



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS

DENIS GUILHERME GUEDERT

DESENVOLVIMENTO, USO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO
COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DA EMBRIOLOGIA

FORTALEZA

2022

DENIS GUILHERME GUEDERT

DESENVOLVIMENTO, USO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO
COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DA EMBRIOLOGIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais, da Faculdade de Medicina do Departamento de Morfologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Ciências Morfofuncionais. Área de concentração: Ensino e Divulgação das Ciências Morfológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Delane Viana Gondim

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- G1d Guedert, Denis.
Desenvolvimento, uso e validação de um jogo de tabuleiro como estratégia no ensino da embriologia /
Denis Guedert. – 2023.
107 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação
em Ciências Morfofuncionais, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona.
Coorientação: Prof. Dr. Delane Viana Gondim.
1. Educação médica. 2. Gamificação. 3. Embriologia. I. Título.

CDD 611

DENIS GUILHERME GUEDERT

DESENVOLVIMENTO, USO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO
COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DA EMBRIOLOGIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais, da Faculdade de Medicina do Departamento de Morfologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Ciências Morfofuncionais. Área de concentração: Ensino e Divulgação das Ciências Morfológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Delane Viana Gondim

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona
Universidade Federal do Ceará (UFC) (FAMED UFC)
(Orientadora)

Prof^ª. Dr^ª. Andrea Soares Rocha da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC) (FAMED UFC)

Prof^ª. Dr^ª. Camila Ferreira Roncari
Universidade Federal do Ceará (UFC) (FAMED UFC)

Prof^ª. Dr^ª. Delane Viana Gondim
Universidade Federal do Ceará (UFC) (FAMED UFC)
(Coorientadora)

Prof^ª. Dr^ª. Ântonia Lis de Maria Martins Torres
Universidade Federal do Ceará (UFC) (FACED UFC)

Prof^ª. Dr^ª. Arieli Carini Michels
Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI)

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento muito especial:

A meus pais Nilto e Sueli pelo amor e apoio incondicional.

A minha esposa Paola pelo amor, companheirismo e experiências compartilhadas, sejam quais fossem as circunstâncias.

Aos amigos da Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais – UFC.

Aos amigos do Centro Universitário de Brusque – UNIFEBE.

Aos amigos da Universidade Regional de Blumenau – FURB.

Aos estudantes que aceitaram participar da pesquisa.

A Laísa, secretária de nosso programa, sempre disposta a ajudar.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, cujas contribuições foram fundamentais para o amadurecimento do trabalho: Prof^a. Dr^a. Andrea Soares Rocha da Silva, Prof^a. Dr^a. Ântonia Lis de Maria Martins Torres, Prof^a. Dr^a. Arieli Carini Michels, Prof^a. Dr^a. Camila Ferreira Roncari e Prof^a. Dr^a. Delane Viana Gondim.

E em último e mais importante a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona, cujo qual tem meu carinho e admiração eternos. Muito obrigado por me acolher e me abrir as portas da Pós-graduação na UFC.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1– Fluxograma da estratégia de busca.....	30
--------------------------------------------------	----

Artigo 2

Figura 1 – Tabuleiro utilizado na atividade.....	45
--------------------------------------------------	----

Figura 2 – Números de acertos durante os questionários pré-intervenção e pós-intervenção.....	47
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----

Figura 3 – Comparação entre as médias do pós-intervenção das turmas do Ciclo Básico em relação às turmas do ciclo clínico.....	48
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Figura 4 – Análise da média do número de acertos por fases durante o questionário pós-intervenção.....	49
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Artigo 1

Quadro 1 – Síntese dos resultados encontrados.....31

Artigo 3

Quadro 1 – Assertivas e seus respectivos construtos.....58

LISTA DE TABELAS

Artigo 2

Tabela 1 – Comparação do desempenho no questionários pré e pós-intervenção por fases.....	47
-------------------------------------------------------------------------------------------	----

Artigo 3

Tabela 1 – Análise das variáveis latentes e mensuráveis.....	61
Tabela 2 – Avaliação de frequência e porcentagem dos construtos avaliados.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfa de Cronbach

ARCS – Atenção, relevância, confiança e satisfação

CF – Carga fatorial

CAAE – Certificado de apresentação de apreciação ética

CB – Ciclo básico

CC – Ciclo clínico

CEP – Comitê de ética em pesquisa

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

IBM – International Business Machines

KMO – Kaiser-Meyer-Olkin

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyse

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

UFC – Universidade Federal do Ceará

UNIDAVI – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

LISTA DE SÍMBOLOS

§ – Inciso

® – Marca Registrada

% – Porcentagem

RESUMO

Com a mudança gradual do paradigma educacional, do modelo tradicional, para o uso cada vez maior de métodos ativos, várias estratégias de ensino vem sendo utilizadas e testadas. O uso de jogos de cunho educacional merece atenção, pois estes, prometem benefícios dos mais variados, que perpassam pelo aumento do engajamento que os jogos costumam provocar nos participantes. Neste trabalho buscou-se desenvolver e aplicar um jogo de tabuleiro, cuja temática foi voltada para o período inicial do desenvolvimento embrionário. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental de modalidade quantitativa analítica. O jogo, uma vez desenvolvido, foi aplicado com acadêmicos de medicina da primeira a oitava fase do curso (n= 245), de uma instituição de ensino superior da cidade de Rio do Sul – SC. Os resultados estão apresentados de forma dividida em três capítulos, cada qual constituído de um artigo, sendo o primeiro uma revisão sistemática de literatura acerca das metodologias empregadas na embriologia, e os demais, buscam comparar o desempenho dos estudantes através de um questionário (pré e pós-intervenção (n= 245), além de avaliar a efetividade do jogo educacional por meio de um questionário validado (n= 215). Para análise estatística dos dados pré e pós-intervenção, utilizou-se os testes de normalidade D'Agostino & Pearson e Shapiro-Wilk, posteriormente, optou-se pelo teste estatístico de Wilcoxon e Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para os dados não paramétricos e T Student e ANOVA com pós-teste de Dunn's, para os dados paramétricos, através do software GraphPad Prism. Já os dados referentes a análise do jogo como recurso educacional foram tratados através da análise fatorial exploratória, pelo software IBM SPSS® Statistics 22.0. Nossos resultados apontam de forma positiva para o uso de jogos no contexto educacional, sugerindo resultados melhores na pós-intervenção. Além disso, é possível mensurar o efeito do jogo através do uso de uma escala apropriada, e determinar sua influência em parâmetros como atenção, relevância, confiança, satisfação, imersão, desafio, habilidade, interação social, divertimento e conhecimento que foram variáveis analisadas em nosso estudo.

Palavras-chave: Educação médica. Gamificação. Embriologia.

ABSTRACT

With the gradual change of the educational paradigm, from the traditional model, to the increasing use of active methods, several teaching strategies have been used and tested. The use of educational games deserves attention, as they promise the most varied benefits, which go through the increased engagement that games usually provoke in participants. In this work, we sought to develop and apply a board game, whose theme was focused on the initial period of embryonic development. This study is characterized as an experimental research of analytical quantitative modality. The game, once developed, was applied with medical students from the first to the eighth phase of the course (n= 245), from a higher education institution in the city of Rio do Sul - SC. The results are presented divided into three chapters, each consisting of an article, the first being a systematic review of the literature about the methodologies used in embryology, and the others, seeking to compare the performance of students through a questionnaire (pre and post-intervention (n= 245), in addition to evaluating the effectiveness of the educational game through a validated questionnaire (n= 215). For statistical analysis of pre and post-intervention data, D'Agostino normality tests were used & Pearson and Shapiro-Wilk, subsequently, the statistical test of Wilcoxon and Mann-Whitney and Kruskal-Wallis was chosen for non-parametric data and Student's T and ANOVA with Dunn's post-test, for parametric data, using the software GraphPad Prism. The data referring to the analysis of the game as an educational resource were treated through exploratory factor analysis, using the IBM SPSS® Statistics 22.0 software. Our results point positively to the use of games in the educational context, suggesting better results in the post-intervention. In addition, it is possible to measure the effect of the game through the use of an appropriate scale, and determine its influence on parameters such as attention, relevance, confidence, satisfaction, immersion, challenge, skill, social interaction, fun and knowledge that were variables analyzed in our study.

Keywords: Medical education. Gamification. Embryology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Ensino tradicional e metodologias ativas.....	14
1.2	O ensino da embriologia	14
1.3	Games, jogos e gamificação	15
1.4	Jogos como estratégia para uma aprendizagem significativa	16
1.5	Justificativa	17
2	PROPOSIÇÕES	20
2.1	Objetivo geral.....	20
2.2	Objetivos específicos.....	20
3	METODOLOGIA	21
4	CAPÍTULOS	24
4.1	Capítulo 1 – Artigo 1	25
4.2	Capítulo 2 – Artigo 2	42
4.3	Capítulo 3 – Artigo 3	55
5	CONCLUSÃO	73
6	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICE A – DESIGN DO TABULEIRO COM MARCADORES	77
	APÊNDICE B – CARTAS UTILIZADAS NO JOGO	78
	APÊNDICE C – FICHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES CONTIDAS NAS CARTAS DO JOGO	86
	APÊNDICE D – REGRAS DO JOGO	87
	APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .	88
	APÊNDICE F – QUESTÕES UTILIZADAS NA PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO .	90
	APÊNDICE G – QUESTIONÁRIOS SOBRE A PERCEPÇÃO DO JOGO COMO RECURSO EDUCACIONAL	92
	APÊNDICE H – ARTIGO 1	94
	APÊNDICE I – DEMAIS ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO DE DOUTORAMENTO	101
	ANEXO A – PARECER SUBSTANCIADO CEP – UFC	102
	ANEXO B – PARECER SUBSTANCIADO CEP – UNIDAVI	105

1 INTRODUÇÃO

1.1 Ensino tradicional e metodologias ativas

Por muito tempo ao se analisar o processo de educação em saúde era evidente que o ensino era voltado de forma que os conteúdos fossem transmitidos, repassados, como se a aprendizagem do educando dependesse apenas do fator cognitivo (SOBRAL, 2012).

A educação em saúde ao longo da história perpassa por um contexto de verticalização do saber. Historicamente, a educação dos profissionais da saúde baseia-se no modelo flexneriano dos cursos médicos, que enfatiza os aspectos biológicos, fragmenta o saber, fortalecendo a dicotomia entre teoria e prática. O interesse de formar inquietações, inovações metodológicas ou mesmo transformações sociais tornava-se secundário (OLIVEIRA et al., 2015).

Desde então o processo educativo em saúde vem se reinventando nos últimos anos com a implementação cada vez maior das metodologias ativas. Tais métodos propõe que os estudantes tornem-se atuantes em seu processo educativo, permitindo desenvolver as habilidades necessárias para galgar a formação profissional que o ensino superior propõe. As metodologias ativas expõem os acadêmicos a problemas e desafios que instigam o seu potencial intelectual, associando a uma observação crítica da realidade, tornando-o o centro do processo de ensino e aprendizagem, sendo corresponsáveis pela construção do conhecimento (UEMURA; YAMADA; OKAMOTO, 2018; MATTOS, 2017).

Os métodos ativos, aplicados as ciências morfofuncionais estimulam no acadêmico a criatividade, o trabalho interdisciplinar, o interesse, investigação, planejamento, execução e construção do conhecimento (MATTOS, 2017).

1.2 O ensino da embriologia

A embriologia é uma disciplina das ciências básicas inserida na morfologia, está especificamente relacionada ao estudo das células embrionárias e o desenvolvimento embrionário e fetal (MARCUIZZO, 2019).

Os eventos que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário, ou seja, as dinâmicas envolvidas nas formações e deformações podem ser muitas vezes de difícil entendimento para os estudantes iniciantes, quando abordada nos primeiros anos, os estudantes muitas vezes mal compreendem e subestimam a importância deste campo científico (GUO et al., 2021).

De acordo com Varga (2017), o ensino da embriologia varia consideravelmente entre as universidades de diversos países, mas de maneira geral, tem se observado uma tendência de redução do número de horas dedicadas a embriologia, ao qual muitas vezes é abordada junto a disciplina de histologia ou anatomia.

Todavia uma base sólida de embriologia tem fundamental importância, visto que esta disciplina já é, e cada vez mais, torna-se um dos ramos mais ativos da biologia do desenvolvimento, em parte como resultado de avanços das áreas de clonagem, células tronco embrionárias e fertilização *in vitro* (CYRANOSKI, 2018), (GUO et al., 2021).

1.3 Games, jogos e gamificação

A palavra game advém da língua inglesa, que significa “jogo”, entretanto no Brasil o termo game é ligado a jogos eletrônicos (MENDES, 2019). Um game é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback e que gera um resultado quantificável frequentemente provocando uma reação emocional (KAPP et al., 2014).

A utilização de jogos está ligada a aprendizagem baseada em jogos (*game based learning*), sendo esta metodologia pedagógica voltada ao desenvolvimento de um tipo de jogo com resultados de aprendizagem definidos, projetado para equilibrar o assunto abordado com a jogabilidade, e a capacidade do jogador de reter e aplicar tal conteúdo ao mundo real (POPE, 2021). Já a gamificação, é um conceito mais amplo, onde o objetivo é a participação de um grupo de indivíduos numa atividade de jogo planejada com diversas etapas, e com um objetivo específico, podendo ser aplicada tanto em contexto de sala de aula quanto em outras situações, sempre com o foco de engajar os sujeitos (BOTTENTUIT JUNIOR, 2020).

O primeiro uso documentado do termo “gamificação” foi em 2008 (MILLER, 2013), e foi definido simplesmente como o uso de elementos de design de jogos em

contextos não relacionados a jogos. A gamificação, popularizou-se a partir do ano de 2010 e seu conceito foi ampliado e definido por outros autores.

De acordo com Deterding (2011) a gamificação, é o processo de usar o pensamento e a mecânica do jogo para resolver problemas.

Também pode ser entendida como o uso de mecânicas, dinâmicas e estruturas de jogo para promover os comportamentos desejados. (Lee e Hammer 2011). Para Kapp (2014), trata-se utilização de mecânicas, estéticas e pensamentos baseado em jogos para engajar pessoas, motivar a ação, promover aprendizagem e resolver problemas” (KAPP, et.al 2014).

1.4 Jogos como estratégia para uma aprendizagem significativa

Em meados da década de 60 a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, enfatizava que a maior parte da aprendizagem ocorre de forma receptiva, existindo três requisitos essenciais para que esta ocorra, 1: A oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica, 2: A existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento e 3: A atitude explícita de aprender e conectar seu conhecimento prévio com aqueles que se pretende aprender. Estes conhecimentos prévios são também chamados de subsunçores (AUSUBEL, 1982).

Segundo Moreira (2006), o termo “subsunçor” é sinônimo de um conceito, de uma ideia que já existe na estrutura cognitiva do indivíduo, podendo servir de âncora para uma nova informação, de maneira que esta então adquira significado para o indivíduo (MOREIRA, 2006).

Visando práticas educativas ativas, as atividades lúdicas, mais especificamente os jogos, podem auxiliar os estudantes na apropriação dos conteúdos, e conseqüentemente proporcionar uma aprendizagem significativa, dessa forma, justifica-se a utilização do lúdico nos diversos níveis de ensino para promover uma aprendizagem de maior qualidade (JAMILA DE CASTRO; FRASSON COSTA, 2011).

É sabido também que os jogos incentivam a participação do acadêmico, dentro de um ambiente descontraído, aumentando sua autoestima e confiança, facilitando o aprendizado (ANYANWU, 2014; WU et al., 2012).

De acordo com Huizinga (1971), um estudioso de jogos como ferramenta pedagógica, as características fundamentais que um jogo deve possuir são:

1. Ser uma atividade livre.
2. Possibilitar a evasão para uma esfera temporária de atividade, com orientação própria.
3. Ser jogado até o fim, dentro de certos limites de tempo e espaço, possuindo caminho e sentido próprios.
4. Criar ordem e ser a ordem, uma vez que, quando há transgressão o jogo acaba. Todo jogador deve respeitar as regras (assimilação das noções de limites).
5. Permitir que haja repetição do jogo quantas vezes for necessária, dando assim a oportunidade de análise de vários resultados.
6. Ser permanentemente dinâmico.

Os benefícios dos usos dos jogos podem incluir por exemplo o aumento da criatividade e do desempenho, devido a imersão que os jogadores podem experimentar, tal condição é chamada de estado de “fluxo” pelo psicólogo Csikszentmihalyi (1990). Em tese, o estado de fluxo é o estado de aprendizagem ideal, alcançado através dos jogos, por permitirem sentimentos de engajamento, senso de propósito, aumento do potencial e criatividade (MCGONIGAL, 2011).

Intervenções realizadas através de jogos também são consistentes com a teoria da andragogia de Malcolm Knowles, que sugere que os alunos adultos requerem uma justificativa para a aprendizagem, são autogeridos, baseiam-se em suas experiências anteriores ao aprender, são orientados para objetivos, centram sua aprendizagem no problema e possuem motivação interna (KNOWLES, 1970).

No entanto, é importante salientar que nem todo jogo é um material pedagógico, em geral, o elemento que separa um jogo pedagógico de um outro de caráter apenas recreativo, é que os jogos com fins pedagógicos são desenvolvidos com intenção óbvia de provocar uma aprendizagem significativa (ANTUNES; TEIXEIRA; CAVALCANTE, 2017).

1.5 Justificativa

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Medicina (2014), no tocante a educação em saúde, o graduando em medicina deve:

- a. Corresponsabilizar-se pela própria formação inicial, continuada e em serviço (BRASIL, 2014).
- b. Aprender a aprender, como parte do processo de ensino e aprendizagem, identificando conhecimentos prévios, desenvolvendo a curiosidade e formulando questões para a busca de respostas cientificamente consolidadas (BRASIL, 2014).

Ainda com relação as mesmas diretrizes, na seção que trata a respeito dos conteúdos curriculares e do projeto pedagógico do curso de graduação em medicina, coloca-se que:

- a. Os conteúdos fundamentais para o curso de graduação em medicina devem estar relacionados com todo o processo de saúde/doença do cidadão, da família e da comunidade, contemplando: Conhecimento das bases moleculares e celulares dos processos normais e alterados, da estrutura e função dos tecidos, órgãos, sistemas e aparelhos (BRASIL, 2014).
- b. Compreensão dos processos fisiológicos dos seres humanos (gestação, nascimento, crescimento e desenvolvimento, envelhecimento e morte) (BRASIL, 2014).
- c. A estrutura do curso de medicina deve utilizar metodologias que privilegiem a participação ativa do aluno na construção do conhecimento, e na integração entre os conteúdos. (BRASIL, 2014).

Por fim, o art. 32 da DCN do curso de medicina cita: “O curso de graduação em medicina deverá utilizar metodologias ativas e critérios de acompanhamento e avaliação dos processos de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2014).

Tendo em vista o exposto, é evidente que a DCN do curso de medicina orienta para que este seja um curso cada vez mais ativo e integrativo. A realização deste trabalho justifica-se pelo fato de proporcionar o desenvolvimento de um recurso educacional que possa ser aplicado de forma ativa junto aos acadêmicos de medicina, utilizando-se de toda a fundamentação teórica envolvida na aprendizagem por meio do uso de jogos, sobretudo, a respeito do tema desenvolvimento embriológico inicial, visto este ser um conteúdo escasso nas pesquisas que tratam sobre jogos.

O conhecimento do desenvolvimento embrionário, bem como, dos aspectos morfofuncionais do feto e do recém-nascido é de suma importância. As diferenças anatômicas, fisiológicas e patológicas entre o feto/recém-nascido comparadas ao adulto, levaram por exemplo, ao aparecimento das áreas de pediatria clínica e cirúrgica (TUBINO 2007).

Diante do exposto tem-se como pergunta de pesquisa:

Qual a contribuição de um jogo de tabuleiro sobre embriologia como recurso pedagógico no processo de aprendizagem de acadêmicos de medicina?

2 PROPOSIÇÕES

2.1 Objetivo geral

Como objetivo geral deste trabalho buscou-se: Analisar a contribuição de um jogo de tabuleiro como recurso pedagógico no processo de aprendizagem de acadêmicos de medicina sobre embriologia.

2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos tem-se:

- Realizar uma revisão sistemática sobre as metodologias ativas empregadas no ensino da embriologia humana.
- Desenvolver um jogo de tabuleiro, abordando as fases iniciais do desenvolvimento do embrião (1^a a 8^a semana).
- Aplicar o referido jogo em turmas de medicina.
- Verificar a percepção do participante em relação a experiência.
- Comparar o desempenho dos estudantes através de questionário (pré e pós-intervenção).
- Avaliar a efetividade do jogo educacional através de questionário validado.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental de modalidade quantitativa analítica.

