementar 1).

Opinião e satisfação dos discentes sobre as metodologias ativas

Após a finalização das sessões complementares, os discentes participantes do grupo *gamificação* e aprendizagem baseada em casos responderam um questionário impresso sobre a percepção, satisfação e opinião sobre as metodologias empregadas. O questionário foi adaptado de Gade e Chari (2), Franco-Mariscal, Oliveira-Martínez e Gil (19) e Cardozo et al. (5, 20), contemplando oito questões objetivas. As questões foram respondidas utilizando uma escala *Likert*, variando de 1 a 5, sendo, 1- discordo totalmente e 5- concordo totalmente (Quadro suplementar 1).

Estratégias de estudo individual

As estratégias de estudo individual utilizadas pelos estudantes para o estudo da fisiologia endócrina foram avaliadas com o auxílio de um questionário impresso composto de doze questões adaptado de Maciel, Souza e Dantas (21), aplicado após a realização dos métodos adicionais. Tal questionário possuía uma escala *Likert*, classificada em notas de um a cinco para

o comportamento realizado em cada questão, sendo 1 (um) comportamento nunca realizado e 5 (cinco) como comportamento sempre realizado (Quadro suplementar 2).

Avaliação da ansiedade – traço e estado

A ansiedade foi avaliada por intermédio da utilização do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) proposto e validado por Spielberger et al., (22). O questionário apresentava 40 questões, sendo 20 relacionadas à ansiedade traço (AT) (Quadro suplementar 3) e outras 20 à ansiedade estado (AE) (Quadro suplementar 4). Cada questão era composta por uma escala de *Likert* de quatro possíveis respostas: “muitíssimo”, “bastante”, “um pouco”, e “absolutamente não”. A quantificação do nível de ansiedade foi determinada através do somatório dos valores obtidos nas questões tanto para AE quanto para AT. Para classificação nos níveis de ansiedade foram utilizados os valores limites: de 20 a 40 definido como “ansiedade baixa”, de 41 até 60 como “ansiedade moderada” e, valores entre 61 e 80 como “ansiedade alta” (23). Os participantes responderam ao IDATE em três momentos: antes de assistir as aulas tradicionais; após assistir todo o conteúdo das aulas tradicionais; após as atividades envolvendo metodologias ativas de ensino.

Avaliação do desempenho acadêmico

Após a finalização das metodologias, foi aplicado um questionário aos discentes para avaliar o aprendizado. O questionário contemplou vinte questões, contendo as mesmas dez questões do pré-teste distribuídas de forma aleatória entre outras dez novas questões adaptadas do Tratado de Fisiologia Médica (18). Entretanto, para apurar o conhecimento retido e comparar com o conhecimento prévio foi utilizado apenas as dez questões aplicadas do pré-teste.

Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de estatística inferencial consistindo em média, mediana, desvio padrão e erro padrão da média. Adicionalmente, foi realizado teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. A comparação do desempenho dos estudantes antes (pré-teste) e após (pós-teste) a aplicação das metodologias (número de questões corretas) foi realizado pelo teste de Wilcoxon para grupos pareados e a comparação entre as três modalidades didáticas foi realizada pelo teste de Kruskal-Wallis. Já os escores de ansiedade traço e estado foram analisados utilizando-se o teste Friedman para as comparações entre os diferentes momentos no mesmo grupo e utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis para comparações de escores entre grupos diferentes no mesmo momento. As frequências de utilização de estratégias

de aprendizado foram comparadas utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis, enquanto o nível de satisfação entre as metodologias de *gamificação* e CBL foi analisado pelo teste de Mann-Whitney. O nível de significância empregado foi de $p < 0.05$ e o software utilizado foi o GraphPad Prism 5 (GraphPad Software version 5.01, San Diego, USA).

RESULTADOS

Inicialmente foram abordados 106 estudantes, sendo que 62 aceitaram participar e completaram todas as etapas. Os resultados encontrados para o desempenho dos estudantes em questões de múltipla escolha antes e após aula expositiva seguida de monitoria, *gamificação* ou estudo de caso estão apresentados na Figura 2. Observou-se que o número de acertos antes das atividades didáticas não diferiu entre os grupos como resultado do pareamento induzido ($p > 0.05$). Após a realização da aula expositiva e condução das estratégias adicionais, observou-se que somente o grupo *gamificação* apresentou incremento do número de acertos em relação ao baseline ($p < 0.05$), porém sem diferença significativa em relação às demais estratégias no mesmo momento.

Em relação à avaliação da ansiedade, não houve diferença entre grupos considerando tanto a ansiedade traço como estado, independente do momento avaliado ou da metodologia de ensino complementar aplicada ($p > 0.05$; Figura 3). Os escores da ansiedade tanto traço quanto estado foram em média superior a 40, indicando grau de ansiedade moderado nos estudantes.

Em relação às estratégias de estudo individual indicadas pelos alunos de medicina veterinária avaliados, não houve diferença significativa para qualquer item, indicando que os estudantes apresentaram padrões semelhantes na escolha da forma de estudar ($p > 0.05$, Figura 4). Por outro lado, comparando-se a percepção e opinião dos estudantes que participaram de metodologias ativas (*gamificação* e CBL) observou-se que os estudantes consideraram que a *gamificação* promoveu maior estímulo ao autoestudo e a capacidade de resolução de problemas bem como contribuíram para desenvolvimento das habilidades de comunicação em comparação ao grupo submetido ao CBL ($p < 0.05$; Figura 5).

DISCUSSÃO

O presente estudo observou benefícios no desempenho de estudantes de medicina veterinária que utilizaram a *gamificação* no estudo da Fisiologia endócrina em comparação a monitoria e CBL como estratégias suplementares a aulas expositivas dialogadas. A *gamificação* promoveu maior estímulo ao autoestudo e a capacidade de resolução de problemas bem como

contribuiu para desenvolvimento das habilidades de comunicação em comparação ao grupo submetido ao CBL. Não houve impacto das estratégias sobre níveis de ansiedade. Estudos comparando diferentes metodologias ativas de ensino como método suplementar no estudo da fisiologia endócrina em estudantes de medicina veterinária são raros. Estudos prévios demonstraram benefícios das metodologias ativas no estudo de Fisiologia de outros sistemas para estudantes de outros cursos (5, 15, 24), com relatos de maior engajamento, participação e aprendizado dos estudantes, com o intuito de maximizar o ensinamento tornando-os profissionais mais capacitados (25). Entretanto, no presente estudo tais efeitos não foram tão pronunciados, provavelmente pela comparação das metodologias ativas (*gamificação* e CBL) em relação a um grupo controle submetido a monitoria.

Muitos estudos comparam as metodologias ativas a grupos controle sem estratégia adicional (26–28). No presente estudo optou-se pela utilização da monitoria como ferramenta “placebo” a fim de proporcionar ao mesmo tempo de exposição adicional ao conteúdo em todos os grupos, uma vez que os efeitos observados poderiam ser gerados (e mascarados) pelo simples aumento do tempo de contato com o conteúdo e não pelas estratégias de ensino em si. A monitoria é um método de ensino muito utilizado, que consiste no direcionamento e retirada de dúvidas dos estudantes por um par de nível mais adiantado e já aprovado na disciplina. Tal método possibilita a criação de vínculos, associado ao fortalecimento e revisão de conteúdos que foram dispostos, auxiliando para a maior retenção de conhecimento (29). Trabalhos avaliando o efeito da monitoria observaram melhoras significativas no aprendizado com maior retenção de conhecimento, melhorando o desempenho acadêmico, pois auxilia como um reforço para o aprendizado (30, 31). No presente estudo, observou-se comportamento semelhante da monitoria com as metodologias ativas avaliadas. Já foi reportado que monitoria pode possibilitar maior aprendizado durante as sessões (32). Dependendo do envolvimento afetivo entre monitor e estudante, podendo existir comportamentos de tédio e frustração, fazendo com que o desempenho seja neutro (32).

O melhor resultado para a *gamificação* pode ser atribuído ao efeito lúdico imbuído na utilização de jogos com finalidade educacional (33). Diversos trabalhos relatam benefícios dessa estratégia, pois possibilita aos estudantes fixar e memorizar o conteúdo de forma dinâmica, ocasionando maior interação e centralização do aprendizado no aluno (34–38). Tais relatos foram confirmados no presente estudo inclusive pelos relatos dos estudantes na avaliação de satisfação. A *gamificação* apresenta grande predileção entre os estudantes devido a sua forma de condução que permite maior dinâmica, comunicação e interação entre os integrantes, possibilitando maior diálogo para a resolução de problemas (39–41). De acordo

com trabalhos prévios a *gamificação* possibilita melhor autoestudo, sincronização da aprendizagem com desenvolvimento de habilidade e capacidade em resolução de problemas (42, 43), corroborando os atuais resultados. Assim, a *gamificação* surge como alternativa promissora a fim de melhorar o engajamento e motivação dos estudantes, possibilitando maior interesse e desempenho (44).

Em comparação à *gamificação*, o CBL apresentou relatos de satisfação inferiores. A utilização desta metodologia é muito usual em cursos da área da saúde como enfermagem (45), fisioterapia (46), medicina (47) e inclusive na medicina veterinária, dentre outros (48, 49). Porém, especula-se que a utilização de casos clínicos, apesar de empregar simulações de situações clínicas para favorecer a interação, o engajamento e entendimento do conteúdo (50), essa estratégia exige maior trabalho de pesquisa bibliográfica e discussão com pares que muitas vezes pode ser realizada de forma sucinta e superficial (47). Uma vez que o CBL exige maior comunicação entre os estudantes para discussão do caso (51), quando esta não é realizada de forma adequada, os estudantes podem segregar e dividir as tarefas, ocorrendo a diminuição do engajamento (52).

No geral, no presente estudo, as metodologias utilizadas obtiveram um efeito sobre o nível de conhecimento basal muito baixo e similar no *follow-up*. Salienta-se nesse sentido que independente da metodologia escolhida, a participação e dedicação dos estudantes é essencial. A maioria dos alunos passou a maior parte de sua vida escolar em ambientes de aprendizado passivo e o desafio está em ajudar os alunos a entender a necessidade de se tornarem colegas ativos no aprendizado (53). Assim, destaca-se a importância nos cuidados prévios, a fim de possibilitar um resultado e ganho no processo de ensino-aprendizagem (50, 54). Assim, o sucesso das metodologias ativas depende da experiência prévia dos estudantes e do tipo de metodologia utilizada (55, 56).