Para atender os objetivos propostos neste trabalho foram realizadas as seguintes etapas:

Etapa 1: Revisão Sistemática de literatura a respeito das metodologias ativas empregadas no ensino da embriologia, de acordo com os critérios PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyse*).

Etapa 2: Elaboração de um jogo de tabuleiro com a temática referente ao período inicial do desenvolvimento embrionário, compreendido entre a 1ª e a 8ª semanas.

O jogo foi constituído de um tabuleiro impresso em lona, nas dimensões de 120 X 60 cm, contendo quarenta casas numeradas na cor azul, destas, dez casas de cor vermelha (casas 2, 5, 10, 13, 17, 20, 22, 25, 29 e 32) escolhidas de forma aleatória. Tais casas representavam “armadilhas” onde, a equipe ao cair, deveria retirar uma carta, das trinta disponíveis do baralho de jogo, e responder à questão contida nesta para que pudesse avançar.

Após um teste piloto o número total de casas do jogo (40) contendo dez casas armadilha, mostrou-se adequado para que a atividade durasse em torno de 45 minutos a 1 hora.

As equipes eram identificados através de quatro marcadores de embrião de cor azul, amarelo, vermelho e verde. Os participantes da atividade eram livres para escolher os membros de sua equipe. O design do tabuleiro e dos marcadores, as cartas bem como a ficha de resposta das cartas estão disponíveis nos Apêndices A, B e C respectivamente.

As questões utilizadas nas cartas do jogo foram corrigidas e validadas por professores doutores, especialistas da área de embriologia, selecionados através de uma busca de currículo na plataforma *Lattes*, disponibilizado no portal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

Após triagem inicial trinta professores de instituições públicas brasileiras, da esfera estadual e federal, foram selecionados para que fossem convidados via e-mail a participarem como especialistas na validação das questões. Dentre os convidados seis manifestaram interesse na participação do trabalho.

O formulário de avaliação foi enviado para os professores via plataforma *Google* formulários, e, para cada questão, este deveria responder sim, ou não, havendo espaço para comentários, em relação aos seguintes tópicos:

- a) A questão está escrita de forma clara para o estudante?
- b) A complexidade da questão está adequada para o público alvo ao qual se destina?
- c) O conteúdo da questão e sua respectiva resposta relaciona-se com a temática proposta no jogo?
- d) A questão contribui para o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem da disciplina?

O jogo tomou como base a mecânica de progressão pelo tabuleiro onde se objetiva alcançar a vitória ao chegar à última casa antes das demais equipes (DORMANS, 2011). A progressão envolvia a rolagem de dados.

Durante o decorrer da partida os jogadores foram acompanhados pelo pesquisador mediador, que inicialmente fazia a leitura das regras do jogo (APÊNDICE D). O qual posteriormente validava as respostas das equipes frente as cartas que eram retiradas durante a passagem pelas casas armadilha, de acordo com a ficha de resposta das cartas, além de controlar o tempo das equipes para as respostas das cartas.

Etapa 3: A aplicação do jogo se deu com acadêmicos de medicina do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí – UNIDAVI, na Cidade de Rio do Sul, Santa Catarina. Estudantes matriculados da 1ª a 8ª fase do curso, maiores de idade, foram convidados a participar. Aqueles que demonstraram interesse pela atividade proposta receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE E).

A instituição escolhida como local de aplicação desta pesquisa, atende os requisitos da DCN (2014), do curso de medicina, a qual possui uma estrutura de matriz curricular organizada em metodologias ativas em sua totalidade.

Etapa 4: Foi aplicado um questionário antes da realização da dinâmica do jogo (pré-intervenção), que teve como base questões a respeito do conteúdo proposto, contendo respostas de natureza objetiva (APÊNDICE F).

Etapa 5: Constituiu na aplicação do jogo, onde os estudantes dividiam-se em 3 ou 4 equipes.

Etapa 6: Aplicação do questionário após a dinâmica do jogo (pós-intervenção), idêntico ao questionário pré-intervenção.

Etapa 7: Aplicação de um questionário contendo quarenta e duas questões objetivas a respeito da percepção dos estudantes frente a prática. Baseado nos estudos de Savi (2011) (APÊNDICE G).

Após a coleta, todos os dados foram analisados estatisticamente e discutidos em 3 artigos que serão apresentados a seguir nesta tese.

4 CAPÍTULOS

Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa referente a esta tese foi submetido à apreciação da Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará – UFC, tendo sido aprovado sob número de protocolo CAAE: 37089519.2.0000.5054, número de parecer 4.325.750 (ANEXO A). Bem como, submetido à Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí – UNIDAVI, sendo aprovado pelo número de protocolo CAAE: 56194022.0.0000.5676 e número de parecer 5.310.394 (ANEXO B).

O modelo desta Tese de Doutorado baseia-se no Artigo 37º, §7º do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, que regulamenta o formato alternativo para dissertações de Mestrado e teses de Doutorado. Os resultados obtidos nesta tese estão apresentados na forma de três capítulos cada qual constituído de um artigo científico, redigidos de acordo com as normas da revista científica escolhida para publicação. Os artigos serão apresentados em língua portuguesa, o Artigo 1 encontra-se em sua versão publicada no Apêndice H.

O artigo 1 trata-se de uma revisão sistemática a respeito das metodologias ativas utilizadas no ensino da embriologia. Os artigos 2 e 3 são de caráter quase-experimental, o artigo 2 busca discutir a diferença do desempenho dos estudantes tendo como base os dados pré e pós-intervenção. Já o artigo 3 foi construído com base na percepção dos acadêmicos frente a dinâmica proposta e busca também avaliar o uso de uma escala de avaliação de jogos educacionais.

4.1 Capítulo 1 – Artigo 1

Periódico de publicação: Anatomia Histologia Embryologia (ISSN: 1439-0264)

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE EMBRIOLOGIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Resumo

A embriologia é uma ciência básica, do currículo médico e da área da saúde, serve de alicerce para a compreensão dos fenômenos que ocorrem no desenvolvimento normal e de suas alterações. Ao longo dos anos, as metodologias ativas foram cada vez mais utilizadas como ferramentas inovadoras na formação acadêmica dos profissionais da saúde. Neste trabalho objetivamos através de uma revisão sistemática, buscar quais as metodologias ativas utilizadas no ensino da embriologia. Utilizou-se a estratégia PICO para a formação da pergunta norteadora, os resultados foram apresentados através do diagrama Prisma Flow. As bases de dados consultadas foram PubMed, Embase, Scopus, Web of Science, Science Direct, Medline, Scielo e LILACS, buscando artigos até o ano de 2021. Nossos resultados mostram que a embriologia é uma ciência ainda a ser explorada no campo das metodologias ativas, poucos trabalhos foram encontrados, a maioria utilizando TBL ou plataformas digitais, entretanto, os autores concordam que as metodologias ativas são ferramentas valiosas no ensino da embriologia, capazes de melhorar a motivação e o engajamento dos estudantes.

Palavras-chave: Morfologia, Embriologia, Metodologias ativas, Ensino, Aprendizagem.

Introdução

As metodologias de ensino tradicional conduziram historicamente a formação acadêmica dos profissionais da saúde, caracterizam-se pela transmissão do conteúdo, de forma passiva, pelo docente (Marcuzzo, et al., 2019). Com a finalidade de descaracterizar o estudante como apenas um receptor de conhecimento, as metodologias ativas têm recebido atenção considerável nos últimos anos, frequentemente apresentadas ou percebidas como uma forma radical de se afastar do ensino tradicional. As metodologias ativas são definidas basicamente como qualquer método instrucional que envolva ativamente os estudantes no processo de aprendizagem (Prince, 2004).

Os métodos ativos corroboram para melhorar o engajamento dos estudantes, bem como observa-se uma série de recursos disponíveis para serem aplicados pelo professor, o qual deve ser comprometido com o método para se tornar então um facilitador do processo de ensino e aprendizagem (Hyun, et.al 2017). Com as mudanças curriculares essa nova gama de recursos visando a promoção do ensino ativo vem sendo cada vez mais utilizada em muitas escolas especialmente na área médica (Wang, 2018). Sendo apontada como uma abordagem norteadora permitindo que os estudantes desenvolvam conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas às demandas sociais, políticas e econômicas (Pucinelli et al., 2021).

Atualmente encontramos várias metodologias ativas que variam de acordo com o seu propósito, podendo estar focada em desenvolver a habilidade de percepção tridimensional dos estudantes (Fairén Gonzáles et al., 2017; Carlson et al., 2019), estimular a competitividade de forma lúdica (Burlison e Olimpo, 2016) ou até mesmo estimular o trabalho em pequenos e/ou grandes grupos (Martínez e Tuesta, 2014; Bruno et al., 2016; McBride e Drake, 2016).

Diante do cenário atual, visando possibilitar experiências novas que contribuam para a autonomia e a capacidade de enfrentar os desafios profissionais atuais, algumas metodologias ativas vêm sendo utilizadas para o ensino da embriologia humana. Esta disciplina pertence ao eixo das ciências básicas, abordada normalmente no primeiro ano dos currículos da área da saúde. Sendo pré-requisito para a compreensão de conhecimentos clínicos envolvidos com o desenvolvimento pré e pós natal tais como ginecologia, obstetrícia, pediatria e teratologia (Guo, 2021). Baseado nessas premissas, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre a utilização de metodologias ativas para o ensino da embriologia humana.

Metodologia

Este estudo foi elaborado de acordo com os *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), que consiste em uma lista de verificação com itens recomendáveis para elaboração de revisões sistemáticas e meta-análises. O uso de metodologias ativas para o ensino da embriologia foi escolhido como tema desta pesquisa. Para elaboração da pergunta norteadora utilizamos uma adaptação da estratégia PICO, visto que se trata de uma pesquisa não clínica, conforme apresentado abaixo:

- População (P): estudantes de cursos de graduação na área da saúde.
- Intervenção (I): diferentes metodologias ativas de ensino.
- Contexto (Co): ensino da embriologia.

Diante do exposto a pergunta foi definida como: Quais metodologias ativas são utilizadas para o ensino da embriologia?

Fonte de informações

Como fonte principal de informações utilizamos as seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Embase, Scopus, Web of Science, Science Direct, Medline, Scielo e LILACS. Já como fonte secundária utilizamos as bases de dados Google Scholar e *Open Grey*. As pesquisas foram realizadas a partir da data de início dos bancos de dados até dezembro de 2021.

Para identificação dos estudos pertinentes utilizamos o operador booleano AND dos termos MeSH/não-MeSH: (“teaching” [MeSH] AND “active learning” [não-MeSH] AND "embryology" [MeSH]). Posteriormente, realizou-se uma busca manual por meio de uma consulta nas listas de referências dos estudos elegíveis, objetivando a identificação dos relevantes para esta pesquisa. Os trabalhos deveriam estar redigidos nas línguas inglesa, portuguesa ou espanhola.

Estratégia de busca e seleção dos estudos

A seleção dos estudos foi realizada por dois autores (DG e PL) seguindo a pergunta de pesquisa previamente elaborada utilizando os termos descritos. Inicialmente, as pesquisas foram selecionadas por meio da leitura dos seus títulos e resumos, sem restrição de data de publicação e idioma. Em sequência os achados duplicados foram excluídos e os critérios de elegibilidade foram aplicados. Posteriormente, o texto completo dos estudos elegíveis para a revisão sistemática foram avaliados pelos dois revisores, que em caso de discordância foram resolvidos por um terceiro revisor (RSS).

Processo de coleta de dados

Os dois revisores (DG e PL) extraíram os dados relevantes dos estudos incluídos de forma independente. Sendo o terceiro revisor (RSS) responsável por solucionar

quaisquer discrepâncias e perguntas. As informações sintetizadas e tabuladas foram: autores, ano de publicação, metodologia utilizada, objetivos, delineamento do estudo, principais desfechos e a revista de publicação.

Resultados

Seleção dos resultados

Um total de 1537 estudos foram identificados na busca inicial. Após a remoção dos 5 estudos duplicados, obtivemos o número de 1532. Seguindo o delineamento da estratégia PICos definida nesta revisão sistêmica, 1490 foram excluídos após a leitura dos títulos e resumos. Sendo assim, a leitura completa do texto foi realizada em 42 artigos para avaliação da elegibilidade. Ao final da seleção, 11 estudos foram incluídos para coletas dos dados (conforme ilustra a Figura 1), Demais trabalhos não estavam de acordo com os objetivos da revisão.

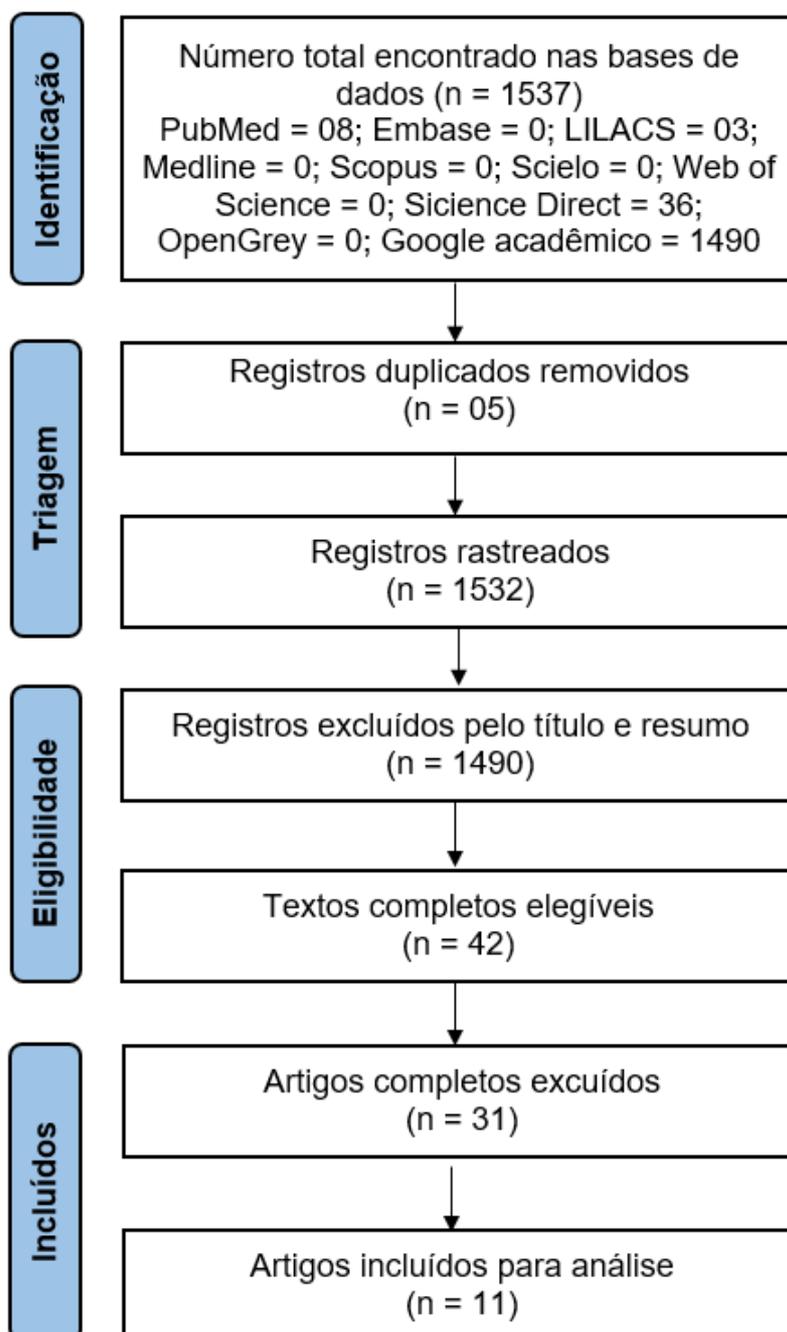


Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca.

Resultados encontrados

O processo de coleta de dados dos estudos incluídos revelou que seis estudos foram desenvolvidos nos países: Arábia Saudita, Brasil, China, Emirados Árabes Unidos, Estados Unidos da América, Índia e Indonésia, em um período de 2005 a 2021.

Quadro1. Síntese dos resultados encontrados.

Autor e ano	Metodologia utilizada	Objetivos	Delineamento do estudo	Principais desfechos	Revista
Marcuzzo et al. 2019	Utilizou vídeos mostrando processos embriológicos, modelos anatômicos e estudos dirigidos com 97 estudantes de enfermagem	Relacionar os conteúdos teóricos com as práticas da disciplina e captar a atenção dos estudantes com as atividades desenvolvidas em sala.	Avaliação feita através de 8 questões objetivas utilizando a escala Likert de 5 pontos, bem como, questões subjetivas para análise qualitativa.	A adoção de estratégias diversificadas cumpriu seu papel pedagógico e motivou os alunos.	Revista Internacional de Educação Superior
Guo et al. 2021	Utilizou o método blended learning comparado ao grupo controle de ensino tradicional. Além de participar do método tradicional, os integrantes do grupo de ensino híbrido tinham acesso a um grupo online particular onde realizavam discussões e resoluções de exercícios.	Avaliar a eficácia do blended learning como método de ensino para 43 estudantes de medicina.	Pré-teste e pós-teste, respostas analisadas através do teste T-student.	O grupo que participou das atividades oferecidas pelo blended learning mostrou uma performance melhor comparado ao grupo controle.	Clinical Anatomy
Melo Maranhão & de Souza Reis, 2019	Uso de massa de modelar visando a construção de modelos embriológicos da face.	O estudo buscou observar a interação dos estudantes do curso de odontologia durante as sessões de construção dos modelos embriológicos.	Relato de experiência a diante de uma pesquisa qualitativa.	Os autores ressaltam o uso de metodologias ativas no âmbito da sala de aula.	Revista Brasileira de Educação e Saúde

Eladl & Guraya, 2021	Os autores realizaram um estudo observacional de turmas que cursaram embriologia do curso de medicina no método tradicional e no método ativo, onde um dos grupos ativos realizava sua atividade sem o feedback imediato do docente e outro com o feedback. O método ativo utilizado consistia na formação de pequenos grupos de trabalho.	Comparar os três grupos quanto a eficiência de cada método utilizado, tendo como tema proposto era a embriologia do coração e malformações cardíacas.	Questões objetivas utilizando a escala Likert de 5 pontos, comparação entre os grupos, análise estatística via ANOVA.	Os autores relatam uma melhora significativa no desempenho acadêmico do grupo ativo com feedback imediato de seu tutor, quando comparado aos demais grupos e salientam que as sessões ativas são significativamente mais agradáveis proporcionando o o envolvimento e motivação aos estudantes.	Journal of Taibah University Medical Sciences
Nieder et al. 2005	Autores utilizaram o método TBL nas disciplinas de anatomia e embriologia.	Avaliar o método TBL sendo empregado em 97 estudantes de medicina, divididos em 18 grupos de 5 ou 6 estudantes.	Foram utilizadas questões objetivas com Likert de 5 pontos, os escores foram avaliados entre os 4 anos de aplicação do estudo.	Os autores concluem que os estudantes sentiram-se mais confortáveis em trabalhar em pequenos grupos, além disso o corpo docente sentiu-se mais engajado	Clinical Anatomy

Wang et al. 2018	Utilização do método aprendizado sanduíche em uma turma de medicina com 110 estudantes.	Avaliar o método de aprendizado sanduíche na disciplina de histologia e embriologia, comparando com uma turma de ensino tradicional de 111 estudantes.	A análise estatística foi realizada através de questões objetivas a respeito do método, onde verificou-se os escores conseguidos pela aplicação da escala de Likert de 5 pontos.	Os autores mostram que o método de aprendizado sanduíche propiciou uma participação dos estudantes, fortaleceu a comunicação dos estudantes com o professor melhorando assim as habilidades de expressão. Os autores relatam que o método estimula a iniciativa pelo estudo nos alunos, muito semelhante ao que é observado no método TBL.	Creative Education
Chen & Hua, 2017	Autores utilizaram um aplicativo que possibilitava o estudo da embriologia de forma tridimensional, tal ferramenta foi implementada nas aulas.	Avaliar o uso do aplicativo em uma turma com 165 estudantes, comparado com uma turma de 166 alunos no método tradicional.	A análise se deu do grupo experimental versus o grupo controle, utilizando 8 questões objetivas, e escala de Likert de 3 pontos.	O método de ensino adotado parece melhorar o entusiasmo de aprendizagem dos alunos, a capacidade de pensamento e o conhecimento teórico básico.	Advances in Social Science, Education and Humanities Research
Shankar & Roopa, 2009	Foi utilizado o método TBL com 60 estudantes de medicina.	Avaliar a percepção dos alunos sobre o método.	Foram utilizadas 6 questões objetivas para análise, com escala de likert de 5 pontos.	Autores relatam que a maioria dos estudantes preferiram o método TBL comparado ao tradicional.	Indian Journal of Medical Sciences

Vasan & Holland, 2008	Utilização do TBL em 178 estudantes de medicina durante 7 anos.	Avaliar o método TBL em sessões de anatomia e embriologia.	A análise estatística consistiu em comparar os grupos entre os anos, utilizando-se escores.	A experiência mostrou-se positiva, os estudantes mostraram-se mais motivados ao trabalhar em equipe, houve uma preferência pelo uso do método TBL comparado ao método tradicional.	Anatomical Sciences Education
Mohammed, 2021	O método usado foi o TBL na disciplina de embriologia.	Analisou a viabilidade do emprego do TBL em 1188 estudantes da área da saúde, durante o período de 5 anos.	Utilizou-se os escores dos testes individuais e em equipe dos participantes ao longo dos anos.	Os autores concluem que a implementação do TBL foi um sucesso. Os estudantes mostraram alta percentual de assiduidade e obtiveram notas altas.	Bahrain Medical Bulletin
Haviz & Lufri, 2019	Os autores utilizaram o modelo quebra-cabeças de aprendizagem, que consiste em dividir a turma em grupos, sendo que cada grupo recebe uma tarefa que faz parte de um todo e deve sintetizar seu trabalho ao terminar.	Analisar o impacto do modelo quebra-cabeças sobre o desempenho de 84 estudantes da área da saúde que cursavam embriologia.	Utilizou-se apenas o pós-teste para comparação do grupo que participou do modelo quebra-cabeças contra o grupo controle (tradicional).	O modelo quebra-cabeças foi eficaz quando comparado ao tradicional, pois utiliza uma metodologia que favorece as habilidades de cooperação.	Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia

Discussão

Team based learning (TBL)

O TBL é um método de instrução para pequenos grupos, desenvolvido e descrito pela primeira vez por Michaelson (1887) em escolas de negócio, sendo adaptado para as ciências básicas na área da saúde por Seidel (2001), (Nieder, 2005).