No presente estudo não houve alteração no nível de ansiedade dos estudantes independente da metodologia utilizada e momento avaliado. Porém, observou-se que os que na média os estudantes avaliados apresentaram níveis de ansiedade moderado. A ansiedade é associada a um estado emocional de preocupação excessiva sobre um determinado assunto, gerando déficit de concentração e de adaptação ao ambiente em que se encontra (57). A identificação e minimização dos quadros de ansiedade em estudantes é fator fundamental considerando a existência de fatores estressantes no ambiente universitário (58, 59), em decorrência da excessiva cobrança de desempenho, aprendizado, responsabilidade e frustrações, que são submetidos diariamente (60). A metodologia de ensino utilizada tem forte impacto sobre a ansiedade em estudantes, podendo minimizar ou potencializar seu surgimento e

intensidade desta condição, sendo que isso decorre do tipo de metodologia utilizada bem como a forma de realização e característica dos discente (61, 62). Reporta-se que as metodologias ativas de ensino podem ser vantajosas para a redução da ansiedade, devido ao fato de proporcionar um ambiente descontraído, melhor interação e aumento de motivação (63). Todavia, para estudantes que já apresentam certo grau de ansiedade podem ocorrer efeitos negativos em detrimento da necessidade de interação forçada, ou incapacidade de responder/participar frente aos colegas (64, 65). Ademais, no presente estudo as metodologias ativas foram aplicadas de forma complementar às técnicas tradicionais de forma que o incremento no tempo de atividade escolar pode ter um papel importante que deve ser mais explorado por estudos futuros.

Em relação as estratégias de aprendizado utilizada por estudantes para compreensão e estudo da fisiologia endócrina, não houve diferença entre estudantes submetidos a diferentes metodologias. Desta forma, independente da metodologia de ensino utilizada na instituição de ensino, os estudantes mantiveram o comportamento no estudo individual. Estudantes que utilizam estratégias diversificadas de aprendizado para estudo de uma disciplina costumam apresentar melhor desempenho. Desta forma, a análise do comportamento dos estudantes poderia ser um fator de confundimento do desempenho apresentado (66) e foi incluída sua avaliação no presente estudo. Dentre as principais estratégias utilizadas estão: a confecção de resumos sobre a matéria, realização de práticas relacionadas ao estudo e associação do conteúdo ministrado com conhecimentos e experiências próprias. Tais medidas utilizadas são essenciais para complementação nos resultados acadêmicos (67) e a introdução das metodologias ativas na faculdade não incentivou melhoria ou mudança de hábitos na amostra avaliada.

Nossos achados demonstram resultados bastante semelhantes para a utilização complementar da monitoria, *gamificação* e CBL, com leve vantagem para a *gamificação*, decorrente do maior estímulo ao autoestudo e da capacidade de resolução de problemas bem como do desenvolvimento de habilidades de comunicação. Ressalta-se a necessidade de preparação dos estudantes para aplicação das metodologias ativas uma vez que o sucesso de tais metodologias depende do grau de comprometimento no desenvolvimento das atividades. Adicionalmente, a *gamificação* desenvolvida no presente estudo é uma ferramenta inédita e pode ser utilizada para aprimorar a retenção do conhecimento em estudantes de Medicina Veterinária.

REFERÊNCIAS

1. **Rangel EML, Mendes IAC, Cárnio EC, Alves LMM, de Godoy S, Crispim J de A.** Development, implementation, and assessment of a distance module in endocrine physiology. *Am J Physiol - Adv Physiol Educ* 34: 70–74, 2010. doi: 10.1152/ADVAN.00070.2009
2. **Gade S, Chari S.** Case-based learning in endocrine physiology: An approach toward self-directed learning and the development of soft skills in medical students. *Am J Physiol - Adv Physiol Educ* 37: 356–360, 2013. doi: 10.1152/ADVAN.00076.2012
3. **Núñez-Andrés MA, Martínez-Molina A, Casquero-Modrego N, Suk JY.** The impact of peer learning on student performance in an architectural sustainability course. *Int J Sustain High Educ* 23: 159–176, 2022. doi: 10.1108/IJSHE-11-2020-0447/FULL/XML.
4. **Mendes IA.** Active Methodologies as Investigative Practices in the Mathematics Teaching. *Int Electron J Math Educ* 14: 501–512, 2019. doi: 10.29333/IEJME/5752.
5. **Cardozo LT, Miranda AS, Moura MJCS, Marcondes FK.** Effect of a puzzle on the process of students' learning about cardiac physiology. *Adv Physiol Educ* 40: 425–431, 2016. doi: 10.1152/ADVAN.00043.2016
6. **Campos RP, Viero VP, Medeiros NM, Marcondes FK, Montezor LH, Porawski M, Gutierrez LLP.** The “Gut Game”: an active methodology to teach digestive physiology. *Adv Physiol Educ* 44: 47–59, 2020. doi: 10.1152/ADVAN.00007.2020.
7. **Supervía PU, Salavera C, Lorente VM, Rui M, Ferreira Da Cruz D, Manzano-León A, Aguilar-Parra JM, Rodríguez-Moreno J, María Ortiz-Colón A.** Gamification in Initial Teacher Training to Promote Inclusive Practices: A Qualitative Study. *Int J Environ Res Public Heal* 2022, Vol 19, Page 8000 19: 8000, 2022. doi: 10.3390/IJERPH19138000.
8. **Vedi N, Dulloo P.** Students' perception and learning on case based teaching in anatomy and physiology: An e-learning approach. *J Adv Med Educ Prof* 9: 8–17, 2021. doi: 10.30476/JAMP.2020.87332.1304.
9. **Malliarakis C, Zotou M, Almendingen K, Skotheim T, Magnus EM.** Supervisors' Perspectives on Online Interprofessional Supervision: Results from a Mixed-Methods Longitudinal Cross-Sectional Study. *Educ Sci* 13: 34, 2022. doi: 10.3390/EDUCSCI13010034.
10. **Ali M, Han SC, Bilal HSM, Lee S, Kang MJY, Kang BH, Razzaq MA, Amin MB.** iCBLS: An interactive case-based learning system for medical education. *Int J Med*

- Inform* 109: 55–69, 2018. doi: 10.1016/J.IJMEDINF.2017.11.004.
11. **Smiderle R, Rigo SJ, Marques LB, Peçanha de Miranda Coelho JA, Jaques PA.** The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learn Environ* 7: 1–11, 2020. doi: 10.1186/S40561-019-0098-X/FIGURES/2.
 12. **Odenweller CM, Hsu CT, Sipe E, Paul Layshock J, Varyani S, Rosian RL, Dicarlo SE.** Laboratory exercise using “virtual rats” to teach endocrine physiology. *Am J Physiol* 273: 24–40, 1997. doi: 10.1152/ADVANCES.1997.273.6.S24.
 13. **Zangerolamo L, Soares GM, Rosa LR de O, Santos KR, Bronczek GA, Marconato-Júnior E, Carneiro EM, Barbosa-Sampaio HC de L.** The use of the “Endocrine Circuit” as an active learning methodology to aid in the understanding of the human endocrine system. *Adv Physiol Educ* 44: 124–130, 2020. doi: 10.1152/ADVAN.00123.2019.
 14. **Saadeh K, Henderson V, Paramasivam SJ, Jeevaratnam K.** To what extent do preclinical veterinary students in the UK utilize online resources to study physiology. *Adv Physiol Educ* 45: 160–171, 2021. doi: 10.1152/ADVAN.00215.2020
 15. **Montrezor LH.** The Physiological Court. *Med Sci Educ* 31: 155, 2021. doi: 10.1007/S40670-020-01158-X.
 16. **Higgins-Opitz SB, Tufts M.** Student perceptions of the use of presentations as a method of learning endocrine and gastrointestinal pathophysiology. *Am J Physiol - Adv Physiol Educ* 34: 75–85, 2010. doi: 10.1152/ADVAN.00105.2009
 17. **Ugwuanyi CS, Ede MO, Onyishi CN, Ossai O V., Nwokenna EN, Obikwelu LC, Ikechukwu-Ilomuanya A, Amoke C V., Okeke AO, Ene CU, Offordile EE, Ozoemena LC, Nweke ML.** Effect of cognitive-behavioral therapy with music therapy in reducing physics test anxiety among students as measured by generalized test anxiety scale. *Medicine (Baltimore)* 99: e16406, 2020. doi: 10.1097/MD.00000000000016406.
 18. **Hall JE.** *Guyton e Hall Perguntas e respostas em fisiologia*. 2nd ed. Rio de Janeiro: 2017.
 19. **Franco-Mariscal AJ, Oliva-Martínez JM, Almoraima Gil ML.** Students' perceptions about the use of educational games as a tool for teaching the periodic table of elements at the high school level. *J Chem Educ* 92: 278–285, 2015. doi: 10.1021/ED4003578
 20. **Cardozo LT, Castro AP, Guimarães AF, Gutierrez LLP, Montrezor LH,**

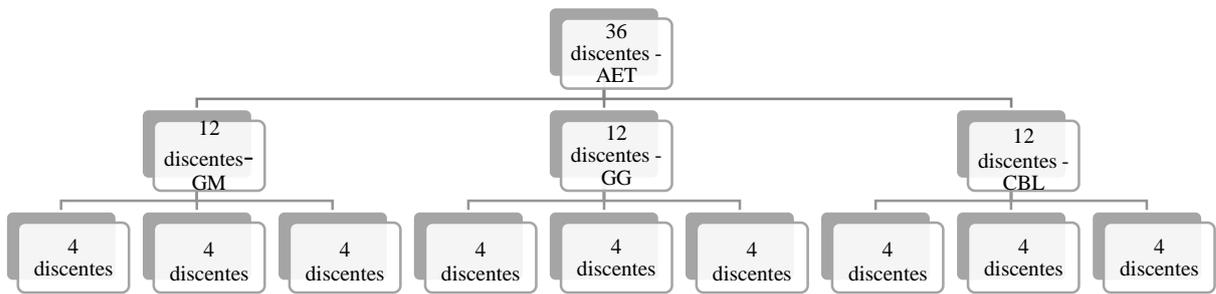
- Marcondes FK.** How we teach: Classroom and laboratory research projects: Integrating synapse, muscle contraction, and autonomic nervous system game: Effect on learning and evaluation of students' opinions. *Adv Physiol Educ* 44: 153–162, 2020. doi: 10.1152/ADVAN.00169.2019
21. **Maciel ACM, Souza LFNI, Dantas MA.** Estratégias de estudo e aprendizagem utilizadas pelos alunos do Ensino Médio [Online]. *Psicol Ensino Formação* 6: 14–32, 2015. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-20612015000100003 [10 Feb. 2023].
 22. **Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE.** *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. 1st ed. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1970.
 23. **Gerreth K, Chlapowska J, Lewicka-Panczak K, Sniatala R, Ekkert M, Borysewicz-Lewicka M.** Self-Evaluation of Anxiety in Dental Students. *Biomed Res Int* 2019: 6436750, 2019. doi: 10.1155/2019/6436750.
 24. **Samuel VM, Llaguno MB, Rani M, Beth M, Cabalsa MO, Heba & Mahmoud M.** Digital Gamification: An Innovative Pedagogy for Anatomy and Physiology Course Among Medical-Surgical Nursing Students. *Assiut Sci Nurs J* 10: 1–14, 2022. doi: 10.21608/ASNJ.2022.110919.1282.
 25. **Silva AS, Cavalcanti J, Rodrigues-Carvalho J, Nogueira J, Oliveira R, Martins R.** Active Methodologies in Higher Education: An Interdisciplinary Project Applied to Teachers' Education. *Perspect Trends Educ Technol* 320: 749–758, 2023. doi: 10.1007/978-981-19-6585-2_66.
 26. **Durrani UK, Al Naymat G, Ayoubi RM, Kamal MM, Hussain H.** Gamified flipped classroom versus traditional classroom learning: Which approach is more efficient in business education? *Int J Manag Educ* 20: 100595, 2022. doi: 10.1016/J.IJME.2021.100595.
 27. **Jose J, Vinay M.** Performance Analysis of Gamification Over the Traditional Classroom in Education. *Indian J Sci Technol* 10: 1–5, 2017. doi: 10.17485/IJST/2017/V10I13/109065.
 28. **Lo CK, Hew KF.** A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interact Learn Environ* 28: 464–481, 2018. doi: 10.1080/10494820.2018.1541910.
 29. **Crow T, Luxton-Reilly A, Wuensche B.** Intelligent Tutoring Systems for Programming Education: A Systematic Review. In: *ACM International Conference*