Através de sua abordagem em pequenas equipes, o TBL promove tanto o aprendizado, de forma efetiva, quanto o ganho de habilidades cognitivas. O método permite com que os professores monitorem de forma mais próxima seus estudantes, percebendo se estes estão conseguindo alcançar os objetivos propostos. Aos alunos, oferece a oportunidade de aprender a trabalhar em equipe e de como avaliar seus pares (Haidet, 2002).

Em nossa revisão encontramos quatro trabalhos que aplicaram a metodologia TBL no ensino da embriologia, sendo dois deles utilizados de forma combinada a disciplina de anatomia (Nieder, 2005; Vasan, 2008). Todos os autores concordam que o método promove o maior engajamento de estudantes e professores melhorando as habilidades de comunicação, e que de forma geral, os estudantes preferem o TBL em comparação ao método tradicional. Entretanto, a metodologia TBL deve ser aplicada de forma correta seguindo todas as etapas, para que não haja falhas durante o processo (Nieder, 2005; Vasan, 2008; Shankar, 2009; Mohammed, 2021).

Blended Learning

A rápida expansão dos recursos educacionais trouxe o Blended Learning como uma alternativa de aprendizagem mista, visto que a metodologia integra os recursos online e presencial, apoiando as interações entre estudantes e professores (Khalil, 2018).

Este método é considerado eficaz e de baixo risco, pois oferece o melhor dos dois mundos (presencial e online). De acordo com Kaur (2013), algumas vantagens podem ser listadas referente a esse método como: colocar o estudante em uma situação onde deve apresentar-se mais ativo, fazendo com que ele leia, pense e se expresse oralmente; oferecer aos estudantes a possibilidade de estarem juntos ou separados; permitir aos estudantes revisitar e assistir as aulas gravadas quando quiser, respeitando o tempo de aprendizado de cada um e melhorar a individualização, personalização por parte do professor, para o público alvo.

Observamos que apenas um trabalho utilizou o Blended Learning como ferramenta no ensino da embriologia. Segundo os autores, este é um bom método para se estudar embriologia, sendo mais eficaz que o modelo tradicional. Acredita-se que o método estimule os estudantes em sua aprendizagem autodirigida (Guo, 2021).

Método Sanduíche

Descrito em 2008, o método sanduíche consiste em aplicar fases alternadas de aprendizagem coletiva e individual, respeitando o tempo de aprendizado de cada estudante para a consolidação do conhecimento (Kadmon, 2008).

A respeito da utilização do método sanduíche na embriologia, apenas um trabalho foi encontrado. Os pesquisadores utilizaram a metodologia em turmas de medicina nas

disciplinas de histologia e embriologia relatando uma experiência positiva, entretanto para que o método funcione é necessário que haja tempo em sala, os autores sugerem que o problema a ser trabalhado pelos os estudantes seja enviado antecipadamente e que eles possam contar com tempo extracurricular para discussão (Wang, 2018).

Ensino em grupo

O estudo em grupo, seja ele direcionado ou não por um tutor/monitor, pode ser uma boa alternativa para colocar o aluno como responsável do seu aprendizado. Estudos demonstram que, quando divididos em grupos para debater temas relacionados à disciplina, seu interesse pelo conteúdo foi intensificado (Eladl & Guraya, 2022; Haviz & Lufri, 2019; Marcuzzo et al., 2019). A utilização de pequenos grupos no processo ensino e aprendizagem vem sendo sempre apontado como um ótimo método de manter o aluno engajado e focado no debate sobre o tema (Eladl & Guraya, 2022; Haviz & Lufri, 2019).

A utilização destes pequenos grupos também garantem um processo de *feedback* instantâneo, permitindo ao aluno compreender melhor o seu aprendizado (Brinko, 2016; Poulos & Mahony, 2008). Além disso, podem ser utilizados monitores que auxiliam no aprofundamento do conteúdo ou no direcionamento do estudo. Nos estudos encontrados observou-se que os alunos, monitores/tutores são importantes participantes do processo ensino e aprendizagem, apresentando um impacto positivo na aprendizagem (Chen & Hua, 2017; Marcuzzo et al., 2019).

Ensino lúdico

O ensino lúdico ainda é pouco aplicado dentro do ensino das disciplinas da área médica. Porém, a utilização de materiais manipuláveis como massa de modelar, apresentam um impacto positivo no aprendizado do aluno (Maranhão & Reis, 2019).

Estes materiais são capazes de intensificar a atenção dos alunos, assim como melhorar a memória dos conteúdos aprendidos em sala de aula (Maranhão & Reis, 2019).

Um ponto importante que vale a pena ser apontado é o fato de que, a utilização de materiais como massa de modelar apresenta um custo muito baixo (Souza et al., 2020). Com isso, além do incentivo da utilização destas metodologias pelo impacto dentro da aprendizagem do aluno, o impacto financeiro que ela apresenta é baixo, podendo ser facilmente implementada.

e-learning

A evolução das tecnologias tornam cada vez mais fácil a sua aplicação no ensino. Os alunos estão sempre conectados na internet, assim como aprendem rápido a utilizar novos aplicativos e tecnologias. No quesito aplicativos, a utilização do Kahoot já vem sendo implementado e apresentando um impacto positivo na aprendizagem (Maranhão & Reis, 2019).

Além deste aplicativo, as redes sociais também têm ganhado espaço dentro e fora das salas de aula. A utilização de aplicativos que incentivam a interação entre os alunos vêm sendo apontados como uma boa forma de colocar o aluno no controle de seu aprendizado (Chen & Hua, 2017). Porém, redes sociais já consolidadas, como o Facebook, também têm apresentado um impacto positivo no aprendizado dos estudantes (Marcuzzo et al., 2019).

O *e-learning* é o futuro do ensino, já que as tecnologias avançam com o passar dos tempos e, cada vez mais, nos vemos entrelaçados com ela. Com isso, se faz necessário o treinamento de docentes para que eles possam aplicar estas tecnologias em sala de aula, utilizando-as a favor do aprendizado dos alunos.

Conclusão

Nesta pesquisa, buscou-se sintetizar através de uma revisão sistemática informações relacionadas ao uso de metodologias ativas no ensino da embriologia humana. Pode-se observar um baixo número de estudos relacionados ao uso destes métodos voltados para essa temática. Entretanto, todas as pesquisas evidenciaram que a utilização das metodologias ativas favorecem um desenvolvimento cognitivo, o engajamento nas aulas, a motivação, a cooperatividade e as habilidades de comunicação dos estudantes.

Apesar da importância desta disciplina, a educação de forma geral, continua comprometida por altas taxas de estudantes por corpo docente, e horas limitadas, muitas vezes divididas com a disciplina de histologia, tornando-se assim um grande desafio para estudantes e professores.

Portanto, um novo olhar para o currículo da disciplina de embriologia se faz necessário. Já para o uso de metodologias ativas é fundamental compreender cada método, seus riscos durante a aplicação e as limitações que devem ser esperadas pelo professor durante a sua execução. Além disso, o professor deve assumir o papel de facilitador do aprendizado, buscando a melhor técnica para atingir os objetivos esperados pela disciplina e buscando desenvolver as competências esperadas diante de uma aprendizagem significativa.

Referências

Bruno, P. A. et al. (2016) 'Students helping students: Evaluating a pilot program of peer teaching for an undergraduate course in human anatomy', *Anatomical Sciences Education*. John Wiley and Sons Inc., 9(2), pp. 132–142. doi: 10.1002/ase.1543.

Burleson, K. M. and Olimpo, J. T. (2016) 'ClueConnect: A word array game to promote student comprehension of key terminology in an introductory anatomy and physiology course', *Advances in Physiology Education*. American Physiological Society, 40(2), pp. 223–228. doi: 10.1152/advan.00106.2015.

Carlson, D., Chandra, S., Hobbs, N., & Steele, J. (2019). Clay Modeling in a Sophomore-Level Anatomy Laboratory: Will Active Learning Improve Student Performance?. *HAPS Educator*, 23(2), 358-365.

Cheng, X., Ka Ho Lee, K., Chang, E. Y., & Yang, X. (2017). The “flipped classroom” approach: Stimulating positive learning attitudes and improving mastery of histology among medical students. *Anatomical sciences education*, 10(4), 317-327.

Eladl, M. A., & Guraya, S. Y. (2022). Measuring the effectiveness of faculty feedback on the use of an active integrated instructional pedagogy for the embryology course. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 17(1), 120–127. <https://doi.org/10.1016/J.JTUMED.2021.08.013>

Fairén Gonzáles, M. et al. (2017) 'Virtual Reality to teach anatomy' *Eurographics*. European Association for Computer Graphics (Eurographics), pp. 51–58. doi: 10.2312/eged.20171026.

Haidet, P., O'Malley, K. J., & Richards, B. (2002). An initial experience with “team learning” in medical education. *Academic Medicine*, 77(1), 40-44. Khalil, M. K., Abdel Meguid, E. M., & Elkhider, I. A. (2018). Teaching of anatomical sciences: A blended learning approach. *Clinical Anatomy*, 31(3), 323-329.

Haviz, M., & Lufri, L. (2019). Implementing of subject jigsaw learning model and its impact on students' achievement in Embryology course. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(3), 435–442. <https://doi.org/10.22219/JPBI.V5I3.9864>

Hyun, J., Ediger, R., & Lee, D. (2017). Students' Satisfaction on Their Learning Process in Active Learning and Traditional Classrooms. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29(1), 108-118.

Kadmon, M., Strittmatter-Haubold, V., Greifeneder, R., Ehlail, F., & Lammerding-Köppel, M. (2008). The sandwich principle--introduction to learner-centred teaching/learning methods in medicine. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 102(10), 628-633.

Kaur, M. (2013). Blended learning-its challenges and future. *Procedia-social and behavioral sciences*, 93, 612-617.

Martínez, E. G. and Tiesca, R. (2014) 'Modified team-based learning strategy to improve human anatomy learning: A pilot study at the Universidad del Norte in Barranquilla,

Colombia', *Anatomical Sciences Education*. John Wiley & Sons, Ltd, 7(5), pp. 399–405. doi: 10.1002/ase.1444.

McBride, J. M. and Drake, R. L. (2016) 'Longitudinal cohort study on medical student retention of anatomical knowledge in an integrated problem-based learning curriculum', *Medical Teacher*. Taylor and Francis Ltd, 38(12), pp. 1209–1213. doi: 10.1080/0142159X.2016.1210113.

Mohammed, H. M. (2021). Team-based learning (TBL) implementation in general embryology at the faculty of medicine-jazan university, KSA. *Bahrain Medical Bulletin*, 43(4), 689–694.

Nieder, G. L., Parmelee, D. X., Stolfi, A., & Hudes, P. D. (2005). Team-based learning in a medical gross anatomy and embryology course. *Clinical Anatomy*, 18(1), 56–63. <https://doi.org/10.1002/CA.20040>

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, 93(3), 223-231.

Pucinelli, R. H., Kassab, Y., & Ramos, C. (2021). Metodologias ativas no ensino superior: uma análise bibliométrica. *Brazilian Journal of development*, 7(2), 12495-12509.

Vasan, N. S., DeFouw, D. O., & Compton, S., (2011). Team-based learning in anatomy: An efficient, effective, and economical strategy. *Anatomical Sciences Education*, 4(6), 333–339. <https://doi.org/10.1002/ase.257>

Wang, J., Li, L., Li, H., Luo, C., Chen, J., Fang, X., ... & Tang, Q. (2018). Application of sandwich learning in the theory teaching of histology and embryology for first-year medical students. *Creative Education*, 9(11), 1637-1647.

4.2 Capítulo 2 – Artigo 2

Periódico pretendido para publicação: Medical Education Online (ISSN: 1087 – 2981)

O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA EMBRIOLOGIA

O uso da gamificação como estratégia de ensino para embriologia

Diversas estratégias baseadas nas metodologias ativas vêm sendo utilizadas para o ensino dos conteúdos em cursos da área da saúde, neste contexto, o uso de jogos voltados a educação tornam-se recursos valiosos. Este estudo caracteriza-se como modalidade quase-experimental de abordagem quantitativa, e objetivou avaliar o desempenho dos estudantes de medicina em relação aos conteúdos de embriologia, frente a utilização de um jogo de tabuleiro. O estudo foi realizado em uma instituição de ensino superior brasileira. Participaram da pesquisa 245 estudantes de medicina matriculados da 1ª a 8ª do curso de medicina. Os participantes da pesquisa respondiam um questionário pré-intervenção com conteúdo referente ao período embriológico de desenvolvimento, após a atividade, o mesmo questionário era disponibilizado aos estudantes (pós-intervenção). A análise estatística se deu através do software GraphPad Prism, utilizou-se os testes de normalidade D'Agostino & Pearson e Shapiro-Wilk, posteriormente, optou-se pelo teste estatístico de Wilcoxon e Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para os dados não paramétricos e T Student e ANOVA com pós-teste de Dunn's, para os dados paramétricos. Constatou-se resultados melhores, observados no questionário pós-intervenção para as turmas participantes, apontando de forma favorável para a utilização desta estratégia de ensino, voltado à embriologia.

Palavras-chave: embriologia; medicina; metodologia ativa.

Introdução

A forma de se transmitir o conteúdo e a caracterização do estudante como um ser passivo, marcou historicamente o ensino tradicional na área médica de forma geral (Marcuzzo, et al., 2019). A transição de um modelo de educação centrado no ensino, para um modelo centrado na aprendizagem, envolve uma grande “mudança cultural” para as universidades como entidades educacionais.

Entre os pilares fundamentais dessa mudança está a chamada “renovação metodológica” (Moya, 2017). Meio pelo qual o professor é peça chave dessas mudanças, buscando auxiliar na aquisição de competências e habilidades, trocando seu papel de depositário para o facilitador do processo de aprendizagem (Blanco, 2009). Neste contexto, o estudante passa a assumir um papel ativo durante todas as fases, possibilitando que ele continue aprendendo de forma autônoma ao longo de sua vida (March, 2006).

O uso de metodologias ativas surge como uma estratégia de ensino que permite observar o desenvolvimento dos estudantes no contexto diário, obtendo como resultado uma formação aperfeiçoada, mais crítica e reflexiva (Hyun, 2017).

Quando consideramos o ensino da embriologia humana nos currículos médicos, observamos ainda o estudo centrado em palestras e aulas práticas em modelos embriológicos sintéticos e eventualmente em lâminas usadas em microscopia, além de um grande volume de informações. Esse cenário, aliado às demandas que o ingresso na Universidade impõe aos estudantes, pode levar ao desinteresse por parte destes pela disciplina de embriologia (Marcuzzo, et al., 2019). Observa-se ainda uma lacuna sobre a aprendizagem ativa no que diz respeito ao ensino de embriologia. O desenvolvimento e a utilização de novos métodos de ensino, como o uso de jogos, que trabalhem de forma integrada e ativa torna-se urgente e necessário, a fim de melhorar as competências e habilidades e de diminuir a aprendizagem não reflexiva, voltada apenas para a memorização.

A teoria da gamificação é o termo usado para descrever o uso de jogos de tabuleiro, mídia e jogos de computador como finalidade educacional (Lin; Zhu, 2012). Os jogos são formas lúdicas, e ao mesmo tempo educativas que promovem aprendizagem significativa, além de estimularem a criatividade, atenção, memória, cooperação e colaboração, entre outras habilidades (Paiva et al., 2019).

Este método ativo, voltado ao ensino de embriologia, é pouco descrito. Além disso, a literatura fornece uma compreensão limitada sobre o design e os efeitos da gamificação não digital (jogos analógicos), sendo as pesquisas mais voltadas para a utilização de jogos digitais (Qiao, 2022). Estudos sugerem que um jogo, por si só, não produz necessariamente uma aprendizagem, é necessário um contexto pedagógico, para ser utilizado como ferramenta de apoio no processo educacional (Campos, 2019; Mello et al., 2019).

Este estudo tem como objetivo avaliar o desempenho dos estudantes de medicina frente a utilização de um jogo de tabuleiro envolvendo conteúdos de embriologia humana.

Métodos

Este estudo se apresentou como modalidade quase-experimental de abordagem quantitativa e foi executado em 3 (três) etapas:

1ª Etapa - Questionário pré-intervenção: este instrumento foi constituído de perguntas referentes aos conhecimentos do período embriológico inicial (1ª a 8ª semana) de desenvolvimento. Para isso utilizou-se de um total de 30 (trinta) questões analisadas por seis professores doutores especialistas na área de embriologia, no intuito de validar o material quanto ao conteúdo e o público-alvo. (Polit; Beck, 2011; Joventino et al., 2013). Tais especialistas analisavam cada questão quanto aos seguintes quesitos: Se a questão estava escrita de forma clara para o estudante, se a complexidade da questão estava adequada para o público alvo, se o conteúdo da questão e sua respectiva resposta relacionava-se com a temática proposta no jogo, e se a questão contribuía para o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem da disciplina.

Posteriormente, foram escolhidas de forma aleatória 10 (dez) perguntas que foram aplicadas em formato de questionário com questões de múltipla escolha simples.

2ª Etapa - Aplicação do Jogo de Tabuleiro: a atividade de intervenção foi desenvolvida pelos pesquisadores e consistia em um tabuleiro, intitulado de “*Trilha do Desenvolvimento*”. Esse material foi previamente impresso em lona (120 X 90 cm), contendo 40 (quarenta) casas numeradas, destas, 10 (dez) foram identificadas com o símbolo “?” em casas da cor vermelha, simbolizando uma questão a ser respondida pela equipe. As equipes eram identificadas através de 4 (quatro) marcadores de embrião colorido (azul, amarelo, vermelho e verde) para representação de cada equipe. Os

Vale ressaltar que os questionários e procedimentos de coleta aplicados foram executados exclusivamente após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa pelo parecer 5.310.394 (CAAE: 56194022.0.0000.5676).

Sucessivo ao encerramento da coleta, os dados foram transcritos e codificados em formato de planilha utilizando o programa Microsoft Excel 2013. A compilação das amostras foi processada através da conversão com a codificação das respostas em uma escala numérica, sendo A, B, C, e D convertidos para 1, 2, 3 e 4 respectivamente.

O modelo de distribuição deste trabalho foi estudado explorando-se a normalidade através do teste de *D'Agostino & Pearson e Shapiro-Wilk*. Posteriormente, optou-se pelo teste estatístico de *Wilcoxon e Mann-Whitney* (duas categorias) e *Kruskal-Wallis* (acima de duas categorias) para os dados não paramétricos. Já para os dados paramétricos os testes *T Student* (duas categorias) e *ANOVA (One-Way) com pós-teste de Dunn's* (acima de duas categorias) foram aplicados. Buscou-se a verificação da média e desvio padrão das amostras, sendo adotado o valor de $p < 0,001$. O *software GraphPad Prism (Prism V.8.2.1, 2019)* foi a opção de emprego para esta análise estatística descritiva.