- Proceeding Series*. Association for Computing Machinery, p. 53–62.
30. **Wu CH, Lin HCK, Wang TH, Huang TH, Huang YM**. Affective Mobile Language Tutoring System for Supporting Language Learning. *Front Psychol* 13: 1277, 2022. doi: 10.3389/FPSYG.2022.833327/BIBTEX.
 31. **Zhang Y, Cui C, He Y, Wang L**. Does private supplementary tutoring matter in Chinese students' learning of mathematics: a longitudinal study. *ZDM - Math Educ* 54: 737–747, 2022. doi: 10.1007/S11858-022-01346-6
 32. **Rebolledo-Mendez G, Huerta-Pacheco NS, Baker RS, du Boulay B**. Meta-Affective Behaviour within an Intelligent Tutoring System for Mathematics. *Int J Artif Intell Educ* 32: 174–195, 2022. doi: 10.1007/S40593-021-00247-1
 33. **Huang W, Li X, Shang J**. Gamified Project-Based Learning: A Systematic Review of the Research Landscape. *Sustainability* 15: 940, 2023. doi: 10.3390/SU15020940/S1.
 34. **Qiao S, Yeung SS sze, Zainuddin Z, Ng DTK, Chu SKW**. Examining the effects of mixed and non-digital gamification on students' learning performance, cognitive engagement and course satisfaction. *Br J Educ Technol* 54: 394–413, 2023. doi: 10.1111/BJET.13249.
 35. **de Sousa Mendes D, de Lima MR, Reis de Freitas TA**. Gamification, “I have no idea what it is”: a study in the Physical Education Initial Teacher Training. *ALTERIDAD Revista Educ* 17: 12–23, 2022. doi: 10.17163/ALT.V17N1.2022.01.
 36. **Tahir F, Mitrovic A, Sotardi V**. Investigating the causal relationships between badges and learning outcomes in SQL-Tutor. *Res Pract Technol Enhanc Learn* 17: 1–23, 2022. doi: 10.1186/S41039-022-00180-4
 37. **Zohari M, Karim N, Malgard S, Aalaa M, Asadzandi S, Borhani S**. Comparison of Gamification, Game-Based Learning, and Serious Games in Medical Education: A Scientometrics Analysis. *J Adv Med Educ Prof* 11: 50–60, 2023. doi: 10.30476/JAMP.2022.94787.1608.
 38. **Yaroshenko O, Kokorina L, Shymanovych I, Naumovska N, Shchaslyva N, Serdiuk N**. The Modern Principles of Gamification in the Teaching of English as a Foreign Language. *Rev Rom pentru Educ Multidimens* 14: 437–452, 2022. doi: 10.18662/RREM/14.1SUP1/560.
 39. **Alabbasi D**. Exploring Graduate Students' Perspectives towards Using Gamification Techniques in Online Learning. *Turkish Online J Distance Educ* 18: 180–196, 2017.
 40. **Bicen H, Kocakoyun S**. Determination of University Students' Most Preferred Mobile Application for Gamification. *World J Educ Technol Curr Issues* 9: 18–23, 2017. doi:

- 10.18844/wjet.v9i1.641.
41. **Kladchuen R, Srisomphan J.** The Synthesis of a Model of Problem-Based Learning With the Gamification Concept to Enhance the Problem-Solving Skills for High Vocational Certificate. *Int J Emerg Technol Learn* 16: 4–21, 2021. doi: 10.3991/IJET.V16I14.20439.
 42. **Evagorou M, Dillon J.** Introduction: Socio-scientific Issues as Promoting Responsible Citizenship and the Relevance of Science. *Contemp Trends Issues Sci Educ* 52: 1–11, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-40229-7_1.
 43. **Lo -K ;, Online C-K, Fedeli L, Ng L-K, Lo C-K.** Online Flipped and Gamification Classroom: Risks and Opportunities for the Academic Achievement of Adult Sustainable Learning during COVID-19 Pandemic. *Sustainability* 14: 12396, 2022. doi: 10.3390/SU141912396.
 44. **Murillo-Zamorano LR, Ángel López Sánchez J, Bueno Muñoz C.** Gamified crowdsourcing in higher education: A theoretical framework and a case study. *Think Ski Creat* 36: 100645, 2020. doi: 10.1016/J.TSC.2020.100645.
 45. **Stenseth HV, Steindal SA, Solberg MT, Ølnes MA, Mohallem A, Sørensen AL, Strandell-Laine C, Olaussen C, Aure CF, Riegel F, Pedersen I, Zlamal J, Martini JG, Bresolin P, Linnerud SCW, Nes AAG.** Simulation-Based Learning Supported by Technology to Enhance Critical Thinking in Nursing Students: Protocol for a Scoping Review. *JMIR Res Protoc* 11: 1–8, 2022. doi: 10.2196/36725.
 46. **Macpherson I, Roqué MV, Martín-Sánchez JC, Segarra I.** Analysis in the ethical decision-making of dental, nurse and physiotherapist students, through case-based learning. *Eur J Dent Educ* 26: 277–287, 2022. doi: 10.1111/EJE.12700.
 47. **Pu D, Ni J, Song D, Zhang W, Wang Y, Wu L, Wang X, Wang Y.** Influence of critical thinking disposition on the learning efficiency of problem-based learning in undergraduate medical students. *BMC Med Educ* 19: 1–8, 2019. doi: 10.1186/S12909-018-1418-5
 48. **Sawras M, Khosa D, Lissemore K, Duffield T, Defarges A.** Case-based e-learning experiences of second-yearveterinary students in a clinical medicine course at the ontarioveterinary college. *J Vet Med Educ* 47: 678–694, 2020. doi: 10.3138/JVME.2018-0005
 49. **Devine E, Hunt JA, Anderson SL, Mavromatis M V.** Online Case-Based Course in Veterinary Radiographic Interpretation Generates Better Short- and Long-Term Learning Outcomes than a Virtual Lecture-Based Course. *J Vet Med Educ* 47: 678–

- 694, 2022. doi: 10.3138/JVME-2022-0093.
50. **Thibaut D, Schroeder KT.** Design of a Semester-Long Case-Based Active Learning Curriculum for Medical Biochemistry Courses during COVID-19. *J Chem Educ* 99: 2541–2547, 2022. doi: 10.1021/ACS.JCHEMED.1C01126
 51. **Burgess A, Matar E, Roberts C, Haq I, Wynter L, Singer J, Kalman E, Bleasel J.** Scaffolding medical student knowledge and skills: team-based learning (TBL) and case-based learning (CBL). *BMC Med Educ* 21: 1–14, 2021. doi: 10.1186/S12909-021-02638-3
 52. **Holland JC, Pawlikowska T.** Undergraduate Medical Students' Usage and Perceptions of Anatomical Case-Based Learning: Comparison of Facilitated Small Group Discussions and eLearning Resources. *Anat Sci Educ* 12: 245–256, 2019. doi: 10.1002/ASE.1824.
 53. **Modell HI.** Preparing students to participate in an active learning environment. *Adv Phys Educ* 270: 69–77, 1996. doi: 10.1152/ADVANCES.1996.270.6.S69.
 54. **Wibking K.** Gas Exchange Gamified: Teaching Respiration Physiology with a Novel Board Game. *Am Biol Teach* 82: 175–177, 2020. doi: 10.1525/ABT.2020.82.3.175.
 55. **Crisol-Moya E, Romero-López MA, Caurcel-Cara MJ.** Active Methodologies in Higher Education: Perception and Opinion as Evaluated by Professors and Their Students in the Teaching-Learning Process. *Front Psychol* 11, 2020. doi: 10.3389/FPSYG.2020.01703.
 56. **Lin ZC.** Comparison of technology-based cooperative learning with technology-based individual learning in enhancing fundamental nursing proficiency. *Nurse Educ Today* 33: 546–551, 2013. doi: 10.1016/J.NEDT.2011.12.006.
 57. **Karasu F, Öztürk Çopur E, Ayar D.** The impact of COVID-19 on healthcare workers' anxiety levels. *Zeitschrift Fur Gesundheitswissenschaften* 30: 1399, 2022. doi: 10.1007/S10389-020-01466-X.
 58. **Charbonneau S, Journault AA, Cernik R, Longpré C, Wan N, Giguère CÉ, Lupien S.** Anxiety in the Classroom: Only Girls' Anxiety Is Related to Same-Sex Peers' Anxiety. *Int J Environ Res Public Health* 20: 84–96, 2022. doi: 10.3390/IJERPH20010084.
 59. **Jones-White DR, Soria KM, Tower EKB, Horner OG.** Factors associated with anxiety and depression among U.S. doctoral students: Evidence from the gradSERU survey. *J Am Coll Heal* 70: 2433–2444, 2022. doi: 10.1080/07448481.2020.1865975.
 60. **Heumann E, Helmer SM, Busse H, Negash S, Horn J, Pischke CR, Niephaus Y,**

- Stock C.** Anxiety and depressive symptoms of German university students 20 months after the COVID-19 outbreak - A cross-sectional study. *J Affect Disord* 320: 568–575, 2023. doi: 10.1016/J.JAD.2022.09.158.
61. **Namaziandost E, Homayouni M, Rahmani P.** The impact of cooperative learning approach on the development of EFL learners' speaking fluency. *Cogent Arts Humanit* 7, 2020. doi: 10.1080/23311983.2020.1780811.
62. **Gatti L, Ulrich M, Seele P.** Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes. *J Clean Prod* 207: 667–678, 2019. doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2018.09.130.
63. **Cardozo LT, Carvalho MSM, Costa R, Lima PO de, Marcondes FK, Azevedo MAR de.** Effect of an active learning methodology combined with formative assessments on performance, test anxiety, and stress of university students. *Adv Physiol Educ* 44: 744–751, 2020. doi: 10.1152/ADVAN.00075.2020.
64. **Brigati JR, England BJ, Schussler EE.** How do undergraduates cope with anxiety resulting from active learning practices in introductory biology? *PLoS One* 15: e0236558, 2020. doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0236558.
65. **Cohen M, Buzinski SG, Armstrong-Carter E, Clark J, Buck B, Reuman L.** Think, pair, freeze: The association between social anxiety and student discomfort in the active learning environment. *Scholarsh Teach Learn Psychol* 5: 265–277, 2019. doi: 10.1037/STL0000147.
66. **Jovanović J, Gašević D, Dawson S, Pardo A, Mirriahi N.** Learning analytics to unveil learning strategies in a flipped classroom. *Internet High Educ* 33: 74–85, 2017. doi: 10.1016/J.IHEDUC.2017.02.001.
67. **Dunlosky J, Rawson KA, Marsh EJ, Nathan MJ, Willingham DT.** Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychol Sci Public Interest* 14: 4–58, 2013. doi: 10.1177/1529100612453266.

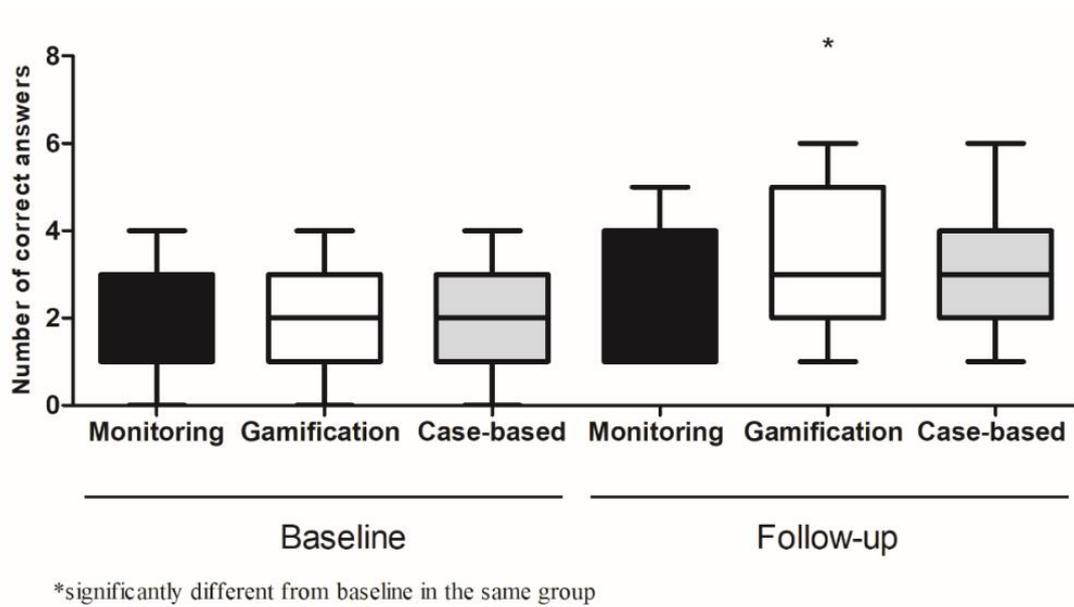


AET- aula expositiva tradicional; GC- grupo monitoria; GG – grupo da *gamificação*; CBL- aprendizado baseado em casos.

Figura 1. Distribuição do número aproximado de discentes por grupos e subgrupos em cada instituição de ensino.

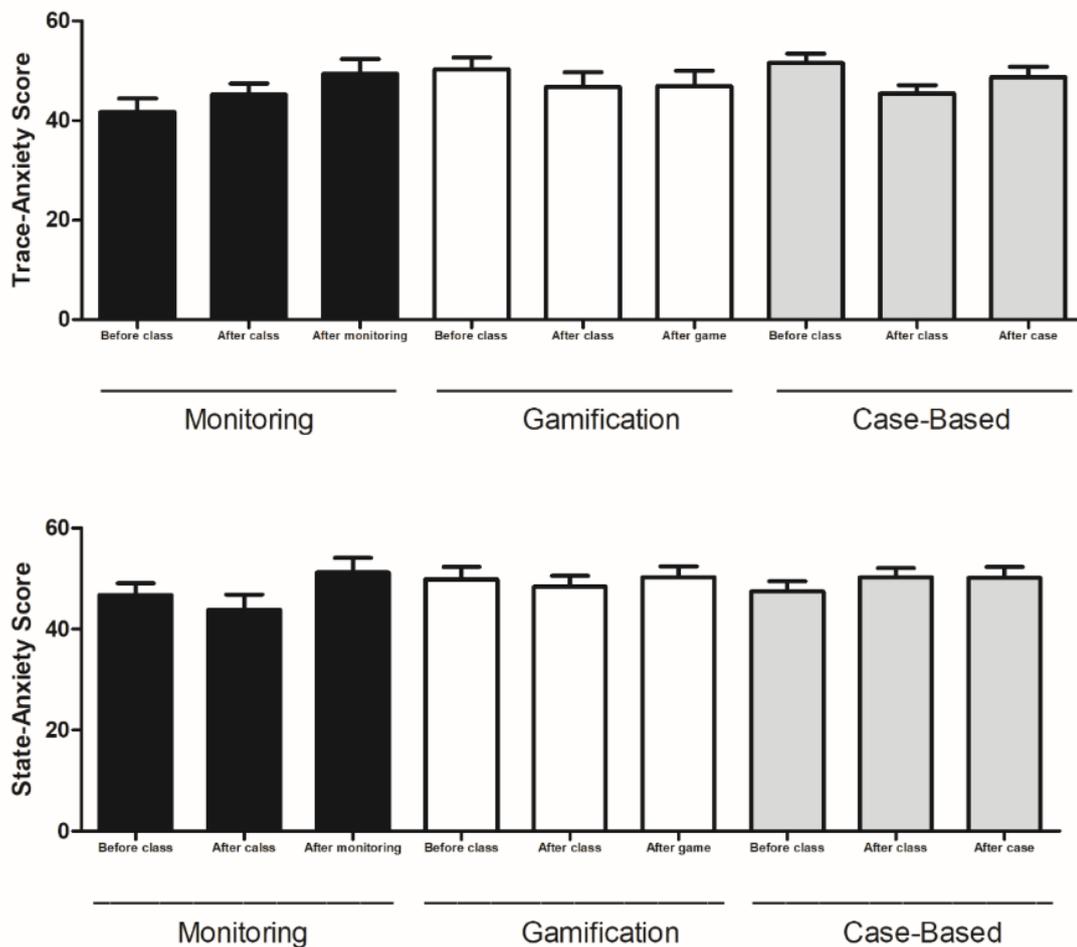
Tabela 1. Distribuição das etapas e tempo destinados a realização das atividades.

Etapas	Tempo	Atividades
1°	50 minutos	Pré-teste + Inventário de ansiedade estado e traço
2°	240 minutos	Aulas expositivas sobre fisiologia endócrina (Hipotálamo, hipófise, glândula tireoide, paratireoide, pancreática e adrenal) + Inventário de ansiedade estado e traço
3°	140 minutos	Atividades (monitoria, aprendizagem baseada em casos e <i>gamificação</i>).
3°	50 minutos	Pós-teste + questionário de satisfação e percepção das metodologias + Questionário de estratégias de aprendizado + Inventário de ansiedade estado e traço



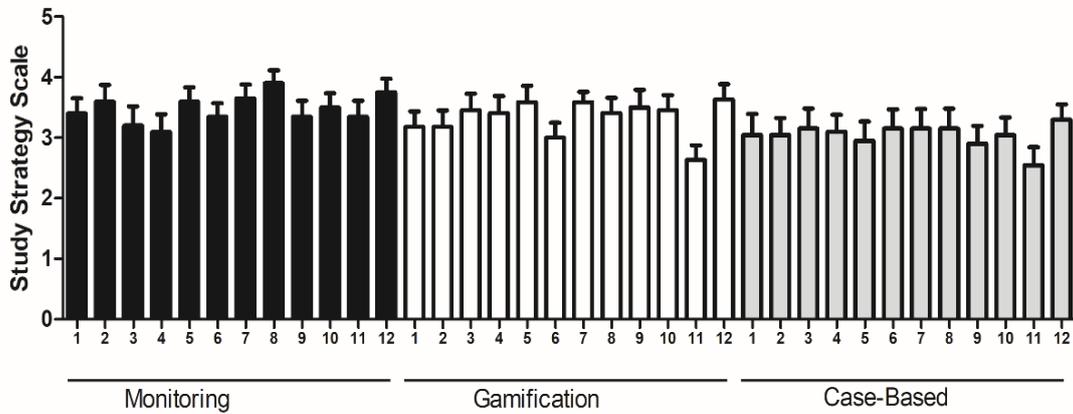
Teste de Wilcoxon a 5% de significância para grupos pareados; Teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância para comparar entre as modalidades.

Figura 2. Número de acertos em questões objetivas de múltipla escolha entre estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de monitoria, gamificação ou estudo de caso.



Teste Friedman a 5% de significância entre os diferentes momentos no mesmo grupo; Teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância entre grupos diferentes no mesmo momento.

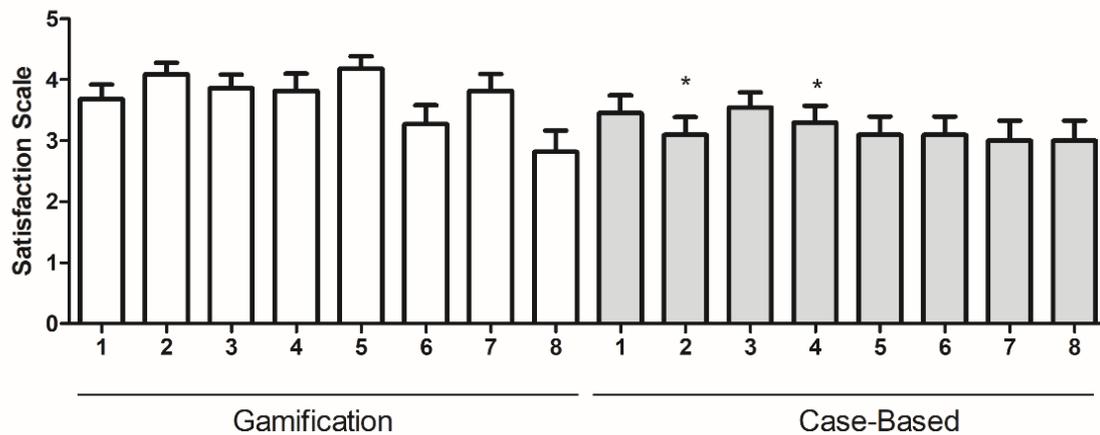
Figura 3. Escores de ansiedade-traço e ansiedade estado (IDATE) apresentados por estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de monitoria, gamificação ou estudo de caso. Questionário adaptado de Spielberger et al., 1970 (63).