Resultados

Esta pesquisa contou com a participação de 245 acadêmicos, dentro os quais o público feminino representou maioria 71,83% e o masculino constituiu 28,17%, perfazendo 176 e 69 acadêmicos, respectivamente. Já referente ao número de participantes por fases obteve-se a seguinte distribuição: 1ª fase 13,95%, 2ª fase 13,03%, 3ª fase 13,49%, 4ª fase 12,55%, 5ª fase 13,95%, 6ª fase 13,49%, 7ª fase 11,63% e 8ª fase 7,91%.

Na Figura 2 observamos diferenças estatisticamente significantes em relação a aferição dos questionários pós-intervenção dos estudantes quando comparado ao pré-intervenção ($p < 0,0001$), indicando que os estudantes obtiveram uma melhora em seu desempenho após a intervenção realizada.

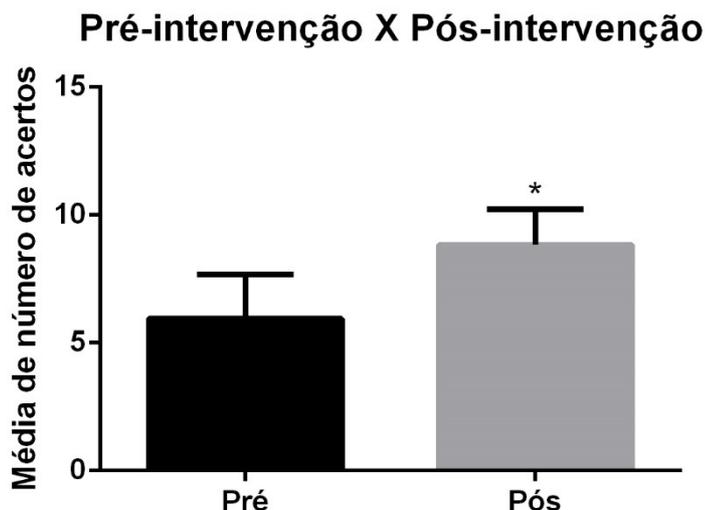


Figura 2 - Números de acertos durante os questionários pré-intervenção e pós-intervenção com o jogo de tabuleiro. Para a análise estatística foi utilizado o teste de Wilcoxon, onde * $p < 0,0001$.

Em relação a análise do desempenho pré e pós-intervenção por fases, observou-se que apenas 5ª fase não obteve relevância estatisticamente significativa de $p < 0,0001$ quando comparada às demais fases, como observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparação do desempenho no questionários pré e pós-intervenção por fases.

	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
	Média \pm DP	Média \pm DP	Valor de p
1ª Fase	6,412 \pm 1,328	9,400 \pm 0,7240	<0,0001 ^b
2ª Fase	6,643 \pm 1,471	9,857 \pm 0,3563	<0,0001 ^b
3ª Fase	6,086 \pm 1,788	9,029 \pm 1,224	<0,0001 ^b
4ª Fase	6,086 \pm 1,788	9,259 \pm 1,095	<0,0001 ^b
5ª Fase	6,086 \pm 1,788	7,968 \pm 1,683	0,0003 ^a
6ª Fase	6,086 \pm 1,788	8,107 \pm 1,729	<0,0001 ^a
7ª Fase	5,719 \pm 2,275	8,533 \pm 1,306	<0,0001 ^b
8ª Fase	5,593 \pm 1,394	8,600 \pm 1,479	<0,0001 ^b

Legenda: DP = desvio padrão; n= número absoluto (245). Método Estatístico Empregado: ^ateste T Student para a 5ª e 6ª Fases; ^bteste Wilcoxon para as demais fases. Foi considerado como estatisticamente significativo ($p < 0,0001$).

Realizou-se a análise dos resultados do questionário pós-intervenção da 1ª a 4ª fases Ciclo Básico (CB) comparando-os com os resultados da 5ª a 8ª fases Ciclo Clínico (CC). Pode-se observar a média e o desvio padrão respectivamente de $9,367 \pm 0,9696$ para o CB e $8,315 \pm 1,558$ para o CC, conforme Figura 3.

Pós-intervenção ciclo básico e ciclo clínico

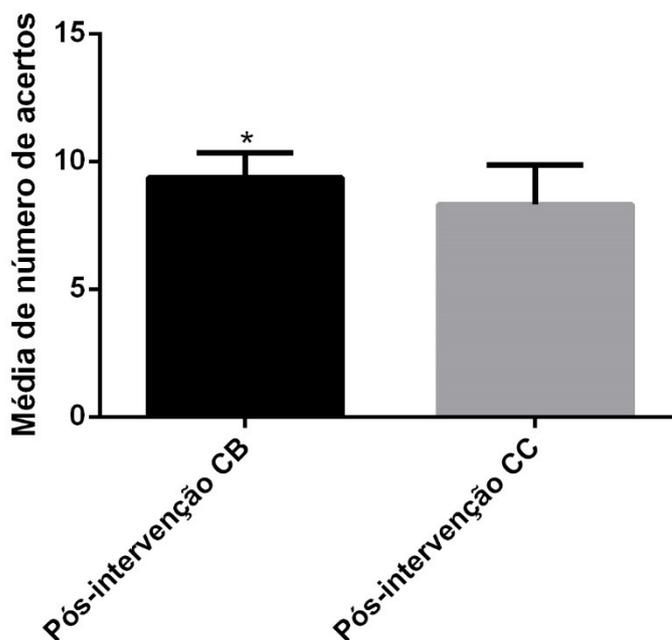


Figura 3: Comparação entre as médias do pós-intervenção das turmas do Ciclo Básico (CB) em relação às turmas do Ciclo Clínico (CC). (Mann-Whitney), $*(p < 0,0001)$.

Quanto à comparação múltipla do desempenho entre as fases, não houve diferença estatisticamente significativa no questionário pré-intervenção, mostrando que todas as fases apresentaram nível semelhante de conhecimento prévio. Já os resultados do questionário pós-intervenção, apresentaram diferenças estatisticamente significativas nas performances da 1ª vs 5ª fase, da 4ª vs 5ª, e da 2ª vs 5ª, 6ª, 7ª e 8ª fases, conforme apresentado na Figura 4.

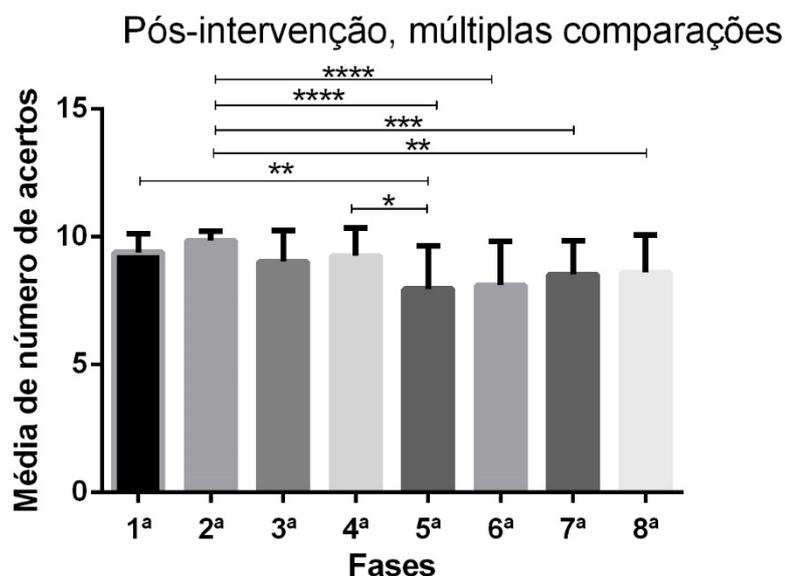


Figura 4 - Análise da média do número de acertos por fases durante o questionário pós-intervenção (Kruskal-Wallis). Obtiveram diferenças estatisticamente significativas 1ª vs 5ª fase $**p < 0,01$, 4ª vs 5ª fases $*p < 0,05$, 2ª vs 5ª e 6ª fases $****p < 0,0001$, 2ª vs 7ª $***p < 0,001$, 2ª e 8ª fase $**p < 0,01$.

Discussão

Os resultados sugerem que os estudantes obtiveram um melhor desempenho após a utilização do método ativo por meio do jogo de tabuleiro. De acordo com a literatura, este recurso pedagógico serve não apenas para ser utilizada visando quebrar a monotonia na sala de aula, mas como estratégia de ensino a ser integrada junto ao currículo, buscando deste modo a promoção de uma aprendizagem significativa (Tat, 2018). A aprendizagem significativa é definida como a aprendizagem que pode encorajar os estudantes a expandir, modificar e desenvolver informações sistematicamente, de modo que os conceitos estudados sejam relevantes para o indivíduo. Tal modelo de aprendizagem tem como pressupostos que o novo conhecimento ofertado seja de forma lógica, que se conecte a outros conhecimentos que o indivíduo já possua, e que haja uma motivação do indivíduo em aprender (Anwar, 2020).

Em relação aos resultados pós-intervenção observados na 5ª fase, mesmo o resultado não sendo estatisticamente significativo houve aumento do número absoluto. É importante ressaltar que esta fase teve aulas remotas devido ao período pandêmico no ano de 2020, momento no qual foi abordada a maior parte dos conteúdos referentes à embriologia. Como também a emergência das universidades em dar continuidade às aulas de forma remota dificultou o desenvolvimento de métodos ativos no formato de aulas síncronas e assíncronas, optando-se pelo método tradicional em grande parte deste

período. A eficiência da modalidade totalmente remota permanece controversa, devido à falta de interação interpessoal que o método impõe (Chang, 2022). Sugere-se portanto, que este possa eventualmente ter sido um fator determinante para a apresentação do resultado não significativo estatisticamente apresentado pela referida turma.

Junto a isso, a procrastinação e a ansiedade foram também variáveis prejudiciais para o desempenho estudantil (Cormack, Eagle e Davies, 2020). Acredita-se que o período de isolamento social demandado pela pandemia possa ter ampliado sua relevância no meio acadêmico. Estudos sugerem que o estresse vivenciado pelos estudantes e professores aumentou durante este período (Elmer, Mepham, & Stadtfeld, 2020; Son, Hegde, Smith, Wang e Sasangohar, 2020). Tal estresse está intimamente relacionado à ansiedade, solidão e depressão (Misirlis, Zwaan, & Weber, 2020; Iglesias-Pradas, Santiago, 2021). Esse efeito pode ser ainda mais relevante em propostas educacionais baseadas em metodologias ativas, visto que o hábito do estudo em grupo de maneira colaborativa e muitas vezes de forma integrada é predominante para esses estudantes.

Com relação a análise das médias do questionário pós-intervenção, estas sugerem uma tendência ao menor desempenho dos estudantes do ciclo clínico (5ª a 8ª), quando comparado com o ciclo básico (1ª a 4ª fases). Embora a maioria dos estudantes do curso de medicina perceba a importância das ciências básicas para sua formação (Teshome, 2021), nós teorizamos que este menor rendimento se dá pela perda gradual do interesse pelos conteúdos do currículo básico, por parte dos estudantes que se encontram em fases mais avançadas no curso.

Segundo D'Eon (2006), em sua instituição, os estudantes afirmavam que sua memória para as disciplinas do ciclo básico eram menor que o esperado, e que o conteúdo destas disciplinas não parecia tão relevante quando chegavam ao ciclo clínico. O autor ainda relata que uma memória sólida a longo prazo está relacionada ao bom aprendizado inicial, associado a períodos de reforço do conteúdo, ao longo do tempo. Observa-se ainda haver uma percepção negativa por parte dos estudantes de medicina em relação às ciências básicas, à medida que estes progrediam no curso (Alam, 2011).

Já, quanto aos nossos resultados mais expressivos, em relação ao rendimento observado no questionário pós-intervenção da 2ª fase, podemos teorizar que o período em que esta turma participou da pesquisa coincidiu com o final do primeiro ano do curso, onde é observada a maior quantidade de conteúdos referentes às áreas da ciências

morfológicas em específico a embriologia, sendo assim, é provável que estes se sentiram mais motivados e engajados a participar da atividade.

Como discutido anteriormente, o ciclo básico é uma preparação para o ciclo clínico, e é de suma importância que o primeiro esteja articulado com o segundo, trazendo aspectos relevantes e aplicáveis das ciências básicas ao longo da formação médica (Moura, 2018).

Esta pesquisa possui uma limitação temporal, já que, o questionário pós-intervenção foi realizado logo após a dinâmica do jogo. É necessário em futuros estudos acompanhar o quanto os jogos educacionais podem ser favoráveis na aquisição dos conhecimentos de forma mais duradoura, e, além disso, monitorar o possível decaimento da curva de aprendizado das disciplinas do ciclo básico, quando os estudantes adentram o ciclo clínico.

Conclusão

Considerando os resultados apresentados, o uso de um jogo de tabuleiro, nos moldes em que foi aplicada neste estudo, mostrou-se como uma estratégia potencialmente favorável ao aprendizado dos conteúdos de embriologia, promovendo uma melhor consolidação do conhecimento da temática.

Como perspectiva futura, acreditamos ser importante executar o questionário pós-intervenção em intervalos de tempo maiores, após a aplicação do jogo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará - Brasil.

Declaração de divulgação

Os autores informam que não há conflitos de interesse. Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo e redação deste artigo.

Fundos

Os autores relataram que não há financiamento associado ao trabalho apresentado neste artigo.

Notas sobre os contribuintes

Denis Guilherme Guedert, Doutorando do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Professor do cenário Morfofuncional do Departamento de Medicina do Centro Universitário de Brusque, Brusque, Brasil.

Renata Souza e Silva, Doutoranda do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

Paola de Lima, Doutoranda do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Professor do cenário Morfofuncional do Departamento de Medicina do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, Rio do Sul, Brasil.

Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona, Professora do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

ORCID

Denis Guilherme Guedert <https://orcid.org/0000-0002-7952-8355>

Paola de Lima <https://orcid.org/0000-0001-7647-266X>

Renata Souza e Silva <https://orcid.org/0000-0002-7495-9455>

Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona <https://orcid.org/0000-0002-0676-8585>

Referências

Alam A. (2011). How do medical students in their clinical years perceive basic sciences courses at King Saud University?. *Annals of Saudi medicine*, 31(1), 58-61.

Anwar, Y. A. S. (2020). The multilevel inquiry approach to achieving meaningful learning in biochemistry course. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 48(1), 28-37.

Blanco, A. (2009). Herreras, Bausela. Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior. Madrid, Narcea. Bordón, *Revista de Pedagogía*, 61(4), 155-156.

Campos, L. C., da Costa, A. L. O., Ferreira, R. M., de Sousa Fidelis, L., da Costa, R. O., Cerqueira, G. S., & de Souza, E. P. (2019). The Use of Educational Games as a Tool in the Teaching of Anatomy and Human Physiology. *The FASEB Journal*, 33(S1), 604-13. https://doi.org/10.1096/fasebj.2019.33.1_supplement.604.13

Chang, M. F., Liao, M. L., Lue, J. H., & Yeh, C. C. (2022). The impact of asynchronous online anatomy teaching and smaller learning groups in the anatomy laboratory on medical students' performance during the Covid-19 pandemic. *Anatomical Sciences Education*.

Cormack SH, Eagle LA, Davies MS. (2020). A large-scale test of the relationship between procrastination and performance using learning analytics. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1705244>

D'Eon MF. (2006). Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the University of Saskatchewan. *BMC medical education*, 6(1), 1-6.

Elmer T, Mephram K, Stadtfeld C. (2020). Students under lockdown: Comparisons of students' social networks and mental health before and during the COVID-19 crisis in Switzerland. *PloS One*, 15(7), Article e0236337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236337>

Hyun, J., Ediger, R., & Lee, D. (2017). Satisfação dos Alunos com o Processo de Aprendizagem em Salas de Aula de Aprendizagem Ativa e Tradicional. *Revista Internacional de Ensino e Aprendizagem no Ensino Superior*, 29 (1), 108-118.

Iglesias-Pradas, Santiago, et al. "Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study." *Computers in human behavior* 119 (2021): 106713.

Joventino, ES, Oriá, MOB, Sawada, NO, & Ximenes, LB (2013). Validação aparente e conteúdo da escala de autoeficácia materna para prevenção de diarreia infantil. *Revista*

Latino-Americana de Enfermagem, 21, 371-379. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692013000100012>

Klock, ACT, Gasparini, I., Pimenta, MS, & Hamari, J. (2020). Gamificação sob medida: uma revisão de literatura. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144, 102495. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102495>

Lin, RJ, & Zhu, X. (2012). Aproveitando as mídias sociais para cuidados preventivos – um sistema de gamificação e insights. Em *Qualidade de Vida pela Qualidade da Informação* (pp. 838-842). Imprensa IOS. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-101-4-838>.

March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135>

Marcuzzo, S.et al. (2019). Estratégias para motivar a aprendizagem da embriologia: um relato de experiência no curso de enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *Revista Internacional de Educação Superior*, 5, e019011-e019011. <https://doi.org/10.20396/riesup.v5i0.8653470>

Mello, J. A. V. B., de Gusmão, L. D. V. S., Feliciano, D. R., & Santos, F. (2019). Gamificação como alternativa de ensino e interação com a sociedade. *Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional*, 9(2), 31-45.

Misirlis N, Zwaan MH, Weber D. (2020). International students' loneliness, depression and stress levels in COVID-19 crisis. The role of social media and the host university. *ArXiv:2005.12806*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2005.12806>.

Moura, D. T. D. D. et al., (2018). Articulação Entre os Ciclos Básico e Profissionalizante: percepção dos alunos da UFPR. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 42, 226-236. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712018v42n1RB201700108>

Moya, EC (2017). Usando Metodologias Ativas: A Visão do Aluno. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 672-677. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281730040X>

Paiva, J. H. H. G. L., Barros, L. C. M., Cunha, S. F., Andrade, T. H. D. S., & Castro, D. B. D. (2019). O Uso da Estratégia Gamificação na Educação Médica. *Revista brasileira de educação médica*, 43, 147-156. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v43n1RB20170140>

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2011). Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. Artmed Editora.

Qiao, S., Yeung, S. S. S., Zainuddin, Z., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2022). Examining the effects of mixed and non-digital gamification on students' learning performance, cognitive engagement and course satisfaction. *British Journal of Educational Technology*.

Son C, Hegde S, Smith A, Wang X, Sasangohar F. (2020). Effects of COVID-19 on college students' mental health in the United States: Interview survey study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), Article e21279. <https://doi.org/10.2196/21279>

Tat, A. E. *et al.* (2018) 'Gamifying anatomy education', *Clinical Anatomy*. John Wiley and Sons Inc., 31(7), pp. 997–1005. <https://doi.org/10.1002/ca.23249>

4.3 Capítulo 3 – Artigo 3

Periódico pretendido para publicação: *Medical Teacher* (ISSN: 1466 – 187X)

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE EMBRIOLOGIA PARA O CURRÍCULO MÉDICO: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO

Gamificação no ensino de embriologia para o currículo médico: aplicação e avaliação de um jogo

O aumento crescente no número de estudos sobre o uso de metodologias ativas tem promovido a aplicação de tais recursos por professores da área de morfologia. A gamificação tem sido foco de atenção crescente desde o início da última década, sua ideia central é aproveitar o potencial motivacional dos jogos para o ambiente de sala de aula. Este trabalho buscou verificar a confiabilidade de uma escala de avaliação de jogos educacionais e a efetividade de um jogo de tabuleiro como ferramenta ativa para o ensino da embriologia. A potencialidade e limitações da escala utilizada também foram estudadas. Para atingir este objetivo foi realizada uma aula prática ativa com os estudantes do curso de medicina de uma instituição de ensino superior brasileira. Participaram do estudo 215 estudantes, maiores de idade, matriculados da primeira a oitava fases do curso. O conteúdo abordado durante a intervenção fazia referência ao período da primeira à oitava semanas do desenvolvimento embrionário, abordado através de um jogo de tabuleiro. Ao final da atividade, os estudantes foram convidados a responder um questionário de avaliação de jogos educacionais. Após a coleta de dados, procedeu-se a análise fatorial exploratória pelo software IBM SPSS® Statistics 22.0. Observou-se que os assertivas Relevância³, Confiança⁴, Satisfação³, Imersão¹, Desafio², Habilidade¹, Interação Social³ e Divertimento^{5R} obtiveram a carga fatorial mais

significativa. Os resultados sugerem que a gamificação pode trazer benefícios importantes quando bem empregada.