1. Tento identificar as ideias principais quando o professor desta disciplina está dando aula.
2. Aprendo palavras ou ideias novas, imaginando uma situação na qual elas aparecem
3. Reescrevo o que estou lendo com minhas palavras
4. paro muitas vezes enquanto estou lendo e revejo ou penso sobre o que li.
5. Quando estou estudando um assunto desta disciplina procuro relacionar as ideias de maneira que façam sentido.
6. Procuro certificar-me que estou entendendo o que o professor ensina durante a aula desta disciplina.
7. Tento encontrar ligações entre o que estou aprendendo e o que já sei.
8. Tento encontrar ligações entre o que estou estudando e as minhas próprias experiências
9. Quando leio, uso os títulos dos capítulos como guia para encontrar as ideias principais.
10. Tento ver de que forma aquilo que estou estudando pode aplicar em minha vida diária.
11. Quando revejo o conteúdo das aulas desta disciplina, revejo também as atividades realizadas fora de sala de aula sobre o assunto
12. Tento fazer ligações entre as várias ideias da disciplina que estou estudando

Teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

Figura 4. Frequência com que estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de monitoria, gamificação ou estudo de caso realizam atividades autônomas de estudo. Questionário adaptado de Maciel, Souza e Dantas, 2015 (41).



*significantly different for the same question in the other group

1. A metodologia ativa é um método melhor de ensino e aprendizagem que o convencional
2. A metodologia ativa promove o autoestudo e a capacidade de resolução de problemas dos alunos
3. A metodologia ativa ajudou na melhor retenção de conhecimento
4. A metodologia ativa ajudou a melhorar as habilidades de comunicação dos alunos
5. A metodologia ativa ajudou a entender os princípios da dinâmica de grupo
6. A metodologia ativa privou os alunos de uma oportunidade de adquirir conhecimento de bons e experientes professores
7. A metodologia ativa facilita um relacionamento melhor e saudável entre professor e aluno.
8. A metodologia ativa não é uma forma adequada de aprender, sendo um método chato

Teste de Mann-Whitney a 5% de significância.

Figura 5. Nível de satisfação de estudantes de medicina veterinária submetidos a atividade didática envolvendo aula expositiva dialogada adicionada de gamificação ou estudo de caso. Questionário adaptado de Cardozo et al. 2020; Franco-Mariscal, Oliveira-Martínez e Gil, 2014 e Gade e Chari, 2013 (12, 22, 23).

MATERIAL SUPLEMENTAR



INICIANTE

1- Qual das seguintes alternativas representa um efeito esperado do Hipertireoidismo?

- a- Aumento dos níveis de hormônio tireoestimulante (TSH)
- b- Aumento dos níveis de triiodotironina (T3)
- c- Atrofia da glândula tireóide
- d- Ganho de peso

CARTA 01

**INICIANTE**

2- Qual é o nome dado para o mecanismo de ação hormonal em que uma substância química é secretada na corrente sanguínea e atua em órgão alvo distante do ponto de sua secreção?

- a- Neuroendócrina
- b- Endócrina
- c- Autócrina
- d- Parácrina

CARTA 02

**INICIANTE**

3- Qual das seguintes alternativas representa estímulo para a secreção de paratormônio-(PTH)?

- a- Aumento da secreção de hormônio liberador de PTH pelo hipotálamo.
- b- Aumento da concentração do íon cálcio extracelular.
- c- Diminuição da concentração sérica do íon cálcio.
- d- Aumento da concentração de calcitonina.

CARTA 03

**INICIANTE**

4- Qual atividade hormonal é estimulada pela hipercalcemia (excesso de potássio sanguíneo)?

- a- Aumento na secreção de hormônio adrenocorticotrófico.
- b- Aumento na secreção diidroepiandrosterona
- c- Aumento na secreção aldosterona
- d- Aumento na secreção cortisol

CARTA 04

**INICIANTE**

5- Qual dos hormônios a seguir não é armazenado na sua glândula de produção?

- a- ACTH – Hormônio adrenocorticotrófico
- b- PTH – paratormônio
- c- T4 – Tiroxina
- d- Aldosterona

CARTA 05

**INICIANTE**

6- Qual alternativa é verdadeira sobre os hormônios proteicos ou peptídicos:

- a- Eles possuem um início de ação mais lento que os hormônios esteroides ou tireóideos.
- b- Eles apresentam em geral tempo de meia-vida mais longo que os hormônios esteroides.
- c- Eles não são armazenados nas glândulas endócrinas produtoras.
- d- Eles possuem em maioria receptores de membrana celular.

CARTA 06

**INICIANTE**

7- Qual das alternativas representa uma condição do Diabetes mellitus tipo I descompensado?

- a- Aumento da liberação de glicose pelo fígado
- b- Diminuição da osmolaridade plasmática
- c- Aumento do volume plasmático
- d- Aumento do pH plasmático

CARTA 07

**INICIANTE**

8- Qual dos eventos a seguir é frequente nos estágios iniciais do Diabetes mellitus tipo II?

- a- Diminuição da liberação hepática de glicose.
- b- Altos níveis circulantes de peptídeo C.
- c- Aumento da sensibilidade a insulina.
- d- Acidose metabólica

CARTA 08

**INICIANTE**

9- Qual das respostas fisiológicas abaixo é maior para o T3 (Triiodotironina) que para o T4 (Tiroxina):

- a- Afinidade pelos receptores nucleares nos tecidos alvos.
- b- Período latente para o início da ação nos tecidos-alvos.
- c- Taxa de secreção da tireoide.
- d- Meia-vida plasmática.

CARTA 09



INICIANTE

10- Qual das alternativas abaixo poderia ocasionar aumento na produção do GH (Hormônio do crescimento)?

- a- Aumento da liberação de Somatomedina C
- b- Aumento da liberação de Somatostatina
- c- Hiperglicemia
- d- Exercício

CARTA 10

**INICIANTE**

11- Qual das seguintes alterações seria ocasionada pela inibição da atividade da bomba de iodo?

- a- Redução da síntese de Triiodotironina (T3)
- b- Aumento da síntese de Tiroxina (T4)
- c- Diminuição da secreção de TSH.
- d- Aumento da taxa metabólica

CARTA 11

**INICIANTE**

12- Qual alternativa contempla um nonapeptídeo hipofisário cuja estrutura química é similar à do hormônio antidiurético?

- a- Hormônio adrenocorticotrófico (ACTH)
- b- Hormônio estimulante da tireoide (TSH)
- c- Ocitocina
- d- Prolactina

CARTA 12

**INICIANTE**

13- O paciente acometido com hipotireoidismo apresenta diversos sintomas. Assinale a alternativa que não representa um sintoma característico desta condição:

- a- Perda de peso
- b- Bradicardia
- c- Sonolência
- d- Apatia

CARTA 13

**INICIANTE**

14- Qual dos hormônios a seguir é originado na adenohipófise?

- a- Hormônio de liberação do hormônio do crescimento (GHRH)
- b- Hormônio de liberação das gonadotrofinas (GnRH)
- c- Hormônio tireoestimulante (TSH)
- d- Ocitocina

CARTA 14

**INICIANTE**

15- Qual das alternativas representa mecanismo capaz de inibir a secreção do Hormônio do crescimento pela adenohipófise?

- a- Hiperglicemia
- b- Inanição
- c- Estresse
- d- Sono

CARTA 15

**APRENDIZ**

1- Qual é a primeira etapa na via de biossíntese dos hormônios tireoidianos e que pode ser inibida pela propiltiouracila?

- a- Tiroxina (T₄) → tri-iodotironina (T₃)
- b- Bomba de iodeto (I⁻)
- c- I₂ + tirosina
- d- I⁻ → I₂

CARTA 01

**APRENDIZ**

2- Qual das seguintes substâncias é convertida em uma forma mais ativa após sua secreção?

- a- Triiodotironina reversa (rT3)
- b- Triiodotironina (T3)
- c- Testosterona
- d- Aldosterona

CARTA 02

**APRENDIZ**

3- Qual dos seguintes hormônios pode induzir diretamente a contração do músculo liso vascular ao interagir com seu receptor de proteína G (IP3/DAG)?

- a- Peptídeo atrial natriurético (ANP)
- b- Hormônio antidiurético (ADH)
- c- Paratormônio (PTH)
- d- Aldosterona

CARTA 03



APRENDIZ

4- Qual dos seguintes fatores a seguir é inconsistente com a superatividade imunomediada da glândula tireoide?

- a- Aumento nos níveis plasmáticos de Triiodotironina T3
- b- Aumento nos níveis plasmáticos de Tiroxina T4
- c- Aumento nos níveis plasmáticos de TSH
- d- Aumento da frequência cardíaca.

CARTA 04 

APRENDIZ

5- Qual alternativa descrita a seguir exemplifica o mecanismo de ação parácrino?

- a- Hormônio liberador de corticotrofina (CRH), estimulando a secreção de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH).
- b- Noradrenalina, estimulando a secreção do hormônio liberador de corticotrófica (CRH)
- c- Somatostatina, inibindo a secreção de hormônio do crescimento
- d- Somatostatina, inibindo a secreção de insulina.

CARTA 05 

APRENDIZ

6- Qual das seguintes substâncias tem seus níveis sanguíneos diminuídos no Hipertireoidismo?

- a- Hormônio tireoestimulante (TSH)
- b- Triiodotironina (T3)
- c- Tiroxina (T4)
- d- MIT

CARTA 06 

APRENDIZ

7- Deve-se esperar um aumento da secreção de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) em pacientes:

- a- Com uso de glicocorticoide pós-transplante
- b- Com insuficiência adrenocortical crônica
- c- Com hiperplasia adrenocortical primária
- d- Com níveis elevados de angiotensina II

CARTA 07 

APRENDIZ

8- A angiotensina II para estimular a secreção de aldosterona atua principalmente em receptores localizados em qual região da adrenal?

- a- Medula suprarrenal
- b- Zona glomerulosa
- c- Zona fasciculada
- d- Zona reticular

CARTA 08 

APRENDIZ

9- Qual dos hormônios abaixo não está na sua maior parte ligado a proteínas plasmáticas:

- a- T4- Tiroxina
- b- Progesterona
- c- Cortisol
- d- ADH

CARTA 09 

APRENDIZ

10- Assinale a alternativa que condiz com o aumento da eliminação de íons de cálcio pelos rins:

- a- Diminuição da concentração de calcitonina no plasma.
- b- Aumento na concentração de íons fosfato no plasma.
- c- Diminuição do nível plasmático de paratormônio.
- d- Alcalose metabólica.

CARTA 10 

APRENDIZ

11- Assinale a alternativa que representa as alterações metabólicas do estado pós-prandial:

- a- Diminuição na captação de glicose pelo fígado e aumento da captação da glicose pelo músculo esquelético, diminuição da atividade da lipase sensível a hormônio.
- b- Aumento na captação de glicose pelo fígado e diminuição da captação da glicose pelo músculo esquelético, aumento da atividade da lipase sensível a hormônio.
- c- Aumento na captação de glicose pelo fígado e pelo músculo esquelético e diminuição da atividade da lipase sensível a hormônio.
- d- Aumento na captação de glicose pelo fígado e pelo músculo esquelético, aumento da atividade da lipase sensível a hormônio.

CARTA 11 

APRENDIZ

12- Assinale a alternativa que representa alterações metabólicas durante a realização de exercício físico:

- a- Diminuição na captação de glicose hepática e aumento da captação da glicose muscular, diminuição da atividade da lipase sensível a hormônio.
- b- Diminuição na captação de glicose hepática e aumento da captação da glicose muscular, aumento da atividade da lipase sensível a hormônio.
- c- Aumento na captação de glicose hepática e muscular, aumento da atividade da lipase sensível a hormônio.
- d- Aumento na captação de glicose hepática e muscular e diminuição da atividade da lipase sensível a hormônio.