Palavras-chave: embriologia; metodologia ativa; gamificação; modelo de avaliação de jogos

Introdução

O ensino da embriologia como disciplina das ciências básicas está inserido nas áreas da morfologia, especificamente relacionada ao estudo das células embrionárias e ao desenvolvimento embrionário e fetal (Marcuzzo, 2019). Os eventos que ocorrem durante este período, ou seja, os processos envolvidos nas formações e nas malformações podem ser, muitas vezes, de difícil entendimento para os estudantes iniciantes (Guo et al., 2021).

Todavia, uma base sólida de embriologia tem fundamental importância, visto que esta disciplina já é, e cada vez mais, torna-se um dos ramos mais ativos da biologia do desenvolvimento, em parte como resultado de avanços das áreas de clonagem, células tronco embrionárias e fertilização *in vitro* (Cyranoski, 2018; Guo et al., 2021).

Diferente do currículo tradicional, no currículo norteado pelas metodologias ativas, vislumbra-se a possibilidade de abordar de forma integrativa e colaborativa as diversas áreas de conhecimento envolvidas nas ciências morfofuncionais, como a embriologia. Atualmente, encontramos várias metodologias ativas, como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em equipes, aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e gamificação por exemplo, cada uma varia de acordo com o seu propósito, como estimular a competitividade de forma lúdica no caso da gamificação (Burleson e Olimpo, 2016).

É o que se apresenta na utilização dos jogos como ferramenta ativa para educação médica, sendo cada vez mais empregada por educadores para atender às necessidades de aprendizagem dos estudantes de hoje (Iqbal e Ahmed et al., 2015; Muntasir et al., 2015; McCoy, Lewis e Dalton, 2016; Bigdeli e Kaufman, 2017; Rutledge et al., 2018).

Jogos educacionais atuam como promotores no desenvolvimento de habilidades cognitivas, fazendo com que os jogadores tenham que elaborar suas estratégias buscando vencer os desafios que lhe são impostos (Gros, 2003).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo verificar a efetividade de um jogo de tabuleiro como ferramenta ativa para o ensino da embriologia, bem como a confiabilidade de uma escala de avaliação de jogos educacionais.

Métodos

Este estudo se apresenta como modalidade quase-experimental de abordagem quantitativa, nos termos de classificação geral de uma pesquisa. Tal estudo foi realizado com estudantes da 1ª a 8ª fase do curso de Medicina de uma faculdade da região do Alto Vale do Itajaí no estado de Santa Catarina, Brasil. Todas as etapas da pesquisa foram aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o número de parecer 5.310.394. (CAAE: 56194022.0.0000.5676).

Foram convidados a participar 317 estudantes regularmente matriculados no cenário morfofuncional do primeiro semestre letivo de 2022. Para a contabilidade da grandeza da amostra utilizou-se o software *Epi Info* sendo considerado o mínimo de 174 participantes para um intervalo de confiança de 95%. Participaram desse estudo 215 estudantes, maiores de idade que manifestaram interesse pela pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para realização deste estudo, um jogo de tabuleiro com a temática referente ao período embriológico (1ª a 8ª semana) foi desenvolvido. A mecânica do jogo envolveu a progressão das equipes pelo tabuleiro através da rolagem de dados. Ao cair em casas específicas, o professor mediador sorteava uma questão referente ao tema, a qual deveria ser respondida pela equipe. Este modelo buscou estimular o ambiente cooperativo e colaborativo, além da habilidade de comunicação e competitividade entre os participantes. Após a realização da atividade, os estudantes foram convidados a responderem o instrumento de avaliação da efetividade do jogo de tabuleiro, previamente disponibilizado na plataforma Google Formulários. As questões eram randomizadas para diminuir o risco do viés comum.

Tal instrumento, tomou por base o trabalho proposto por Savi et.al (2010), do qual foram extraídas assertivas visando medir os seguintes parâmetros: atenção, relevância, confiança, satisfação, imersão, desafio, habilidade, interação social, divertimento e conhecimento (variáveis latentes).

Para cada uma das assertivas os estudantes deveriam manifestar seu nível de concordância em uma escala Likert de cinco pontos (1 – Discordo fortemente; 5 – Concordo fortemente). Quatro assertivas precisaram ser revertidas pois sua estrutura de texto ia em direção contrária às demais de uma mesma variável latente, sendo elas: Imersão₅, Divertimento₄, Divertimento₅ e Divertimento₆ todas contribuía negativamente para os construtos caso fossem mantidas. A reversão das respostas se dá

pela troca dos valores respondidos da seguinte forma: 1 por 5, 2 por 4, 3 é mantido como tal, 4 por 2 e 5 por 1. Desta forma, o estudante não é afetado, mas suas respostas são ajustadas para que representem o que realmente se queria medir.

Após a coleta de dados, procedeu-se a análise fatorial exploratória pelo software IBM SPSS® Statistics 22.0. Na análise fatorial exploratória investigou-se se as correlações de um conjunto de variáveis observáveis poderiam ser explicadas por um número menor de variáveis não observáveis, denominadas de construtos (Vieira & Ribas, 2011).

No caso específico da presente pesquisa, os parâmetros são chamados de variáveis latentes por não poderem ser medidos diretamente, portanto a utilização de escalas psicométricas compostas por frases (Quadro 1) medem o grau de concordância dos participantes por meio de um escore Likert de cinco pontos.

Quadro 1. Assertivas e seus respectivos construtos.

Construto	Assertiva	Frase
Atenção	Atenção1	Houve algo no início do jogo que capturou minha atenção.
	Atenção2	O design da interface do jogo é atraente.
Relevância	Relevância1	Ficou claro para mim que o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.
	Relevância2	Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o conteúdo abordado por ele.
	Relevância3	O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.
	Relevância4	Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz e pensei.
	Relevância5	O conteúdo do jogo será útil para mim.
Confiança	Confiança1	O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.
	Confiança2	O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar de pontos importantes.
	Confiança3	O conteúdo do jogo é abstrato, foi difícil manter a atenção nele.
	Confiança4	As atividades do jogo foram muito difíceis.
	Confiança5	Eu não consegui entender uma boa parte do material do jogo.

Satisfação	Satisfação1	Completar os exercícios do jogo me trouxe um sentimento de realização.
	Satisfação2	Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.
	Satisfação3	Os comentários e feedbacks durante o jogo me ajudaram a me sentir recompensado pelo meu esforço.
	Satisfação4	Eu me senti bem ao completar o jogo.
Imersão	Imersão1	Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.
	Imersão2	Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.
	Imersão3	Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.
	Imersão4	Me esforcei para ter bons resultados no jogo.
	Imersão5	Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.
	Imersão6	Me senti estimulado a aprender com o jogo.
Desafio	Desafio1	Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.
	Desafio2	O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.
	Desafio3	Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.
	Desafio4	O jogo oferece novos desafios em um ritmo apropriado.
	Desafio5	O jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são nem muito fáceis e nem muito difíceis.
Habilidade	Habilidade1	Me senti bem-sucedido.
	Habilidade2	Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.
	Habilidade3	Me senti competente.
	Habilidade4	Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.
Interação social	Inter Soc1	Senti que estava colaborando com outros colegas.
	Inter Soc2	A colaboração do jogo ajuda a aprendizagem.
	Inter Soc3	O jogo suporta a interação social entre os jogadores.
Divertimento	Divertimento1	Eu gostei de utilizar o jogo durante o tempo proposto.
	Divertimento2	Quando interrompido fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.

	Divertimento3	Eu jogaria este jogo novamente.
	Divertimento4	Algumas coisas do jogo me irritaram.
	Divertimento5	Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
	Divertimento6	Achei o jogo meio "parado".
Conhecimento	Conhecimento1	Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema proposto.
	Conhecimento2	Depois do jogo consigo compreender melhor o tema proposto.

Fonte: adaptado de Savi et al., 2011.

Na primeira etapa foram analisadas conjuntamente todas as assertivas, independentemente do parâmetro ao qual estariam associadas. Procedeu-se a análise estatística através do teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que busca verificar se existe o número suficiente de correlações significativas entre os itens para justificar a execução da análise fatorial (valores de KMO devem ser maiores que 0,70). Posteriormente, usou-se teste de esfericidade de Bartlett que testa a hipótese de que inexistente relação entre as variáveis mensuráveis (quanto maior o valor, maior a confiança e a relação entre as variáveis) (Hair et al., 2009).

Tanto os testes KMO quanto Bartlett indicaram haver relação entre as variáveis mensuráveis, confirmando que elas eram passíveis de análise fatorial exploratória.

Feito isso, cada uma das escalas usadas para medir os parâmetros de avaliação do jogo educacional foram testadas da mesma forma, porém individualmente, pois nesta etapa, além do teste KMO e do teste de esfericidade de Bartlett, foram também calculadas as cargas fatoriais (CF) de cada variável mensurável e o Alfa de Cronbach (AC).

Cargas fatoriais são a correlação de cada assertiva (variável mensurável) com o construto (variável latente) a ele relacionado. As cargas fatoriais são o meio de interpretar o papel que cada variável mensurável tem na definição da variável latente. Cargas fatoriais maiores tornam a variável mensurável mais representativa do construto.

Outra análise envolveu o teste de alfa de Cronbach que é um coeficiente de confiabilidade que avalia a consistência interna da escala, sendo o limite mínimo de 0,70 geralmente aceito, podendo diminuir para 0,60 no caso de pesquisas exploratórias (Hair et al., 2009).

Feito isso, passou-se ao cálculo dos escores fatoriais de cada construto. Escore fatorial é a medida composta de cada construto, computada para cada respondente. Ele é feito com base nas cargas fatoriais de todas as variáveis do construto (Hair et al., 2009).

Para efeito de análise da percepção dos estudantes em relação a cada construto, os escores fatoriais foram categorizados em baixo (mínimo a 25%), regular (25% a 50%), satisfatória (50% a 75%) e alto (75% a 100%). Desta forma, foi possível avaliar a percepção dos estudantes em relação a cada parâmetro de avaliação do jogo educacional.

Passou-se então para a análise da distribuição percentual dos participantes em cada um destes itens, de modo a se avaliar qual foi a distribuição de frequência dessas percepções.

Resultados

Os resultados das análises se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Análise das variáveis latentes e mensuráveis.

Construto	Variável	KMO	Bartlett	CF	AC
Atenção	Atenção1	0,500	33,712	0,832	0,545
	Atenção2			0,832	
Relevância	Relevância1	0,799	340,301	0,596	0,793
	Relevância2			0,719	
	Relevância3			0,832	
	Relevância4			0,757	
	Relevância5			0,824	
Confiança	Confiança1	0,838	440,297	0,762	0,850
	Confiança2			0,804	
	Confiança3			0,812	
	Confiança4			0,818	
	Confiança5			0,777	
Satisfação	Satisfação1	0,778	260,317	0,817	0,788
	Satisfação2			0,645	
	Satisfação3			0,842	
	Satisfação4			0,826	
Imersão	Imersão1	0,808	317,416	0,830	0,786
	Imersão3			0,680	
	Imersão4			0,795	
	Imersão5R			0,676	
	Imersão6			0,746	
Desafio	Desafio1	0,834	370,522	0,718	0,828
	Desafio2			0,837	
	Desafio3			0,810	
	Desafio4			0,785	
	Desafio5			0,700	

Habilidade	Habilidade1	0,839	504,392	0,907	0,893
	Habilidade2			0,861	
	Habilidade3			0,885	
	Habilidade4			0,833	
Interação Social	InterSoc1	0,637	174,727	0,708	0,696
	InterSoc2			0,837	
	InterSoc3			0,862	
Divertimento	Divertimento1	0,800	355,248	0,761	0,809
	Divertimento3			0,768	
	Divertimento4R			0,693	
	Divertimento5R			0,813	
	Divertimento6R			0,766	
Conhecimento	Conhecimento1	0,500	177,594	0,936	0,857
	Conhecimento2			0,936	

Legenda: CF = Carga fatorial; AC = Alfa de Cronbach KMO = Teste de Kaiser-Meyer-Olki; R= variável revertida. Foi considerado como estatisticamente significativo ($p < 0,001$).

Fonte: elaborado pelos autores.

Como mostrado, os fatores Atenção e Conhecimento apresentaram alguma inconsistência no conjunto dos parâmetros avaliados (Atenção com alfa de Cronbach e KMO inferior ao desejado e Conhecimento com KMO menor do que o preconizado pela literatura). Além disso, Atenção1 e Atenção2 têm a mesma carga fatorial (0,832), assim como Conhecimento1 e Conhecimento2 (0,936), corroborando a pouca variabilidade entre as assertivas na sua relação com o seu construto.

Em relação às variáveis Imersão2 e Divertimento2 foram eliminadas por conta de sua baixa carga fatorial ou pela não contribuição para a consistência interna requerida da escala.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de frequência e porcentagem realizadas, considerando as categorias de percepção estabelecidas para cada construto de avaliação do jogo educacional.

Tabela 2. Avaliação de frequência e porcentagem dos construtos avaliados.

Construto	Categoria			
	Baixa F/P	Regular F/P	Satisfatória F/P	Alta F/P
Atenção	1/0,5	25/11,6	102/47,4	87/40,5
Relevância	0/0,2	8/3,8	79/36,7	128/59,5
Confiança	128/59,4	73/34,0	10/4,7	4/1,9
Satisfação	0/0,0	20/9,3	121/56,3	74/34,4
Imersão	3/1,4	23/10,7	111/51,6	78/36,3
Desafio	1/0,5	12/5,6	128/59,8	73/34,1
Habilidade	9/4,2	34/15,8	122/56,7	50/23,3
Interação Social	1/0,5	4/1,9	114/53,0	96/44,6
Divertimento	4/1,5	19/8,9	108/50,5	83/38,8
Conhecimento	3/1,4	11/5,1	114/53,0	84/40,5

Legenda: F= Frequência; P= Percentual.

Fonte: elaborado pelos autores.

Como pode ser visto na tabela 2, 87,9% dos estudantes consideraram que o jogo apresentou algo interessante em seu início que capturou a atenção do jogador e entenderam que a interface do jogo era atraente. Quanto à Relevância, 96,2% dos participantes concentraram suas respostas nas categorias satisfatória e alta, demonstrando que entendem o conteúdo do jogo é relevante para o contexto ao qual está inserido. Quanto a Confiança 93,4% dos participantes concentraram suas respostas nas categorias baixa e regular, demonstrando que não encontraram dificuldade para resolver as questões propostas pelo jogo. No que diz respeito à Satisfação, observou-se que 90,7% dos estudantes sinalizaram uma percepção elevada. Sobre o construto Imersão, demonstrou-se que 87,9% dos participantes do jogo ficaram envolvidos na atividade. Em relação ao Desafio, quanto ao fato de o jogo ser desafiador e compatível com o nível de habilidade do jogador, como pode ser visto, 93,9% dos jogadores consideraram o jogo desafiador. Já no construto Habilidade, curiosamente, este registrou baixa percepção (4,2%). O construto Interação Social mostrou resultados bastante significativos de 97,6%. Para o construto Divertimento, 89,3%, dos estudantes considerou o jogo prazeroso e divertido. Por fim, 93,5% dos participantes apontaram percepção satisfatória e alta no que se refere ao construto Conhecimento.

Discussão

Os jogos podem ser incorporados no campo da andragogia, o princípio é que os jogos educacionais incentivam o auto direcionamento e independência, além disso propiciam o aprendizado de forma mais ativa (Malliarakis, et al., 2018).

Diante de nossos resultados, em relação a atenção, este é um construto que merece cautela, apesar dos bons resultados, este deve ser considerado com ressalvas devido às limitações da escala, uma vez que, duas assertivas não são suficientes para representá-lo. De acordo com o modelo ARCS (atenção, relevância, confiança e satisfação), a atenção é um elemento motivacional e também pré-requisito para a aprendizagem. O desafio é obter e manter um nível satisfatório da atenção dos estudantes ao longo de um período de aprendizagem (Keller, 2009).

Em pesquisas futuras, seria de valia, entender se a atenção se limita ao início do jogo, devido a ser algo novo e interessante ou se tal atenção se perpetua ao longo de sua utilização, já que, a proposta de um jogo educacional é que o jogador fique conectado emocionalmente por todo o tempo de execução da atividade, evocando seu envolvimento (Mullins, 2020).

Todavia, no que diz respeito a atenção como uma competência a ser alcançada, sabe-se que, o uso de jogos contribui para a criação de um ambiente único, promovendo o desenvolvimento da atenção e outras habilidades cognitivas como memorização (Furió et.al, 2013).

Embora necessários, a atenção e a curiosidade do estudante não são condições suficientes para a motivação aos estudos. O estudante também precisa perceber que a proposta educacional é consistente com seus objetivos, que ele consiga conectar o conteúdo da aprendizagem com seu futuro profissional. A relevância pode ser entendida como o nível de associação que os estudantes conseguem perceber entre seus conhecimentos prévios e as novas informações (Huang; Huang; Tschopp, 2010). Atenção e relevância portanto são construtos que se inter-relacionam, como base para uma aprendizagem significativa, proposta pelo modelo andragógico, já que, o estudante considera experiências anteriores ao aprender (Loeng, 2018).

Diante dos resultados, em nosso estudo, pode-se observar que os participantes entenderam que o conteúdo do jogo está relacionado com aspectos de embriologia, que eram de seu conhecimento e ficaram estimulados a aprender mais sobre o conteúdo

abordado por ele, percebendo a utilidade prática e teórica do jogo educacional utilizado, tornando-se portanto relevante.

No que diz respeito ao construto confiança, a denominação correta deste construto poderia ser dificuldade, em função do texto envolvido em cada uma das assertivas usadas para calcular seu escore. Visto que, quatro das cinco assertivas que representam este construto possuem a palavra “difícil” em sua estrutura, remetendo os estudantes a aspectos relacionados à dificuldade e não à confiança. No entanto, optou-se por manter a denominação do trabalho original. Apesar disso, as assertivas apresentaram alta carga fatorial, indicando que o estudante pode ter interpretado as questões como sendo pertencentes a uma análise sobre o grau de dificuldade do jogo.

Quanto ao construto satisfação, este é um sentimento subjetivo do estudante, e está associado a realização de algo (completar tarefas, superar desafios, derrotar oponentes, entre outros) que ocorre na relação entre habilidades individuais e desafios (Busarello, 2016). Ou seja, está envolvida em proporcionar ao estudante, tão cedo quanto possível, oportunidades para que estes apliquem o que foi aprendido. Os estudantes devem sentir que o esforço dedicado ao estudo foi apropriado e trouxe resultados. De acordo com os resultados deste construto, os estudantes entendem que completar o exercício proporcionou um sentimento de realização, recompensa, bem-estar e aprendizado. Em teoria, os participantes já detinham o conhecimento prévio da temática abordada no jogo, fruto de suas aulas regulares. Deste modo, o resultado aponta para aspectos positivos do jogo, como um meio de trazer novos conhecimentos, não cobertos pelo processo regular.

Assim como no estudo de Silva (2020), que utilizou um jogo no contexto da disciplina de física, onde foi evidenciado um aumento do desejo de atingir os objetivos durante o aprendizado, do interesse em aprender conteúdos relevantes e de autoconfiança ao sentirem que estavam progredindo pelo seu próprio esforço, proporcionando assim, a satisfação de realização.

Em relação a imersão, esta pode ser usada para descrever o grau de envolvimento do participante com a atividade, sendo dividida por alguns autores em três níveis de profundidade: o engajamento, o envolvimento e a imersão total (Cheng, et.al 2013). Os resultados do construto Imersão mostram que os estudantes se esforçaram para obter bons resultados e principalmente se sentirem estimulados a aprender com o jogo, o que nos parece ser um retorno encorajador para o desenvolvimento de outros recursos semelhantes que contribuam para o apoio do processo educacional.

A necessidade da eliminação da assertiva Imersão² em função de sua não contribuição para a consistência interna da escala mostra que, apesar do nível de imersão envolvido, não houve desprendimento da realidade por parte dos respondentes, o que também é positivo como característica de um jogo educacional. A palavra “consciência” no contexto desta assertiva muito provavelmente pode ter sido mal interpretada pelos estudantes, levada ao sentido literal de “perda de consciência” e não no sentido figurado de “perda da noção do tempo” durante o jogo.

Além disso, a Imersão^{5R}, foi uma variável revertida, pois originalmente denota efeito contrário ao envolvimento profundo, isto mostra que essa assertiva deve ser revista para que represente melhor o construto.

O impacto da imersão no aprendizado derivado do uso de jogos educacionais ainda precisa ser mais investigado, pesquisas sugerem que níveis muito altos de imersão na atividade (fuga da realidade) não necessariamente sugerem melhores níveis de desempenho educacionais (Cheng, 2015; Schrader & Bastiaens, 2012).

Imersão também pode estar diretamente relacionada ao aumento das chances do estudante relembrar os conhecimentos trabalhados durante o jogo (Chametzky, 2014).

Na gamificação o desafio é essencial (Aldemir, 2018). Neste construto as assertivas questionavam se o jogo trazia ansiedade, se tinha sido motivador, se oferecia novos desafios em ritmo apropriado, possibilitando o equilíbrio entre tarefas fáceis e difíceis. Ter-se o nível de respostas obtido é importante, pois jogos educacionais não podem ser fáceis a ponto de não atraírem o desejo de jogar dos estudantes, mas igualmente não devem ser difíceis de modo a fazer com que os participantes nem tentem começar a jogar. No presente trabalho o material usado mostrou-se adequado para os estudantes de medicina, mantendo-os interessados e desafiados na mesma proporção. Como o encontrado no estudo de Silva, Steinmacher & Conte (2017), que aplicaram um jogo em contexto diferente do nosso, os participantes avaliaram que o jogo evolui em um ritmo adequado e que não se torna monótono, oferecendo tarefas desafiadoras.

O desafio na medida adequada é importante para o aprendizado dos estudantes, este os encoraja e motiva para que possam superar a tarefa (Malliarakis, et al., 2018).

Habilidade está relacionada ao “saber fazer” algo. Nossos resultados indicam que a maioria dos jogadores se sentiu hábil, alcançado os objetivos propostos pela tarefa.

Entretanto, embora de forma pequena, este construto registrou o maior percentual categorizado como baixo (4,2%), o que pode indicar certo grau de falta de autoconfiança, falta de autoestima, modéstia ou não reconhecimento dos próprios resultados. É

interessante observar a diferença já mencionada para considerar a adequação do uso desse construto ou sua eventual modificação, de forma a capturar algum viés não identificado no presente trabalho.

O impacto dos relacionamentos interpessoais nas atividades entre os indivíduos pode ser crucial (Ryan e Deci 2002). Portanto, o tipo de interação social que provavelmente ocorrerá como resultado de uma atividade gamificada pode afetar os resultados da aprendizagem (Sailer, Homer 2020). As mecânicas de jogo que envolvam colaboração e a competição, quando somadas, podem ser consideradas como particularmente importantes neste cenário (Rigby, Ryan 2011).

No contexto dos jogos, a colaboração tem o papel de afetar os relacionamentos, permitindo trabalho em equipe e a experiência do indivíduo se sentir útil e importante aos demais membros de sua equipe (Sailer, Homer 2020). Já o caráter competitivo da atividade pode causar pressão nos indivíduos, levando a um efeito construtivo na dinâmica proposta (Burguillo, 2010).

As pessoas sentem maior atração pelas atividades que envolvem o jogo, pois consideram que aumentam o domínio de atenção e aprendizagem. Além disso, a dinâmica do jogo ajuda a diminuir a situação de estresse e pode funcionar como um mecanismo para promover a socialização dos indivíduos (Zichermann e Cunningham, 2011).

Nossos resultados para este construto sugerem que o jogo estimula a colaboração entre os participantes e que esta, em última análise, propicia o estímulo para um melhor aprendizado, objetivo final da tarefa.

De acordo com as respostas aferidas, os participantes estariam dispostos a utilizar o jogo por bastante tempo e o jogariam novamente. Ele não foi considerado irritante, “parado”, algo que se deseja que acabe. Em relação a necessidade de eliminação da assertiva *Divertimento2*, mostra que a prática tem medida adequada. Portanto, não é considerada tarefa mais importante do que qualquer outra, por parte dos estudantes, pois o que se deseja é que o jogo seja um recurso educacional complementar e não algo viciante e que desvie os estudantes de suas atividades regulares.

Um jogo com fim pedagógico deve agregar valor além das fronteiras do divertimento, isto é, a qualidade divertida da intervenção gamificada deve servir de meio motivador e facilitador para a aprendizagem do participante (Deterding et al., 2011; Antônio, Teixeira e Cavalcanti, 2017).

De acordo com Ritterfeld (2006), existem três abordagens principais que podem ser adotadas visando a combinação do jogo com educação: uma abordagem de reforço,

onde o entretenimento é oferecido como recompensa pelo aprendizado; uma abordagem de motivação, onde o entretenimento é usado para atrair o interesse e a atenção do estudante preparando-o para o aprendizado, e uma abordagem mista, onde o próprio procedimento de aprendizagem visa ser divertido. Esta última, provavelmente será mais eficaz, tendo o potencial de aproveitar o prazer inerente do aprendizado, além do prazer fornecido pelos jogos ou pelos elementos do jogo (Gentry, 2018).

O conhecimento envolve que os participantes lembrem informações sobre fatos, teorias, métodos, classificações, dentre outras. Quanto às inconsistências sobre o construto Conhecimento, a exemplo de Atenção, este também apresenta limitações da escala, devido à baixa quantidade de assertivas. No entanto, os resultados indicam que o jogo foi importante para os participantes no sentido de lembrar informações relacionadas aos temas apresentados e, principalmente, compreender melhor estes durante o jogo. Sugere-se que a gamificação seja uma ferramenta apropriada para promover uma melhor retenção do conhecimento (Putz, 2020).

Propõe-se, em estudos futuros, realizar a adaptação de algumas assertivas visando evitar equívocos de interpretação por parte dos respondentes, assertivas essas, revertidas em nossa análise. Além disso é necessário adicionar assertivas aos construtos que apresentaram menor confiabilidade, buscando assim sua melhor representação.

Conclusão

Nossos resultados apontam de forma favorável para o uso de um jogo voltado para os temas da embriologia, os resultados também mostraram ser possível ter-se um instrumento para avaliação do jogo educacional, apesar de algumas inconsistências identificadas. Tal instrumento mostrou que o referido jogo aplicado a embriologia apresentou altos escores em parâmetros relevantes para um recurso educacional desta natureza. Além de mensurar parâmetros relacionados à experiência do usuário tais como imersão, desafio, habilidade, divertimento e interação social que, quando bem utilizados, se mostram favoráveis ao processo de aprendizagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará - Brasil.

Declaração de divulgação

Os autores informam que não há conflitos de interesse. Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo e redação deste artigo.

Fundos

Os autores relataram que não há financiamento associado ao trabalho apresentado neste artigo.

Notas sobre os contribuintes

Denis Guilherme Guedert, Doutorando do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Professor do cenário Morfofuncional do Departamento de Medicina do Centro Universitário de Brusque, Brusque, Brasil.

Renata Souza e Silva, Doutoranda do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

Paola de Lima, Doutoranda do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Professor do cenário Morfofuncional do Departamento de Medicina do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, Rio do Sul, Brasil.

Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona, Professora do programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

ORCID

Denis Guilherme Guedert <https://orcid.org/0000-0002-7952-8355>

Paola de Lima <https://orcid.org/0000-0001-7647-266X>

Renata Souza e Silva <https://orcid.org/0000-0002-7495-9455>

Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona <https://orcid.org/0000-0002-0676-8585>

Referências

- Aldemir T, Celik B, Kaplan, G. 2018. A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computers in Human Behavior*, 78, 235–254. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.001>.
- Bigdeli, S., & Kaufman, D. (2017). Digital games in medical education: Key terms, concepts, and definitions. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 31, 52. doi: 10.14196/mjiri.31.52
- Burguillo JC. 2010. Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2), 566–575.
- Burleson, K. M. and Olimpo, J. T. (2016) ‘ClueConnect: A word array game to promote student comprehension of key terminology in an introductory anatomy and physiology course’, *Advances in Physiology Education*. American Physiological Society, 40(2), pp. 223–228. doi: 10.1152/advan.00106.2015.
- Busarello RI. 2016. *Gamification Approaches to Learning and Knowledge Development: a theoretical review*. *New Advances in Information Systems and Technologies*. Springer, Cham, 2016. 1107-1116.
- Chametzky, B. (2014). *Andragogy and engagement in online learning: Tenets and solutions*. Creative education, 2014.
- Cheng MT, Su T, Huang WY, & Chen JH. (2014). An educational game for learning human immunology: What do students learn and how do they perceive?. *British Journal of Educational Technology*, 45(5), 820-833.
- Cheng MT, She HC, Annetta LA. (2015). Game immersion experience: its hierarchical structure and impact on game-based science learning. *Journal of computer assisted learning*, 31(3), 232-253.
- Cyranoski D. (2018) How human embryonic stem cells sparked a revolution. *Nature*, v. 555, n. 7697, p. 428–430.
- Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. 2011. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In A. Lugmayr (Ed.), *Proceedings of the 15th International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). New York: ACM.
- DiStefano C, Zhu M, Mîndrilă D. (2009). Understanding and using factor scores: Considerations for the applied researcher. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 14(20), 1–11.
- Furió D, González-Ganced S, Juan MC, Seguí I, Costa M. (2013). The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Journal Computers & Education, Virginia*, v. 64, p. 24–4.

Gentry, S, Ehrstrom, BLE, Gauthier, A, Alvarez, J., Wortley, D, van Rijswijk, J, & Zary, N. (2018). Serious gaming and gamification interventions for health professional education. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(6).

Guo Y. et al. (2021) Blended learning model via small private online course improves active learning and academic performance of embryology. *Clinical Anatomy*, n. September, p. 1–11, 2021.

Gros, B. (2003). The impact of digital games in education. *First Monday*, 8(7), 6-26.

Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. (2009). *Análise Multivariada de Dados* (6th ed.). Porto Alegre, RS: Bookman Editora.

Huang W, Huang W, Tschopp J. 2010. Sustaining iterative game playing processes in DGBL: The relationship between motivational processing and outcome processing. *Comput. Educ.*, v. 55, n. 2, p. 789-797.

Iqbal, S., & Ahmed Bhatti, Z. (2015). An investigation of university student readiness towards m-learning using technology acceptance model. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(4), 83-103. doi: 10.19173/irrodl.v16i4.2351

Keller JM. 2009. *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. Springer.

Loeng, S. (2018). Various ways of understanding the concept of andragogy. *Cogent Education*, 5(1), 1496643.

Malliarakis, C, Tomos, F, Shabalina, O, & Mozelius, P. (2018). Andragogy and EMOTION: 7 key factors of successful serious games. In *ECGBL 2018 12th European Conference on Game-Based Learning* (p. 371). Academic Conferences and publishing limited.

Marcuzzo S. et al. (2019). Estratégias para motivar a aprendizagem da embriologia: um relato de experiência no curso de enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *Revista Internacional de Educação Superior*.

Mullins JK, & Sabherwal, R. (2020). Gamification: A cognitive-emotional view. *Journal of Business Research*, 106, 304-314.

McCoy L, Lewis, JH, & Dalton, D. (2016). Gamificação e multimídia para educação médica: uma revisão da paisagem. *Journal of Osteopathic Medicine*, 116 (1), 22-34. doi: 10.7556/jaoa.2016.003

Muntasir, M. et al. (2015). The gamification of medical education: a broader perspective. *Medical education online*, 20. doi :10.3402/meo.v20.30566

Nunnally JC, Bernstein IH. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill. <https://doi.org/10.1037/018882>

Podsakoff PM, MacKenzie SB, Lee JY, Podsakoff NP. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies.

Journal of Applied Psychology, 88(5), 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>

Podsakoff PM, MacKenzie SB, Podsakoff NP. (2012). Sources of Method Bias in Social Science Research and Recommendations on How to Control It. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 539–569. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100452>

Podsakoff PM, Organ DW. (1986). Self-reports in Organizational Research Problems and Prospects. *Journal of Management Information Systems*, 12(4), 531–544. <https://doi.org/10.1177/014920638601200408>

Putz LM, Hofbauer F, Treiblmaier H. 2020. Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110, 106392.

Rigby S, Ryan RM. 2011. *Glued to games: how video games draw us in and hold us spellbound*. Santa Barbara: Praeger.

Ritterfeld, & Weber, R. (2006). Video games for entertainment and education. *Playing video games: Motives, responses, and consequences*, 399-413.

Rutledge, C. et al. (2018). Gamification in action: theoretical and practical considerations for medical educators. *Academic Medicine*, 93 (7), 1014-1020. doi: 10.1097/ACM.0000000000002183

Sailer M, Homner, L. 2020. The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77-112.

Savi R, Von Wangenheim CG, Ulbricht V, Vanzin T. (2010). Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *Renote*, 8(3). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.18043>

Silva, J. B. (2020). Gamificação na sala de aula: avaliação da motivação utilizando o questionário ARCS. *Revista Prática Docente*, 5(1), 374-390.

Silva, W., Steinmacher, I., & Conte, T. (2017). Apoiando o Ensino de Diagrama de Atividades através de um jogo educacional. In *Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*. SBC.

Schrader C, & Bastiaens TJ. (2012). The influence of virtual presence: Effects on experienced cognitive load and learning outcomes in educational computer games. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 648-658.

Vieira PRC, Ribas JR. (2011). *Análise multivariada com uso do SPSS*. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna Ltda.

Zichermann G, & Cunningham C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. " O'Reilly Media, Inc."

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho apontou-se através da revisão sistemática de literatura que existem poucos estudos voltados ao uso de metodologias ativas no ensino da embriologia, sobretudo, em relação a utilização de jogos educacionais direcionados para esta temática.

Quanto ao desempenho dos acadêmicos de medicina, observou-se bons resultados após o jogo, apontados através do questionário pós-intervenção. Entretanto, esta é uma limitação temporal do estudo, visto que tal questionário foi replicado logo após o término da atividade.

Já, em relação ao questionário de avaliação de jogos educacionais este mostrou-se uma boa ferramenta para tal fim, porém, como discutido nos capítulos anteriores há fragilidades com relação a estrutura de alguns construtos que podem ser revistos em futuros estudos.

De acordo com as análises realizadas, constata-se que o jogo apresentou-se relevante, prendendo a atenção dos jogadores, os quais também sentiram-se imersos e satisfeitos. A atividade trouxe interação e divertimento entre os participantes, apresentando desafios na medida adequada.

O jogo mostrou-se um recurso educacional viável, sendo sugerido que possa ser útil na consolidação dos conhecimentos, promovendo uma aprendizagem de forma significativa.

6 REFERÊNCIAS

ANTUNES, J.; TEIXEIRA, W.C.; CAVALCANTE, S.O. Considerações E Resultados Acerca Da Aplicação Da Criativa: Metodologia Educativa Fomentada Por Meio Dos Jogos Cooperativos. *Revista Dialogos*, v. 20, n. 1, p. 38–48, 2017.

ANYANWU, E.G. Anatomy adventure: A board game for enhancing understanding of anatomy. *Anatomical Sciences Education*, v. 7, n. 2, p. 153–160, 2014.

AUSUBEL, D.P. *A aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*. São Paulo, Moraes, 1982.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. Gamificação na Educação: revisão sistemática de estudos empíricos disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. *Temática*, João Pessoa, v. 16, n. 3, p. 285-301, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). (20 de junho de 2014). Diretrizes curriculares nacionais da graduação em medicina. URL: http://Portal.Mec.Gov.Br/Index.Php?Option=com_docman&view=download&alias=15874-Rces003-14&category_slug=junho-2014-Pdf&Itemid=30192

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row. 1990.

CYRANOSKI, D. How human embryonic stem cells sparked a revolution. *Nature*, v. 555, n. 7697, p. 428–430, 2018.

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., e NACKE, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *MindTrek*, Sept 28-30, 8. 2011.

DORMANS, Joris. Integrating Emergence and Progression. In: *DiGRA Conference*. 2011.

GUO, Y. et al. Blended learning model via small private online course improves active learning and academic performance of embryology. *Clinical Anatomy*, n. September, p.

1–11, 2021.

HUIZINGA, J.L.H. O jogo como elemento da Cultura. São Paulo: VSP, 1971.

JAMILA DE CASTRO, B.; FRASSON COSTA, P. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 25–37, 2011.

KAPP, Karl M; BLAIR, Lucas; MESCH, Rich. *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. San Francisco: Wiley, 2014.

KNOWLES, Malcolm S. *The Modern Practice of Adult Education; Andragogy versus Pedagogy*. 1970.

LEE, J., e HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 12(2), 1-5. 2011.

MARCUZZO, S. et al. Strategies for motivating embryology learning: an experience report in the nursing course of the federal university of Rio Grande do Sul. *Rev. Inter. Educ. Sup.*, [Internet], v. 5, n. 1, p. 1-14, 2019.

MATTOS, M.P. Metodologias ativas auxiliando no aprendizado das ciências morfofuncionais numa perspectiva clínica: um relato de experiência. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 16, n. 2, p. 146, 2017.

MENDES, Luiz Otávio Rodrigues et al. *A Gamificação como estratégia de ensino: a percepção de professores de matemática*. 2019.

MCGONIGAL, J. *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*. New York: Penguin Press 2011.

MILLER, Craig. The gamification of education. In: Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference. 2013.

MOREIRA, M.A.A. Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: UNB, 2006.

OLIVEIRA, D.K.S. et al. A arte de educar na área da saúde: experiências com metodologias ativas. *Humanidades e Inovação*, v. 2, n. 1, p. 70–79, 2015.

POPE, L. Board games as educational tools, leading to climate change action: A literature review. *Journal of Sustainability Education*, 2021.

SOBRAL, F.R.; CAMPOS, C.J.G. The use of active methodology in nursing care and teaching in national productions: an integrative review. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 46, p. 208-218, 2012.

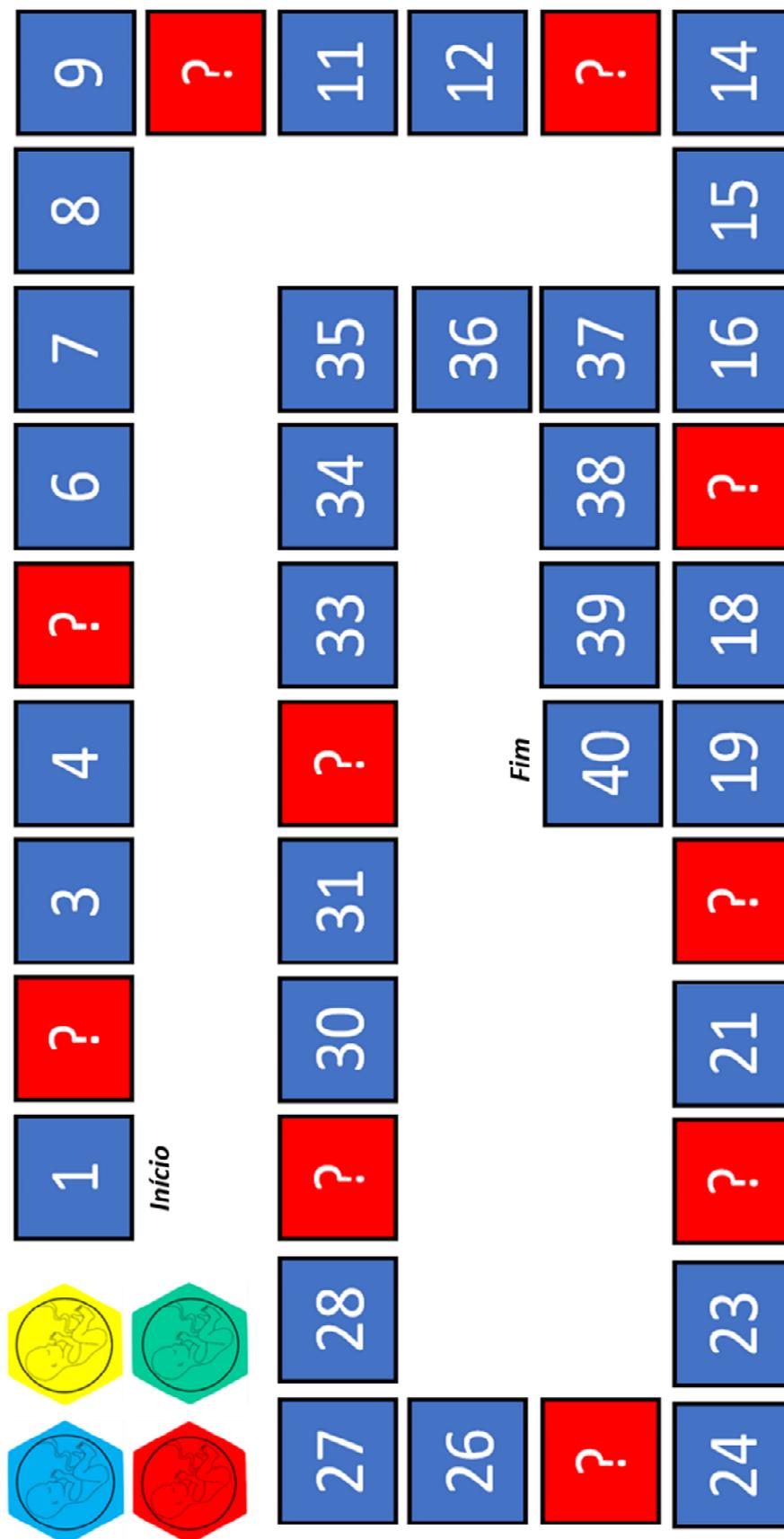
TUBINO, P; ALVES, E. Anatomia Funcional da Criança. Brasília: UNB, 2007.