CARTA 12 

APRENDIZ

13- Quais respostas fisiológicas são iniciadas com a elevação dos níveis séricos de Hormônio do crescimento (GH):

- a- Aumento na secreção de insulina e diminuição da secreção de somatostatina e somatomedina C.
- b- Diminuição na secreção de somatostatina e aumento na secreção de insulina e somatomedina C.
- c- Diminuição na secreção de somatostatina e insulina, aumento na secreção de somatomedina C.
- d- Aumento na secreção de somatostatina, insulina e somatomedina C.

CARTA 13 

APRENDIZ

14- Todas as alternativas a seguir representam ações similares do cortisol e hormônio do crescimento, EXCETO?

- a- Ambos estimulam a captação de glicose pelos tecidos periféricos.
- b- Ambos estimulam a síntese de proteína no músculo.
- c- Ambos aumentam a mobilização de triacilgliceróis.
- d- Ambos aumentam a glicemia.

CARTA 14 

APRENDIZ

15- Qual resposta metabólica espera-se durante o período pós-absortivo (jejum) em comparação ao estado pós-prandial?

- a- Aumento na secreção de glucagon e na atividade da lipase hormônio sensível, diminuição da atividade da α -glicerol fosfato dos adipócitos.
- b- Aumento na secreção de glucagon, na atividade da lipase hormônio sensível e na atividade da α -glicerol fosfato dos adipócitos.
- c- Aumento na secreção de glucagon, diminuição da na atividade da lipase hormônio sensível e na atividade da α -glicerol fosfato dos adipócitos.
- d- Diminuição na secreção de glucagon, na atividade da lipase hormônio sensível e aumento na atividade da α -glicerol fosfato dos adipócitos.

CARTA 15 

EXPERT

1- Qual enzima é estimulada pela angiotensina II na síntese de mineralocorticoides na zona glomerulosa da adrenal?

- a- Colesterol desmolase
- b- Aldosterona sintase
- c- 5 α -redutase
- d- Aromatase

CARTA 01 

EXPERT

2- Qual destes receptores possui atividade tirosina-quinase intrínseca?

- a- Receptor do Hormônio do crescimento (GH)
- b- Receptor do paratormônio (PTHr1)
- c- Receptor de somatostatina (SSTR)
- d- Receptor de insulina (IR)

CARTA 02 

EXPERT

3- A inibição de que enzima na via de síntese dos hormônios esteroides bloqueia a produção de todos os compostos androgênicos no córtex suprarrenal, mas não a produção de glicocorticoides ou de mineralocorticoides?

- a- Aldosterona sintase
- b- Colesterol desmolase
- c- 5 α -redutase
- d- 17,20-liase

CARTA 03 

EXPERT

4- O paratormônio diretamente:

- a- Controla a velocidade do transporte de cálcio na mucosa do intestino delgado.
- b- Controla a taxa de formação de proteína ligadora de cálcio
- c- Controla a taxa de formação do 1,25-diidroxicolciferol
- d- Controla a taxa de formação do 25-hidroxicolciferol

CARTA 04

EXPERT

5- Qual das alternativas abaixo não corresponde a uma alteração presente em pacientes acometidos com Hiperaldosteronismo?

- a- Aumento da secreção de renina
- b- Presença de alcalose metabólica
- c- Hipopotassemia
- d- Hipertensão

CARTA 05

EXPERT

6- Qual das alternativas abaixo apresenta informações incorretas sobre o hormônio e sua ação correspondente?

- a- Glucagon – aumento da glicólise no músculo esquelético.
- b- Cortisol – diminuição da captação de glicose no músculo.
- c- Glucagon – aumento de glicogenólise no fígado
- d- Cortisol – aumento da gliconeogênese

CARTA 06

<p>EXPERT</p> <p>7- Marque a alternativa que corresponde a resposta hormonal após a ingestão de uma dieta rica em proteína:</p> <p>a- Aumento de insulina e glucagon e diminuição do hormônio do crescimento. b- Aumento de insulina, diminuição de glucagon e hormônio do crescimento. c- Diminuição de insulina e glucagon, aumento do hormônio do crescimento. d- Aumento de insulina, glucagon e hormônio do crescimento.</p> <p>CARTA 07</p>	<p>EXPERT</p> <p>8- Um paciente idoso, apresentava letargia e pele com característica friável e esponjosa, associada à diminuição na concentração plasmática de TSH. Qual o possível diagnóstico para este paciente?</p> <p>a- Hipertireoidismo por uma anormalidade no hipotálamo. b- Hipotireoidismo por uma anormalidade no hipotálamo. c- Hipotireoidismo por uma anormalidade na tireoide. d- Hipertireoidismo por um tumor da tireoide.</p> <p>CARTA 08</p>	<p>EXPERT</p> <p>9- Um paciente rompeu a artéria femoral ocasionando uma perda de 20% do volume sanguíneo. Mesmo assim o paciente conseguiu manter sua pressão arterial em níveis razoáveis até o atendimento clínico. Quais são as respostas fisiológicas esperadas em um quadro hemorrágico como o descrito acima?</p> <p>a- Diminuição da atividade do receptor de estiramento atrial, diminuição da atividade do barorreceptor atrial e aumento da secreção de Hormônio antidiurético. b- Diminuição da atividade do receptor de estiramento atrial, diminuição da atividade do barorreceptor atrial e diminuição da secreção de Hormônio antidiurético. c- Aumento da atividade do receptor de estiramento atrial, aumento da atividade do barorreceptor atrial e aumento da secreção de Hormônio antidiurético. d- Aumento da atividade do receptor de estiramento atrial, aumento da atividade do barorreceptor atrial e baixa secreção de Hormônio antidiurético.</p> <p>CARTA 09</p>
<p>EXPERT</p> <p>10- Qual das alternativas a seguir tem maior probabilidade de ocorrer em um paciente que apresenta uma doença autoimune e faz uso de cortisona?</p> <p>a- Aumento na secreção de hormônio adrenocorticotrófico. b- Aumento na secreção de cortisol. c- Aumento da massa muscular. d- Aumento da glicemia.</p> <p>CARTA 10</p>	<p>EXPERT</p> <p>11- Um paciente idoso apresentava um quadro de osteoporose, hipertensão arterial e hiperpigmentação da pele, sendo que, na ressonância magnética não foi revelada alteração no tamanho e na estrutura hipofisária. Qual das seguintes alternativas abaixo é mais consistente com esses achados?</p> <p>a- Secreção inapropriadamente alta de hormônio liberador de corticotrofina (CRH). b- Tumor hipofisário secretor de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). c- Tumor ectópico secretor de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). d- Adenoma suprarrenal.</p> <p>CARTA 11</p>	<p>EXPERT</p> <p>12- Um paciente apresenta ganho de peso sem causa aparente, hiperpigmentação da pele, aumento do volume abdominal, e do consumo de água, sendo diagnosticado com Hiperadrenocorticismo. Quais outras alterações fisiológicas seriam esperadas neste paciente?</p> <p>a- Nenhuma alteração na concentração plasmática de aldosterona, aumento na concentração plasmática de cortisol e de insulina. b- Nenhuma alteração na concentração plasmática de aldosterona e insulina, aumento na concentração plasmática de cortisol. c- Aumento da concentração plasmática de aldosterona, cortisol e sem alteração nas concentrações plasmáticas de insulina. d- Aumento da concentração plasmática de aldosterona, cortisol e insulina.</p> <p>CARTA 12</p>
<p>EXPERT</p> <p>13- Um paciente foi diagnosticado com Hipotireoidismo causado por uma anormalidade primária na glândula tireoide. Qual das opções abaixo nível é compatível com o quadro descrito?</p> <p>a- Redução de Triiodotironina reversa (T3R). b- Aumento da Globulina ligada a tiroxina. c- Aumento do Colesterol plasmático. d- Redução de Diiodotironina.</p> <p>CARTA 13</p>	<p>EXPERT</p> <p>14- Um paciente idoso com histórico de hipertireoidismo faz uso de um medicamento a base de propiltiuracila que diminui as concentrações de T3 e T4. A diminuição da síntese dos hormônios tireoidianos ocorre devido a inibição da oxidação de:</p> <p>a- Hormônio tireoestimulante (TSH) b- Triiodotironina (T3) c- Tiroxina (T4) d- Iodeto (I)</p> <p>CARTA 14</p>	<p>EXPERT</p> <p>15- Qual das seguintes alterações seria esperada em um paciente, com deficiência genética na 11β-hidroxisteroide desidrogenase tipo 2?</p> <p>a- Aumento da atividade mineralocorticoide. b- Aumento da atividade glicocorticoide. c- Hiperpotassemia. d- Hipoglicemia.</p> <p>CARTA 15</p>

Figura suplementar 1. Tabuleiro de jogo do tipo “serpente” contendo cartas com questões sobre fisiologia endócrina com diferentes níveis de dificuldades. Adaptado de Hall, 2017 (26).

Quadro suplementar 1. Avaliação dos discentes sobre a utilização de metodologias ativas de ensino. Adaptado de Cardozo et al. 2020; Franco-Mariscal, Oliveira-Martínez e Gil, 2014 e Gade e Chari, 2013 (12, 22, 23).

Avaliação dos discentes									
Gamificação					Aprendizagem baseada em caso				
Sexo:					Idade:				
Número	Questões				Nota				
Instruções: nota 1 - Discordo totalmente; nota 2 – Discordo; nota 3- Não concordo e nem discordo; nota 4 – Concordo; nota 5 - Concordo totalmente.					1	2	3	4	5
1	A metodologia ativa é um método melhor de ensino e aprendizagem que o convencional								
2	A metodologia ativa promove o autoestudo e a capacidade de resolução de problemas dos alunos								
4	A metodologia ativa ajudou na melhor retenção de conhecimento								
5	A metodologia ativa ajudou a melhorar as habilidades de comunicação dos alunos								
6	A metodologia ativa ajudou a entender os princípios da dinâmica de grupo								
7	A metodologia ativa privou os alunos de uma oportunidade de adquirir conhecimento de bons e experientes professores								
9	A metodologia ativa facilita um relacionamento melhor e saudável entre professor e aluno.								
10	A metodologia ativa não uma forma adequada de aprender, sendo um método chato								
Discorra sobre sua opinião, pontos positivos e negativos sobre as metodologias utilizadas.									

Quadro suplementar 2. Estratégias de aprendizado utilizadas por discentes do curso de medicina veterinária para estudo da Fisiologia endócrina. Adaptado de Maciel, Souza e Dantas (2015) (41).

Estratégia de aprendizado						
Sexo:		Idade:				
Número	Questões	Nota				
	Instruções: nota 1- nunca realizei, nota 2 – realizei esporadicamente; nota 3- realizei com frequência; nota 4 – realizei quase sempre; nota 5- sempre realizei	1	2	3	4	5
1	Tento identificar as ideias principais quando o professor desta disciplina está dando aula.					
2	Aprendo palavras ou ideias novas, imaginando uma situação na qual elas aparecem					
3	Reescrevo o que estou lendo com minhas palavras					
4	Paro muitas vezes enquanto estou lendo e revejo ou penso sobre o que li.					
5	Quando estou estudando um assunto desta disciplina procuro relacionar as ideias de maneira que façam sentido.					
6	Procuro certificar-me que estou entendendo o que o professor ensina durante a aula desta disciplina.					
7	Tento encontrar ligações entre o que estou aprendendo e o que já sei.					
8	Tento encontrar ligações entre o que estou estudando e as minhas próprias experiências					
9	Quando leio, uso os títulos dos capítulos como guia para encontrar as ideias principais.					
10	Tento ver de que forma aquilo que estou estudando pode aplicar em minha vida diária.					
11	Quando revejo o conteúdo das aulas desta disciplina, revejo também as atividades realizadas fora de sala de aula sobre o assunto					
12	Tento fazer ligações entre as várias ideias da disciplina que estou estudando					

Quadro suplementar 3. Inventário de Avaliação da Ansiedade-Traço aplicado para estudantes de Medicina Veterinária. Adaptado de Spielberger et al., (1970) (63).

Avaliação do nível de ansiedade – traço					
	Grupo controle		Gamificação		Aprendizagem baseada em caso
Sexo:			Idade:		
Nota 1 - Quase nunca; Nota 2 - Às vezes; Nota 3 – Frequentemente; Nota 4 - Quase sempre					
Nº	Questões	Nota			
		1	2	3	4
1	Sinto-me bem				
2	Canso-me com facilidade				
3	Tenho vontade de chorar				
4	Gostaria de ser tão feliz quanto os outros parecem ser				
5	Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente				
6	Sinto-me descansado				
7	Sou calmo, ponderado e senhor de mim mesmo				
8	Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não as consigo resolvê-las				
9	Preocupo-me demais com as coisas sem importância				
10	Sou feliz				
11	Deixo-me afetar muito pelas coisas				
12	Não tenho muita confiança em mim mesmo				
13	Sinto-me seguro				
14	Evito ter que enfrentar crises ou problemas				
15	Sinto-me deprimido				
16	Sinto-me satisfeito				
17	Ideias sem importância me entram na cabeça e ficam me preocupando				
18	Levo os desapontamentos tão a sério e não os consigo tirá-los da cabeça				
19	Sou uma pessoa estável				
20	Fico tenso e preocupado quando penso em meus problemas do momento				

Nº- número da questão.

Quadro suplementar 4. Inventário de Avaliação da Ansiedade - Estado aplicado para estudantes de Medicina Veterinária. Adaptado de Spielberger et al., (1970) (63).

Avaliação do nível de ansiedade – estado					
	Grupo controle		Gamificação		Aprendizagem baseada em caso
Sexo:		Idade:			
Leia cada pergunta e marque um “X” no local do respectivo número da afirmação que melhor indicar como você se sente agora, neste momento. Nota 1- absolutamente não; Nota 2 – um pouco; Nota 3- bastante; Nota 4 – muitíssimo.					
Nº	Questões	Nota			
		1	2	3	4
1	Sinto-me calmo				
2	Sinto-me seguro				
3	Estou tenso				
4	Estou arrependido				
5	Sinto-me à vontade				
6	Sinto-me perturbado				
7	Estou preocupado com possíveis infortúnios				
8	Sinto-me descansado				
9	Sinto-me ansioso				
10	Sinto-me em casa				
11	Sinto-me confiante				
12	Sinto-me nervoso				
13	Estou agitado				
14	Sinto-me uma pilha de nervos				
15	Estou descontraído				
16	Sinto-me satisfeito				
17	Estou preocupado				
18	Sinto-me superexcitado(a) e confuso(a)				
19	Sinto-me alegre				
20	Sinto-me bem				

Nº- número da questão.

Tabela suplementar 1. Casos clínicos para aprendizagem baseada em casos.

CASO CLÍNICO 1 - Hipertireoidismo
<p>Paciente felino, fêmea, adulta da raça Maine Coon.</p> <p>Queixa: Agitação, sudorese intensa, tremores musculares e perda de peso.</p> <p>Anamnese: Há um ano a paciente foi diagnosticada com hipertireoidismo, sendo que, no último mês foram observadas mudanças no seu comportamento, tais como maior agressividade e irritabilidade, e intensa perda de peso. Entretanto, o consumo de alimento aumentou. A paciente está mais agitada e inquieta, com episódios de tremores musculares e sudorese.</p> <p>Exame físico: Durante a avaliação foi observado que a paciente apresentava aumento da frequência cardíaca e respiratória, auscultação cardiopulmonar sem alterações, temperatura corpórea ligeiramente elevada, olhos mais proeminentes, caquexia e fraqueza muscular, sendo que, durante a palpação traqueal, foi identificado bócio. Foi solicitado exame ultrassonográfico da região cervical anterior e dosagem sérica de TSH, T3, T4.</p> <p>Exames complementares: No exame ultrassonográfico foi identificado aumento da glândula tireoide. As concentrações séricas dos hormônios tireoidianos e de TSH estavam acima do valor de referência.</p> <ul style="list-style-type: none"> a- Quais são as principais manifestações clínicas apresentadas pela paciente? b- Quais os exames complementares foram solicitados para essa paciente e porque eles são importantes para o diagnóstico? c- Quais as principais alterações esperadas nestes exames? d- Por que a paciente apresentava essas alterações comportamentais e nos exames complementares? e- O que a elevação dos hormônios tireoidianos ocasiona no metabolismo? f- Realize um esquema do mecanismo fisiológico de controle da secreção dos hormônios tireoideanos.
CASO CLÍNICO 2 – Diabetes mellitus
<p>Paciente canino, adulto, macho da raça Dachshund.</p> <p>Queixa: Aumento na frequência de micção e ingestão de água e alimento.</p> <p>Anamnese: Durante o atendimento foi relatado que o paciente já foi previamente diagnosticado com diabetes <i>mellitus</i>, sendo que, nos últimos meses, estava apresentando a pele ressecada, ingerindo grande quantidade de água, aumento na frequência de micção, aumento na ingestão de alimento e alguns episódios de desequilíbrio.</p> <p>Exame físico: Na avaliação pôde ser observado que a frequência respiratória estava normal, sem presença de ruídos, frequência cardíaca dentro da normalidade, auscultação cardiopulmonar sem alterações. O paciente apresentava pele ressecada e algumas lesões com retardo na cicatrização. Durante a avaliação foi realizado teste rápido da glicemia, sendo o resultado de 1390 mg/dl. Entretanto, o paciente não estava em jejum e foi solicitada a realização de novo exame no dia seguinte em jejum.</p> <p>Exames complementares: Observou-se que o paciente também apresentou hiperglicemia em jejum.</p> <ul style="list-style-type: none"> a- Quais são os principais sinais e sintomas apresentados pelo paciente? b- Quais exames foram solicitados para esse paciente para o diagnóstico? c- Quais são as possíveis causas para a doença em questão? d- Por que o paciente apresentava aumento na ingestão de água? e- Por que o paciente apresentava aumento na frequência de micção? f- Por que o paciente apresentava aumento da ingestão alimentar? g- Quais as possíveis formas de controlar essa doença?
CASO CLÍNICO 3 – Hipoadrenocorticism
<p>Paciente canino, fêmea, idosa da raça Poodle.</p> <p>Queixa: Dor abdominal, tremores musculares e perda de peso.</p> <p>Anamnese: O tutor relatou que a paciente estava apresentando alterações do seu comportamento aproximadamente 3 meses, sendo esses, letargia, apatia, fraqueza e tremores musculares, náuseas e vômitos esporádicos e perda peso mesmo sem mudar o consumo alimentar.</p> <p>Exame físico: Durante a avaliação física foi possível identificar que a paciente apresentava batimentos cardíacos sem ritmo e aumento da frequência cardíaca, diminuição da frequência respiratória, diminuição da pressão arterial e sonolência. Foi solicitada a realização de um hemograma, ureia, creatinina, quantificação de cortisol, e eletrólitos totais e glicose.</p>

Exames complementares: No hemograma foi identificada a presença de anemia normocítica normocrômica, aumento da concentração de ureia e creatinina, concentração de cortisol baixa, hiponatremia (diminuição da concentração de sódio), hipercalemia (aumento na concentração de potássio), hipocloremia (diminuição na concentração de cloro) e hipoglicemia. Devido esses achados, foi solicitado o teste de estimulação com ACTH e os níveis de cortisol se mantiveram baixos, fechando o diagnóstico de hipoadrenocorticismo primário.

- a- Quais os principais sintomas apresentados pela paciente?
- b- Quais as possíveis causas para o surgimento dos sintomas manifestados pela paciente?
- c- Qual o motivo de se realizar a estimulação com ACTH?
- d- Qual resposta se espera em um paciente saudável quando se faz a estimulação com ACTH?
- e- Quais os efeitos dos glicocorticóides e mineralocorticóides no organismo?
- f- Explique o motivo da paciente acometida com hipoadrenocorticismo apresentar desbalanço eletrolítico (hiponatremia, hipocloremia e hipercalemia).
- g- Quais as formas de controlar e minimizar os efeitos ocasionados pela diminuição de glicocorticóides/mineralocorticóides?
- h- Construa um fluxograma com os mecanismos de controle da secreção dos hormônios envolvidos.

CASO CLÍNICO 4 – Hiperparatireoidismo

Paciente canino, macho, senil da raça Schnauzer.

Queixa: Dor abdominal e dificuldade/dor durante a micção

Anamnese: Foi relatado que o paciente apresentava dor abdominal há um mês, sendo acompanhado de náuseas e vômito. Apresentava fraqueza muscular e dores nas articulações. Quando questionado sobre a micção, o tutor relatou que percebia desconforto do animal durante a micção.

Exame físico: Observou-se normalidade na frequência cardíaca e respiratória e auscultação cardiopulmonar sem alteração. Durante a palpação abdominal o paciente demonstrou dor e desconforto principalmente na região pélvica. Foi solicitado exame ultrassonográfico da região abdominal, radiografia pélvica e urinálise.

Exames complementares: No ultrassom abdominal foi identificado que a bexiga estava inflamada e apresentava sombra acústica sugestiva de cálculo. No exame radiográfico foi confirmada a presença de cálculo vesical e maior radiolucência dos ossos da pelve sugestivo de desmineralização óssea. A urinálise acusou presença de leucócitos, hemácias e cristais de cálcio. Devido aos resultados encontrados, foi solicitado avaliar a concentração de cálcio e a dosagem de PTH. O paciente apresentou hipercalemia com aumento da concentração do hormônio PTH, desta forma foi dado o diagnóstico de Hiperparatireoidismo primário.