UEMURA, K.; YAMADA, M.; OKAMOTO, H. Effects of Active Learning on Health Literacy and Behavior in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 66, n. 9, p. 1721–1729, 2018.

VARGA, I. Embryology teaching: an often-neglected part of the medical curriculum. *Enseñanza de la Embriología: Una parte del Curriculum médico habitualmente relegada. Revista Argentina de Anatomía Clínica*, v. 9, n. 2, p. 47-51, 2017.

WU, W. H. et al. Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 28, n. 3, p. 265–279, 2012.

APÊNDICE A – DESIGN DO TABULEIRO COM MARCADORES



APÊNDICE B – CARTAS UTILIZADAS NO JOGO

1

Em qual órgão e local do sistema genital feminino normalmente ocorre a fertilização?

2

Cite um exemplo de enzima liberada pelo espermatozóide durante a fertilização.

3

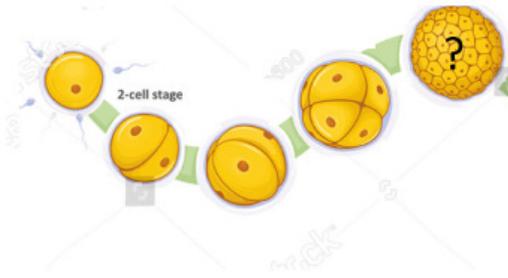
Qual gameta apresenta o cromossomo Y?

4

No final da primeira semana após a fertilização (cerca de 3 dias), um corpo esferoide constituído de uma série de blastômeros implanta-se no útero. Qual o nome deste corpo?

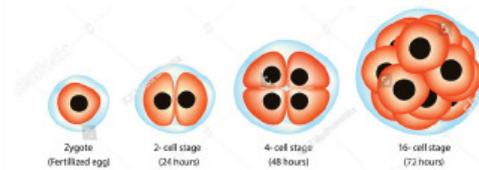
5

Identifique a estrutura na imagem.



6

Identifique o processo apresentado na imagem.



7

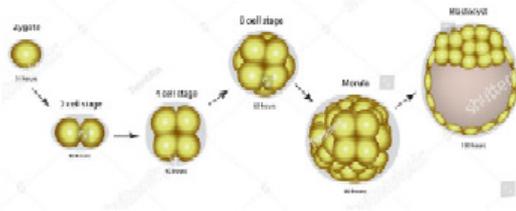
No diagnóstico inicial de gravidez, qual hormônio é detectado nos testes a partir de amostras de sangue e/ou urina?

8

A mórula se converte em qual estrutura pré-embriológica?

9

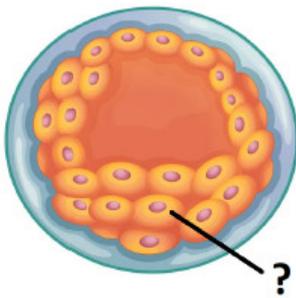
Nomeie na imagem, a
cavidade presente no
blastocisto

**10**

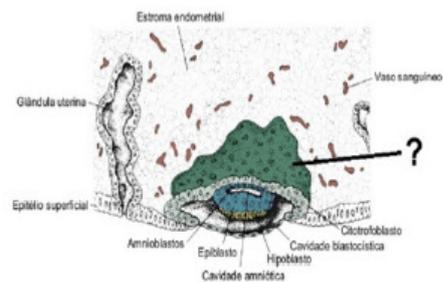
Qual hormônio é
produzido pelo síncio
trofoblástico?

11

Dos constituintes do
blastocisto, qual está sendo
apontado na imagem?

**12**

Qual a estrutura
apontada na imagem?



13

Onde geralmente ocorre a implantação do blastocisto?

14

Quais as camadas constituintes do disco embrionário bilaminar?

15

O que é gastrulação?

16

Qual folheto embrionário é responsável pela formação da epiderme e dos Sistema nervoso central e Sistema nervoso periférico?

17

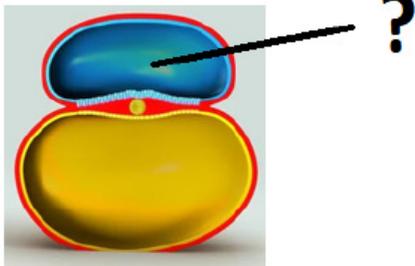
Qual folheto embriológico contribui para a origem dos sistemas dos sistemas respiratório e digestório?

18

Qual folheto embriológico contribui para a origem dos sistema cardiovascular e tecidos conjuntivos?

19

Identifique a estrutura apontada na figura.

**20**

A placa neural se origina a partir de qual folheto germinativo?

21

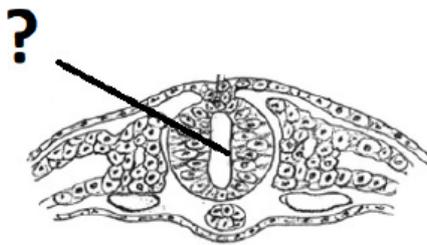
O úraco/lig. Umbilical mediano, é uma estrutura anatômica derivada de qual estrutura embrionária?

22

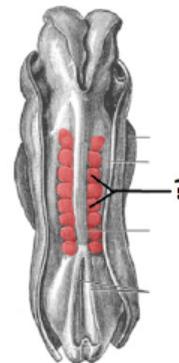
A coluna vertebral origina-se de qual estrutura embriológica?

23

Na imagem a seguir, qual é a estrutura apontada no embrião trilaminar?

**24**

Identifique a estrutura apontada na figura.

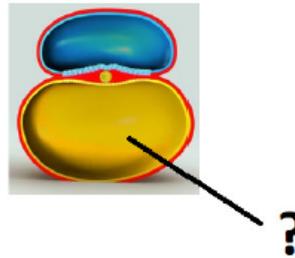


25

Qual a origem embriológica dos gânglios dos nervos espinais?

26

Identifique a estrutura apontada na figura.

**27**

Qual o nome que se dá ao processo de formação do tubo neural?

28

As vértebras, costelas e musculatura axial são originadas de quais estruturas embriológicas?

29

Explique brevemente o que é uma gravidez ectópica.

30

Quais as áreas em que não ocorre a formação de mesoderma?

Fonte: elaborado pelo autor. Imagens retiradas de banco de dados de domínio público: <https://br.depositphotos.com/> , <https://www.freepik.com/> , <https://www.shutterstock.com>

**APÊNDICE C – FICHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES CONTIDAS NAS
CARTAS DO JOGO**

Carta	Resposta
1	Ampola da tuba uterina/Tuba uterina.
2	Esterase, acrosina, neuraminidase.
3	Gameta masculino, espermatozoide.
4	Blastocisto.
5	Blastômeros/Mórula.
6	Trata-se da clivagem, Divisões mitóticas repetidas do zigoto, Clivagens.
7	O teste é o beta HCG e visa quantificar o hormônio HCG.
8	Blastocisto.
9	Cavidade blastocística.
10	HCG – Gonadotropina coriônica humana.
11	Embrioblasto / Massa celular interna.
12	Sinciciotrofoblasto.
13	Útero / Endométrio, no corpo do útero, parede súpero-posterior superiormente ao colo, mais frequentemente na parede posterior do que na anterior.
14	Epiblasto e Hipoblasto.
15	É um processo que se inicia com a formação da linha primitiva. É o início da morfogênese, onde o disco embrionário bilaminar é convertido em trilaminar.
16	Ectoderma.
17	Endoderma.
18	Mesoderma.
19	Cavidade amniótica.
20	Ectoderma.
21	Alantóide.
22	Esclerótomo (mesoderma).
23	Tubo Neural.
24	Somito.
25	Crista neural.
26	Saco vitelino.
27	Neurulação.
28	Esclerótomo, uma parte dos somitos.
29	É uma gravidez que ocorre fora do útero.
30	Membrana bucofarrígea e membrana cloacal.

APÊNDICE D – REGRAS DO JOGO

REGRAS DO JOGO

Este é um jogo que requer conhecimento e sorte.

1. Os jogadores devem se dividir preferencialmente em 4 equipes com número equilibrado de participantes, sugere-se entre 5 a 10.
2. Sua equipe é representada no tabuleiro por um embrião que deverá completar seu desenvolvimento.
3. A ordem da rolagem de dados de um turno irá obedecer a seguinte sequência:
 - a. Azul = primeira equipe a jogar.
 - b. Amarelo = segunda equipe a jogar.
 - c. Vermelho = terceira equipe a jogar.
 - d. Verde = quarta equipe a jogar.
4. Os marcadores de embrião são distribuídos pelo mediador do jogo de forma aleatória.
5. Ao cair e uma casa com o símbolo “?”, (casa vermelha, armadilha), compre uma carta do baralho de perguntas. Sua equipe deverá responder a pergunta contida na carta, caso acerte, avance para a casa seguinte, caso erre, permaneça onde está e aguarde a próxima rodada. Na próxima rodada sua equipe retira outra carta do baralho e tenta responde-la corretamente.
6. O tempo de discussão da questão e resposta não deve ultrapassar 1 minuto.
7. Vence a equipe que primeiro alcançar a última casa do tabuleiro (casa 40).
8. As cartas compradas durante a partida são postas de lado, caso acabem todas as cartas antes do término da partida elas são embaralhadas novamente formando uma nova pilha de compra.
9. Demais questões não contempladas neste regulamento deverão ser decididas pelo mediador do jogo.

Componentes do jogo:

1 tabuleiro impresso em lona (120X90) cm.

1 dado.

1 ficha de resposta das cartas (deverá permanecer com o mediador).

1 ampulheta de 1 minuto.

4 marcadores coloridos de embrião impressos em papel couchet (gramatura 90/gm²) colados sob base de papelão.

30 cartas de jogo impressas em papel couchet (07X06) cm (gramatura 90/gm²).

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado por Denis Guilherme Guedert como participante da pesquisa intitulada **“A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DA EMBRIOLOGIA”**. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

- 1 – Esta é uma pesquisa de cunho educacional que tem como tema a utilização de jogos no ensino das ciências morfofuncionais (embriologia).
- 2 – O participante uma vez que decidir participar desta pesquisa deverá responder dois questionários (pré e pós-intervenção), sobre o tema da pesquisa, participar de uma partida de um jogo de tabuleiro desenvolvido pelo pesquisador, bem como, responder um questionário sobre sua percepção acerca do jogo.
- 3 – Os questionários quando respondidos serão anônimos.
- 4 – O jogo tem como objetivo contribuir no processo de aprendizagem dos acadêmicos participantes, fixando os conhecimentos vistos em aula, de uma forma ativa e lúdica.
- 5 – Os riscos da pesquisa são mínimos, o participante que não se sentir confortável em participar terá toda a liberdade de não o fazer, não sendo de nenhuma forma coagido a participar pelo pesquisador.
- 6 – O participante não será remunerado de nenhuma forma pela sua participação na pesquisa.
- 7 – O pesquisador se compromete em utilizar os dados desta pesquisa somente para o desenvolvimento desta pesquisa.
- 8 – O participante será assessorado a todo momento pelo pesquisador, podendo tirar suas dúvidas sobre a pesquisa a hora que quiser.
- 9 – É assegurado ao participante a possibilidade de desistir em qualquer etapa da pesquisa, sem nenhum prejuízo para si.
- 10 – O participante poderá ter acesso aos dados da pesquisa a hora que quiser, podendo para tanto entrar em contato com o pesquisador.

Endereço do responsável pela pesquisa:

Nome: Denis Guilherme Guedert
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Rua Henrique Setter – 200, Bairro Itoupava central, apartamento 301,
Cidade de Blumenau – SC.
Telefone para contato: (47) 99169-0745

O abaixo assinado _____, _____ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Rio do Sul, ____/____/____

Nome do participante da pesquisa	Data
Assinatura	

Nome do pesquisador principal	Data
Assinatura	

APÊNDICE F – QUESTÕES UTILIZADAS NA PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO

Questões corretas em destaque.

1. Qual o local usual onde ocorre a fertilização, encontro dos gametas?
 - a. Fundo do útero.
 - b. Istmo da tuba uterina.
 - c. Ampola da tuba uterina.**
 - d. Infundíbulo da tuba uterina.
2. Assinale um exemplo de enzima liberada pelo espermatozóide durante a fertilização.
 - a. Esterase.**
 - b. Amilase.
 - c. Lipase.
 - d. Urease.
3. No final da primeira semana após a fertilização (cerca de 3 dias), um corpo esferoide constituído de uma série de blastômeros implanta-se no útero. Qual o nome deste corpo?
 - a. Sincicio trofoblasto.
 - b. Blastocisto.**
 - c. Mórula.
 - d. Estomodeu.
4. No diagnóstico inicial de gravidez, qual hormônio é detectado nos testes a partir de amostras de sangue e/ou urina?
 - a. ACTH.
 - b. TSH.
 - c. GH.
 - d. HCG.**
5. A mórula se converte em qual estrutura pré-embriológica?
 - a. Zigoto.
 - b. Blastocisto.**
 - c. Trofoblasto.
 - d. Sincicio trofoblasto.

6. Onde geralmente ocorre a implantação do blastocisto?
 - a. **Parede súpero-posterior do endométrio.**
 - b. Parede ínfero-posterior do endométrio.
 - c. Colo do útero.
 - d. Corpo do útero.
7. Qual folheto embriológico contribui para a origem dos sistemas respiratório e digestório?
 - a. Mesoderma.
 - b. **Endoderma.**
 - c. Ectoderma.
 - d. Tubo neural.
8. Qual folheto embriológico contribui para a origem do sistema cardiovascular e tecidos conjuntivos?
 - a. **Mesoderma.**
 - b. Endoderma.
 - c. Ectoderma.
 - d. Tubo neural.
9. O úraco/lig. Umbilical mediano, é uma estrutura anatômica derivada de qual estrutura embrionária?
 - a. **Alantóide.**
 - b. Mesoderma.
 - c. Tubo neural.
 - d. Ectoderma.
10. Qual a origem embriológica dos gânglios dos nervos espinais?
 - a. Sulco neural.
 - b. Placa neural.
 - c. **Crista neural.**
 - d. Tubo neural.

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIOS SOBRE A PERCEPÇÃO DO JOGO COMO RECURSO EDUCACIONAL

1. Houve algo no início do jogo que capturou minha atenção.
2. O design da interface do jogo é atraente.
3. Ficou claro para mim que o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.
4. Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o conteúdo abordado por ele.
5. O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.
6. Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz e pensei.
7. O conteúdo do jogo será útil para mim.
8. O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.
9. O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar de pontos importantes.
10. O conteúdo do jogo é abstrato, foi difícil manter a atenção nele.
11. As atividades do jogo foram muito difíceis.
12. Eu não consegui entender uma boa parte do material do jogo.
13. Completar os exercícios do jogo me trouxe um sentimento de realização.
14. Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.
15. Os comentários e feedbacks durante o jogo me ajudaram a me sentir recompensado pelo meu esforço.
16. Eu me senti bem ao completar o jogo.
17. Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.
18. Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.
19. Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.
20. Me esforcei para ter bons resultados no jogo.
21. Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.
22. Me senti estimulado a aprender com o jogo.
23. Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.
24. O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.
25. Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.
26. O jogo oferece novos desafios em um ritmo apropriado.
27. O jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são nem muito fáceis e nem muito difíceis.
28. Me senti bem-sucedido.
29. Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.
30. Me senti competente.
31. Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.
32. Senti que estava colaborando com outros colegas.
33. A colaboração do jogo ajuda a aprendizagem.
34. O jogo suporta a interação social entre os jogadores.
35. Eu gostei de utilizar o jogo durante o tempo proposto.
36. Quando interrompido fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
37. Eu jogaria este jogo novamente.
38. Algumas coisas do jogo me irritaram.
39. Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
40. Achei o jogo meio "parado".

41. Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema proposto.
42. Depois do jogo consigo compreender melhor o tema proposto.

APÊNDICE H – ARTIGO 1

Received: 21 February 2022 | Accepted: 22 March 2022

DOI: 10.1111/ahe.12803

REVIEW

ANATOMIA HISTOLOGIA EMBRYOLOGIA
JOURNAL OF EMBRYOLOGY WILEY

The use of active methodologies for the teaching of human embryology: A systematic review

Denis Guilherme Guedert^{1,2}  | Paola de Lima^{2,3}  | Renata Souza e Silva²  |
Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona² 

¹Department of Medicine at the University Center of Brusque, Brusque, Brazil

²Department of Morphology, Faculty of Medicine, Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil

³Department of Medicine at the University Center for the Development of Alto Vale do Itajaí, Rio do Sul, Brazil

Correspondence

Denis Guilherme Guedert, Department of Medicine at the University Center of Brusque, Brusque, Brazil.
Email: denisguedert@gmail.com

Abstract

Embryology is a basic science, of the medical curriculum and of the health area, it serves as a foundation for the understanding of the phenomena that occur in normal development and its alterations. Over the years, active methodologies have been increasingly used as innovative tools in the academic training of health professionals. In this work we aim, through an integrative review, to search for the active methodologies used in the teaching of embryology. The PICO strategy was used to form the guiding question, the results were presented through the Prisma Flow diagram. The databases consulted were PubMed, Embase, Scopus, Web of Science, Science Direct, Medline, Scielo and LILACS, searching for articles until the year 2021. Our results show that embryology is a science still to be explored in the field of methodologies active, few works were found, most using TBL or digital platforms; however, the authors agree that active methodologies are valuable tools in the teaching of embryology, capable of improving student motivation and engagement.

KEYWORDS

active methodologies, embryology, learning, morphology, teaching

1 | INTRODUCTION

Traditional teaching methodologies have historically led the academic training of health professionals, characterized by the passive transmission of content by the teacher (Marcuzzo et al., 2019). In order to de-characterize the student as just a receiver of knowledge, active methodologies have received considerable attention in recent years, often presented or perceived as a radical way of moving away from traditional teaching. Active methodologies are basically defined as any instructional method that actively involves students in the learning process (Prince, 2004).

Active methods corroborate to improve student engagement, as well as a series of resources available to be applied by the teacher, who must be committed to the method to become a facilitator of the teaching and learning process (Hyun et al., 2017). With the curricular changes, this new range of resources aimed at promoting active teaching has been increasingly used in many schools, especially in the medical field (Wang et al., 2018). It is pointed out as a guiding

approach allowing students to develop knowledge, skills and attitudes related to social, political and economic demands (Pucinelli et al., 2021).

Currently, we find several active methodologies that vary according to their purpose, which may be focused on developing students' three-dimensional perception skills (Carlson et al., 2019; Fairén González et al., 2017), stimulating competitiveness in a playful way (Burlison & Olimpo, 2016) or even encourage work in small and/or large groups (Bruno et al., 2016; Martínez & TUESCA, 2014; McBride & Drake, 2016).

Given the current scenario, to enable new experiences that contribute to autonomy and the ability to face current professional challenges, some active methodologies have been used for the teaching of human embryology. This subject belongs to the basic sciences axis, normally addressed in the first year of the curricula in the health area. Being a prerequisite for understanding clinical knowledge involved with pre- and post-natal development such as gynaecology, obstetrics, paediatrics and teratology (Guo et al., 2021).

Based on these premises, this study aimed to carry out a systematic review on the use of active methodologies for the teaching of human embryology.

2 | METHODOLOGY

This study was prepared in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), which consists of a checklist with recommended items for the preparation of systematic reviews and meta-analyses. The use of active methodologies for teaching embryology was chosen as the subject of this research. To prepare the guiding question, we used an adaptation of the PICo strategy, since it is a non-clinical research, as shown below:

- Population (P): undergraduate health students.
- Intervention (I): different active teaching methodologies.
- Context (Co): teaching embryology.

Given the above, the question was defined as: What active methodologies are used for teaching embryology?

2.1 | Information source

As the main source of information, we use the following electronic databases: PubMed, Embase, Scopus, Web of Science, Science Direct, Medline, Scielo and LILACS. As a secondary source, we used the Google Scholar and Open Gray databases. The searches were carried out from the start date of the databases until December 2021.

To identify relevant studies, we used the Boolean operator AND of the terms MeSH/non-MeSH: ("teaching" [MeSH] AND "active learning" [non-MeSH] AND "embryology" [MeSH]). Subsequently, we performed a manual search by consulting the reference lists of eligible studies, aiming to identify those relevant to this research.