- a- Quais os principais problemas manifestados pelo paciente?
- b- Quais as possíveis causas para tais problemas apresentados pelo paciente?
- c- Qual o motivo que o paciente está apresentando hipercalemia?
- d- Quais as possíveis causas que fazem com que esteja ocorrendo o aumento do PTH?
- e- Explique por que o paciente apresenta perda de mineralização óssea mesmo com a concentração sérica de cálcio está alta.
- f- Construa um fluxograma com os mecanismos de controle da secreção dos hormônios envolvidos.

CASO CLÍNICO 5 – Hipersomatotropismo

Paciente felino, macho, jovem, (pelo curto brasileiro).

Queixa: Foi relatado que o paciente começou a apresentar letargia, fraqueza muscular com algumas dificuldades de locomoção

Anamnese: Animal diabético com dificuldade no controle da glicemia e histórico de uso de doses altas de insulina, com resistência insulínica importante.

Exame físico: Durante o exame físico foi observado que o paciente apresentava letárgico, com paresia de posteriores intermitentes. Foi identificada presença de papilomas cutâneos, diminuição da percepção visual e aumento no tamanho dos dígitos em comparação com outros indivíduos da mesma idade. A palpação observou-se dilatação do fígado (hepatomegalia) e proliferação de tecido gengival (com prognatismo). Devido essas características foram solicitados exames complementares, sendo uma tomografia e dosagem sérica do hormônio do crescimento (GH) e IGF-1.

Exames complementares: Foi identificado aumento na concentração de GH e de IGF-1, associada a presença de neoplasia hipofisária. Desta forma, chegou-se ao diagnóstico de Hipersomatotropismo devido a uma neoplasia hipofisária.

- a- Quais os principais sintomas apresentados pelo paciente?
- b- Quais as possíveis causas para o surgimento dos sintomas manifestados pelo paciente?
- c- Qual o principal sintoma que levaria a suspeita pela acromegalia/hipersomatotropismo?
- d- Quais as funções desempenhadas pelo GH e IGF-1 no organismo?
- e- Por que este paciente apresentava hepatomegalia?
- f- Qual seria a forma de tratamento para tal doença?
- g- Construa uma diagrama com o mecanismo fisiológico de controle da secreção dos hormônios envolvidos.

CONCLUSÕES GERAIS

Conclui-se que as metodologias ativas de ensino podem ser utilizadas como estratégia adicionais às metodologias tradicionais, possibilitando maior interação, dinamismo, fixação e retenção de conhecimento. Todavia, é necessário que os estudantes apresentem empenho e dedicação para realização das atividades propostas, visto que tais estratégias exigem maiores esforços para seu desenvolvimento. A *gamificação* apresentou melhores resultados em comparação à monitoria e ao CBL na amostra avaliada, no ensino de fisiologia endócrina em cursos de medicina veterinária.

ANEXO 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Uso da gamificação e da aprendizagem baseada em casos no estudo da fisiologia endócrina por estudantes de medicina veterinária de instituições públicas e privadas

Pesquisador: Luciano José Pereira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 51344321.4.0000.5148

Instituição Proponente: Universidade Federal de Lavras

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.059.133

Apresentação do Projeto:

O estudo da fisiologia endócrina faz parte da matriz curricular de diversos cursos da área saúde humana e animal. Entretanto, a compreensão e memorização dos nomes e funções dos diversos hormônios e mensageiros químicos envolvidos na sinalização celular, incluindo os respectivos receptores e mecanismos de ação, fazem com que o estudo deste componente curricular se torne difícil para muitas pessoas. Nesse contexto, o uso de metodologias ativas de ensino tem se mostrado promissoras na facilitação desse processo, em razão de proporcionarem atividades dinâmicas e interativas focadas no estudante. O presente projeto tem como objetivo avaliar a efetividade das metodologias de gamificação e aprendizagem baseada em casos, envolvendo o conteúdo de fisiologia endócrina, em discentes de cursos de medicina veterinária de instituições públicas e privadas. Inicialmente, serão selecionados 144 estudantes matriculados em disciplinas de Fisiologia Animal, provenientes de quatro cursos de graduação (n=36/curso) e que ainda não tiveram contato com o conteúdo de fisiologia endócrina. Os participantes responderão a um pré-teste para avaliar o nível de conhecimento prévio. À partir dos resultados, os mesmos serão distribuídos em três grupos pareados em relação ao desempenho no pré-teste: Grupo 1: Controle – estudantes que participarão das atividades letivas formais de seu curso de graduação e receberão monitoria para solução de dúvidas pontuais; Grupo 2: Gamificação – estudantes que participarão das atividades

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

CEP: 37.200-900

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: coep.nintec@ufla.br

Continuação do Parecer: 5.059.133

letivas formais de seu curso de graduação e de sessões envolvendo jogo de tabuleiro; e Grupo 3: Aprendizagem baseada em casos – estudantes que participarão das atividades letivas formais de seu curso de graduação e de sessões de resolução de casos clínicos. Posteriormente à realização das respectivas aulas e sessões adicionais, serão aplicados questionários para avaliar o desempenho acadêmico (contendo as mesmas questões do pré-teste e novas questões), o nível de satisfação com as respectivas metodologias, bem como avaliação das estratégias de aprendizagem e dos níveis de ansiedade traço e estado pelo Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). As médias dos desempenhos e do IDATE dos alunos dos três grupos serão comparadas pelos testes t de Student pareado (mesmo grupo em dois momentos) e ANOVA (entre grupos). O tamanho do efeito será calculado pelo teste de Cohen, comparando as médias no segundo teste entre os alunos que usaram metodologias ativas e os que não usaram. As respostas para o questionário de satisfação serão avaliadas por meio de estatística descritiva.

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver e avaliar a efetividade didática de um jogo educacional (gamificação) e da aprendizagem baseada em casos em estudantes de cursos de graduação em medicina veterinária de instituições públicas e privadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Devido os participantes da pesquisa serem submetidos a questionário de avaliação de conhecimento sobre fisiologia endócrina, bem como avaliação de níveis de ansiedade e de estratégias de estudo, algum desconforto ou constrangimento poderá surgir. Entretanto, como forma de minimizar qualquer desconforto ao participante, antes do início da pesquisa será explicado detalhadamente como será o seu desenvolvimento, e sigilo total de todos os bem como independência em relação ao professor regente da instituição serão garantidos. Somente dados por grupo serão utilizados sem qualquer possibilidade de identificação individual.

Benefícios:

O trabalho tem como benefício contribuir para a melhoria do aprendizado de discentes, proporcionando estratégias de ensino interativas e dinâmicas, auxiliando para o aprimoramento da fixação do conhecimento sobre fisiologia endócrina. O estudo também contribuirá para o desenvolvimento do ensino na área da saúde, visto que são escassos estudos neste tema específico, servindo como fonte de dados para futuros aplicações em outros conteúdos e instituições, agregando conhecimento para o meio científico

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

CEP: 37.200-900

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: coep.nintec@ufla.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS



Continuação do Parecer: 5.059.133

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo terá a participação de estudantes de medicina veterinária de 2 instituições públicas e de 2 instituições privadas.

Os dados serão coletados entre 01 de novembro de 2021 e 30 de março de 2022.

Vide campo "Conclusões ou pendências e Lista de Inadequações"

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou pendências e Lista de Inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se da análise de resposta ao parecer pendente nº 4.996.978 emitido pelo CEP em 24/09/2021:

1- Recomendo utilizar a versão recente do documento "Comentários Éticos" disponível em:

<https://prp.ufla.br/comissoes/pesquisa-com-seres-humanos?start=2>

Resposta: A nova versão foi utilizada na resubmissão.

ANÁLISE: Atendida

2 - Enviar as autorizações das instituições privadas para que a pesquisa possa ser realizada com os discentes, nos moldes das autorizações apresentadas pelas instituições públicas.

Resposta: As autorizações de instituições privadas são idênticas em relação às autorizações das instituições públicas. Acredito que o comitê esteja se referindo à minha assinatura com certificação digital. Nesse sentido assinei digitalmente as autorizações em acréscimo à assinatura manual nos dois documentos. Como a certificação digital não é mandatória de acordo com as normas do COEP-UFLA as mesmas não continham tal certificação na primeira submissão a este comitê. Porém esta foi acrescida.

Outra questão das declarações das instituições privadas em relação às públicas que pode ter suscitado tal demanda é o fato que as instituições privadas não possuem sistemas tais como SIG ou SEI para assinatura digital do documento por seu representante. Portanto, todas foram assinadas pessoalmente no documento original e este foi digitalizado por completo para submissão ao Comitê de ética. Assim, não é uma assinatura "colada" ao documento e sim uma assinatura manual no documento original e a posterior digitalização do mesmo.

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

CEP: 37.200-900

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: coep.nintec@ufla.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS**



Continuação do Parecer: 5.059.133

Ressaltamos que todas as quatro instituições receberam os mesmos modelos de declarações, porém a forma como o responsável assina (utilizando o SEI como na UFVJM) foi uma escolha dele, a qual não tivemos qualquer interferência e depende, como explicitado acima, do acesso de cada instituição à tais ferramentas e opção do próprio responsável.

Uma vez que os responsáveis pelas instituições e pelas disciplinas assinaram seu consentimento, não visualizo risco não previsível para os voluntários do estudo, causado eminentemente pelo formato da declaração (apesar de serem iguais).

ANÁLISE: Atendida

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme norma operacional CNS n°001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1789532.pdf	15/10/2021 10:10:55		Aceito
Outros	Come_et_novo.pdf	15/10/2021 10:08:02	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	Aut_Unicerp_nova.pdf	15/10/2021 10:07:29	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	Unilavras_nova.pdf	15/10/2021 10:06:37	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	carta_Resposta.pdf	15/10/2021 10:05:47	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	SEI_UFVJM.pdf	25/08/2021 15:44:41	Luciano José Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Proj_Marc_Vin1.pdf	25/08/2021 15:42:58	Luciano José Pereira	Aceito
Folha de Rosto	Folha1.pdf	25/08/2021 09:38:49	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	Docen_UFLA1.pdf	07/07/2021 18:46:49	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	Comen_Etic.pdf	07/07/2021 12:05:50	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	Docen_Unicerp1.pdf	07/07/2021 12:03:57	Luciano José Pereira	Aceito

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

CEP: 37.200-900

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: coep.nintec@ufla.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS



Continuação do Parecer: 5.059.133

Outros	Docen_Unilavras1.pdf	07/07/2021 12:03:39	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	Docen_UFVJM1.pdf	07/07/2021 12:03:07	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	UFLA1.pdf	07/07/2021 12:02:40	Luciano José Pereira	Aceito
Outros	UNICERP.pdf	07/07/2021 12:02:19	Luciano José Pereira	Aceito
Declaração de concordância	Unilavras.pdf	07/07/2021 12:01:24	Luciano José Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	07/07/2021 11:42:25	Luciano José Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LAVRAS, 25 de Outubro de 2021

Assinado por:
ALCINÉIA DE LEMOS SOUZA RAMOS
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037
Bairro: PRP/COEP **CEP:** 37.200-900
UF: MG **Município:** LAVRAS
Telefone: (35)3829-5182 **E-mail:** coep.nintec@ufla.br