2.2 | Study search and selection strategy

The selection of studies was performed by two authors (DG and PL) following the research question previously prepared using the terms described. Initially, the researches were taught by reading their titles and abstracts, without restriction of publication date and language. In sequence, duplicate findings were excluded, and eligibility criteria were applied. Subsequently, the full text of the studies eligible for the systematic review were evaluated by the two reviewers, which in case of disagreement were resolved by a third reviewer (RSS).

2.3 | Data collection process

The two reviewers (DG and PL) independently extracted relevant data from included studies. The third reviewer (RSS) is responsible for resolving any discrepancies and questions. The information was

summarized and tabulated: general characteristics, including year of publication, authors, design, objectives, main outcomes and journal of publication.

3 | RESULTS

3.1 | Selection of results

A total of 1537 studies were identified in the initial search. After removing the five duplicate studies, we obtained the number of 1532. Following the design of the PICos strategy defined in this systemic review, 1490 were excluded after reading the titles and abstracts. Thus, the complete reading of the text was carried out in 42 articles to assess eligibility. At the end of the selection, 12 studies were included for data collection, as shown in Figure 1.

4 | RESULTS FOUND

The data collection process of the included studies revealed that six studies were developed in the countries: Saudi Arabia, Brazil, China, United Arab Emirates, USA, India and Indonesia, in a period from 2005 to 2021. Table 1

5 | DISCUSSION

5.1 | Team-based learning (TBL)

TBL is a method of instruction for small groups, first developed and described by Michaelsen et al. (1982) in business schools, and adapted for basic health sciences by Seidel and Richards (2001), (Nieder et al., 2005).

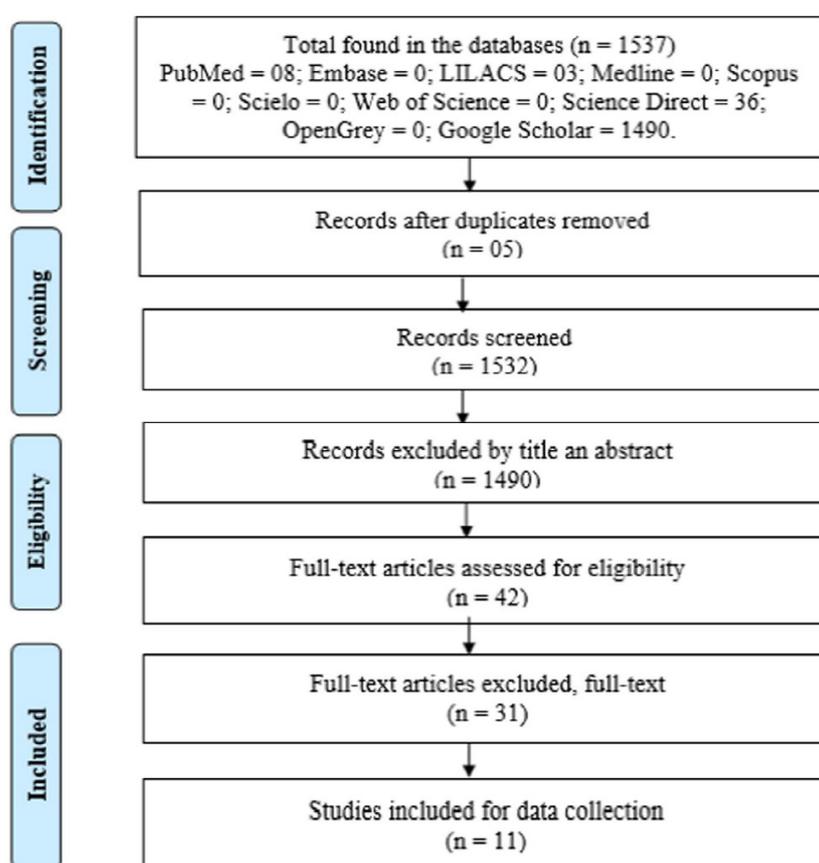
Through its small-team approach, TBL promotes both effective learning and the gain of cognitive skills. The method allows teachers to closely monitor their students, realizing if they are achieving the proposed objectives. It offers students the opportunity to learn how to work in a team and how to evaluate their peers (Haidet et al., 2002).

In our review, we found four works that applied the TBL methodology in the teaching of embryology, two of which were used in combination with the anatomy discipline (Nieder et al., 2005; Vasan et al., 2011). All authors agree that the method promotes greater engagement of students and teachers by improving communication skills, and that, in general, students prefer TBL compared to the traditional method. However, the TBL methodology must be applied correctly following all the steps, so that there are no failures during the process (Mohammed, 2021; Nieder et al., 2005; Shankar et al., 2009; Vasan et al., 2011).

5.2 | Blended learning

The rapid expansion of educational resources has brought Blended Learning as an alternative to blended learning, as the methodology

FIGURE 1 Flow chart of the search strategy



integrates online and face-to-face resources, supporting interactions between students and teachers (Khalil et al., 2018).

This method is considered effective and low risk as it offers the best of both worlds (in person and online). For Kaur, 2013, we can list some advantages regarding this method, such as: putting the student in a situation where he should be more active, making him read, think and express himself orally; offer students the possibility of being together or apart; allow students to revisit and watch recorded classes whenever they want, respecting each one's learning time and improve individualization, personalization by the teacher, for the target audience.

We observed that only one study used Blended Learning as a tool in the teaching of embryology. According to the authors, this is a good method to study embryology, being more effective than the traditional model. The method is believed to stimulate students in their self-directed learning (Guo et al., 2021).

5.3 | Sandwich method

Described in 2008, the sandwich method consists of applying alternating phases of collective and individual learning, respecting the learning time of each student for the consolidation of knowledge (Kadmon et al., 2008).

Regarding the use of the sandwich method in embryology, only one study was found. The researchers used the methodology in medical classes in the disciplines of histology and embryology reporting a positive experience, however for the method to work it is necessary to have time in the classroom, the authors suggest that the problem to be worked by the students is sent in advance and that they can count on extracurricular time for discussion (Wang et al., 2018).

5.4 | Group teaching

Group study, whether or not directed by a tutor/monitor, can be a good alternative to put the student in charge of their learning. Studies show that, when divided into groups to discuss topics related to the discipline, their interest in the content was intensified (Eladl & Guraya, 2022; Haviz & Lufri, 2019; Marcuzzo et al., 2019). The use of small groups in the teaching and learning process has always been pointed out as a great method of keeping the student engaged and focused on the debate on the topic (Eladl & Guraya, 2022; Haviz & Lufri, 2019).

The use of these small groups also guarantees an instant feedback process, allowing the student to better understand their learning (Brinko, 2016; Poulos & Mahony, 2008). In addition, monitors

TABLE 1 Summary of the results found

Author and year	Methodology used	Objectives
Marcuzzo et al., 2019	It used videos showing embryological processes, anatomical models and directed studies with 97 nursing students.	Relate the theoretical contents with the practices of the discipline and capture the students' attention with the activities developed in the classroom.
Guo et al., 2021	It used the blended learning method compared to the traditional teaching control group. In addition to participating in the traditional method, the members of the blended learning group had access to a private online group where they held discussions and exercise resolutions.	To evaluate the effectiveness of blended learning as a teaching method for 43 medical students.
Melo Maranhão & de Souza Reis, 2019	Use of modelling clay for the construction of embryological models of the face.	The study sought to observe the interaction of students of the dentistry course during the sessions of construction of embryological models.
Eladl and Guraya, 2022	The authors carried out an observational study of classes that studied embryology in the medical course using the traditional method and the active method, where one of the active groups carried out its activity without immediate feedback from the professor and the other with the feedback. The active method used consisted in the formation of small working groups.	To compare the three groups regarding the efficiency of each method used, having as proposed theme the embryology of the heart and cardiac malformations.
Nieder et al., 2005	Authors used the TBL method in anatomy and embryology subjects.	To evaluate the TBL method being used in 97 medical students, divided into 18 groups of five or six students.
Wang et al., 2018	Use of the sandwich learning method in a medical class with 110 students.	To evaluate the sandwich learning method in the histology and embryology discipline, comparing it with a traditional teaching class of 111 students.
Chen & Hua, 2017	Authors used an application that allowed the study of embryology in a three-dimensional way, such a tool was implemented in the classes.	To evaluate the use of the application in a class of 165 students, compared to a class of 166 students using the traditional method.
Shankar & Roopa, 2009	The TBL method was used with 60 medical students.	Assess students' perception of the method.
Vasan et al., 2011	Use of TBL in 178 medical students for 7 years.	Evaluate the TBL method in anatomy and embryology sessions.
Mohammed, 2021	The method used was TBL in the discipline of embryology.	It analysed the feasibility of using the TBL in 1188 students in the health area, during a period of 5 years.
Haviz & Lufri, 2019	The authors used the puzzle model of learning, which consists of dividing the class into groups, with each group receiving a task that is part of a whole and must synthesize its work at the end.	To analyse the impact of the puzzle model on the performance of 84 health students who were studying embryology.

Study design	Main outcomes	Journals
Assessment made through eight objective questions using the 5-point Likert scale, as well as subjective questions for qualitative analysis.	The adoption of diversified strategies fulfilled its pedagogical role and motivated the students.	Revista Internacional de Educação Superior
Pre-test and post-test, responses analysed using the Student's t-test.	The group that participated in the activities offered by blended learning showed a better performance compared to the control group.	Clinical Anatomy
Experience report in face of qualitative research.	The authors emphasize the use of active methodologies within the classroom.	Revista Brasileira de Educação e Saúde
Objective questions using the 5-point Likert scale, comparison between groups, statistical analysis via ANOVA.	The authors report a significant improvement in the academic performance of the active group with immediate feedback from their tutor, when compared to the other groups and emphasize that the active sessions are significantly more pleasant, providing students with involvement and motivation.	Journal of Taibah University Medical Sciences
Objective questions with 5-point Likert were used, the scores were evaluated between the 4 years of application of the study.	The authors conclude that students felt more comfortable working in small groups, and the faculty felt more engaged.	Clinical Anatomy
Statistical analysis was performed through objective questions about the method, where the scores obtained by applying the 5-point Likert scale were verified.	The authors show that the sandwich learning method fostered student participation, strengthened students' communication with the teacher, thus improving expression skills. The authors report that the method stimulates the students' initiative to study, very similar to what is observed in the TBL method.	Creative Education
The analysis was carried out in the experimental group versus the control group, using eight objective questions and a 3-point Likert scale.	The teaching method adopted seems to improve students' learning enthusiasm, thinking ability and basic theoretical knowledge.	Advances in Social Science, Education and Humanities Research
Six objective questions were used for analysis, with a 5-point Likert scale.	Authors report that most students preferred the TBL method compared to the traditional one.	Indian Journal of Medical Sciences
Statistical analysis consisted of comparing groups between years, using scores.	The experience was positive, the students were more motivated when working as a team, there was a preference for the use of the TBL method compared to the traditional method.	Anatomical Sciences Education
Participants' individual and team test scores over the years were used.	The authors conclude that the implementation of TBL was a success. The students showed a high percentage of attendance and obtained high grades.	Bahrain Medical Bulletin
Only the post-test was used to compare the group that participated in the puzzle model against the control (traditional) group.	The puzzle model was effective when compared to the traditional one, as it uses a methodology that favours cooperation skills.	Journal Pendidikan Biologi Indonesia

can be used to help deepen the content or direct the study. In the studies found, it was observed that students, monitors/tutors are important participants in the teaching and learning process, having a positive impact on learning (Chen & Hua, 2017; Marcuzzo et al., 2019).

5.5 | Playful teaching

Playful teaching is still little applied within the teaching of medical disciplines. However, the use of manipulative materials as modelling clay has a positive impact on student learning (Maranhão & Reis, 2019). These materials are capable of intensifying students' attention, as well as improving the memory of the contents learned in the classroom (Maranhão & Reis, 2019).

An important point worth pointing out is the fact that the use of materials such as modelling clay has a very low cost (Souza et al., 2020). Thus, in addition to encouraging the use of these methodologies due to their impact on student learning, the financial impact it presents is low and can be easily implemented.

5.6 | e-learning

The evolution of technologies makes it increasingly easier to apply them in teaching. Students are always connected to the internet, as well as learning quickly to use new applications and technologies. In terms of applications, the use of Kahoot has already been implemented and has had a positive impact on learning (Maranhão & Reis, 2019).

In addition to this application, social networks have also gained space inside and outside classrooms. The use of applications that encourage interaction between students has been pointed out as a good way to put students in control of their learning (Chen & Hua, 2017). However, established social networks, such as Facebook, have also had a positive impact on student learning (Marcuzzo et al., 2019).

E-learning is the future of teaching, as technologies advance with the passage of time and, increasingly, we find ourselves intertwined with it. With this, it is necessary to train teachers so that they can apply these technologies in the classroom, using them in favour of student learning.

6 | CONCLUSION

In this research, we sought to synthesize through a systematic review information related to the use of active methodologies in the teaching of human embryology. A low number of studies related to the use of these methods focused on this theme can be observed. However, all research showed that the use of active methodologies favours cognitive development, engagement in classes, motivation, cooperativeness and communication skills of students.

Despite the importance of this discipline, education in general remains compromised by high student-faculty rates, and limited hours, often shared with the discipline of histology, thus becoming a major challenge for students and professors.

Therefore, a new look at the curriculum of the discipline of embryology is necessary. For the use of active methodologies, it is essential to understand each method, its risks during application and the limitations that must be expected by the teacher during its execution. In addition, the teacher must assume the role of facilitator of learning, seeking the best technique to achieve the objectives expected by the discipline and seeking to develop the expected skills in the face of meaningful learning.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare that there is no conflict of interest.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the postgraduate program in morphofunctional sciences at the Federal University of Ceará - Brazil.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The authors declare that data sharing does not apply to this work, as it is a theoretical research. Whenever possible, the persistent identifier (DOI) was inserted along the reference.

ORCID

Denis Guilherme Guedert  <https://orcid.org/0000-0002-7952-8355>

Paola de Lima  <https://orcid.org/0000-0001-7647-266X>

Renata Souza e Silva  <https://orcid.org/0000-0002-7495-9455>

Virgínia Cláudia Carneiro Girão Carmona  <https://orcid.org/0000-0002-0676-8585>

<https://orcid.org/0000-0002-0676-8585>

REFERENCES

- Brinko, K. T. (2016). The practice of giving feedback to improve teaching. *The Journal of Higher Education*, 64(5), 574-593. <https://doi.org/10.1080/00221546.1993.11778449>
- Bruno, P. A., Love Green, J. K., Illerbrun, S. L., Holness, D. A., Illerbrun, S. J., Haus, K. A., Poirier, S. M., & Sveinson, K. L. (2016). Students helping students: Evaluating a pilot program of peer teaching for an undergraduate course in human anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 9(2), 132-142. <https://doi.org/10.1002/ASE.1543>
- Burleson, K. M., & Olimpo, J. T. (2016). ClueConnect: A word array game to promote student comprehension of key terminology in an introductory anatomy and physiology course. *Advances in Physiology Education*, 40(2), 223-228. https://doi.org/10.1152/ADVAN.00106.2015/SUPPL_FILE/CLUECONNECT_TERM_CARDS.PDF
- Carlson, D., Chandra, S., Hobbs, N., & Steele, J. (2019). Clay modeling in a sophomore-level anatomy laboratory: Will active learning improve student performance? *HAPS Educator*, 23(2), 358-365. <https://doi.org/10.21692/haps.2019.008>
- Chen, X., & Hua, X. (2017). Application of three dimensional teaching method in histology and embryology course. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 101, 1327-1331.
- de Maranhão, K. M., & de Reis, A. C. S., (2019). Recursos de gamificação e materiais manipulativos como proposta de metodologia ativa para

- motivação e aprendizagem no curso de graduação em odontologia. *Revista Brasileira De Educação E Saúde*, 9(3), 1-7.
- Eladl, M. A., & Guraya, S. Y. (2022). Measuring the effectiveness of faculty feedback on the use of an active integrated instructional pedagogy for the embryology course. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 17(1), 120-127. <https://doi.org/10.1016/J.JTUMED.2021.08.013>
- Fairén González, M., Farrés, M., Moyes Ardiaca, J., Insa, E., Fairén, M., Farrés, M., Moyés, J., & Insa, E. (2017). Virtual Reality to teach anatomy. *Eurographics*, 51-58, <https://doi.org/10.2312/eged.20171026>
- Guo, Y., Liu, H., Hao, A., Liu, S., Zhang, X., & Liu, H. (2021). Blended learning model via small private online course improves active learning and academic performance of embryology. *Clinical Anatomy*, 35(2), 211-221. <https://doi.org/10.1002/CA.23818>
- Haidet, P., O'Malley, K. J., & Richards, B. (2002). An initial experience with "team learning" in medical education. *Academic Medicine*, 77(1), 40-44. <https://doi.org/10.1097/00001888-200201000-00009>
- Haviz, M., & Lufri, L. (2019). Implementing of subject jigsaw learning model and its impact on students' achievement in Embryology course. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(3), 435-442. <https://doi.org/10.22219/JPBI.V5I3.9864>
- Hyun, J., Ediger, R., & Lee, D. (2017). Students' satisfaction on their learning process in active learning and traditional classrooms. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29(1), 108-118. <http://www.isetl.org/ijtlhe/>
- Kadmon, M., Strittmatter-Haubold, V., Greifeneder, R., Ehllail, F., & Lammerding-Köppel, M. (2008). The Sandwich principle - Introduction to learner-centred teaching/learning methods in medicine. *Zeitschrift Für Evidenz, Fortbildung Und Qualität Im Gesundheitswesen*, 102(10), 628-633. <https://doi.org/10.1016/J.ZEFQ.2008.11.018>
- Khalil, M. K., Abdel Meguid, E. M., & Elkhider, I. A. (2018). Teaching of anatomical sciences: A blended learning approach. *Clinical Anatomy*, 31(3), 323-329. <https://doi.org/10.1002/CA.23052>
- Marcuzzo, S., Campos, P. M., Schneider, J., & da Régis, C. C., (2019). Strategies for motivating embryology learning: An experience report in the nursing course of the federal university of rio grande do sul. *International Journal of Higher Education*, 5, 1-14. <https://doi.org/10.20396/riesup.v5i0.8653470>
- Martínez, E. G., & Tucsca, R. (2014). Modified team-based learning strategy to improve human anatomy learning: A pilot study at the universidad del norte in barranquilla. *Colombia. Anatomical Sciences Education*, 7(5), 399-405. <https://doi.org/10.1002/ASE.1444>
- McBride, J. M., & Drake, R. L. (2016). Longitudinal cohort study on medical student retention of anatomical knowledge in an integrated problem-based learning curriculum. *Medical Teacher*, 38(12), 1209-1213. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2016.1210113>
- Michaelsen, L. K., Watson, W., Cragin, J. P., & Dee Fink, L. (1982). Team learning: A potential solution to the problems of large classes. *Exchange: The Organizational Behavior Teaching Journal*, 7(1), 13-22.
- Mohammed, H. M. (2021). Team-based learning (TBL) implementation in general embryology at the faculty of medicine-jazan university, KSA. *Bahrain Medical Bulletin*, 43(4), 689-694.
- Nieder, G. L., Parmelee, D. X., Stolfi, A., & Hudes, P. D. (2005). Team-based learning in a medical gross anatomy and embryology course. *Clinical Anatomy*, 18(1), 56-63. <https://doi.org/10.1002/CA.20040>
- Poulos, A., & Mahony, M. J. (2008). Effectiveness of feedback: the students' perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(2), 143-154. <https://doi.org/10.1080/02602930601127869>
- Prince, M. (2004). Does Active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/J.2168-9830.2004.TB00809.X>
- Pucinelli, R. H., Kassab, Y., & Ramos, C. (2021). Metodologias ativas no ensino superior: Uma análise bibliométrica. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 12495-12509. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-051>
- Seidel, C. L., & Richards, B. F. (2001). Application of team learning in a medical physiology course. *Academic Medicine*, 76(5), 533-534. <https://doi.org/10.1097/00001888-200105000-00071>
- Shankar, N., & Roopa, R., (2009). Evaluation of a modified team based learning method for teaching general embryology to 1st year medical graduate students. *Indian Journal of Medical Sciences*, 63(1), 4-12. <https://doi.org/10.4103/0019-5359.49076>
- Souza, P. M. B. D., Albuquerque, J. D. D. S., Silva, A. F. M., Sousa, E. M. D. D., & Paiva, M. D. E. B. (2020). Metodologias ativas de ensino e aprendizagem no ensino da Anatomia Humana: Uma experiência usando massa de modelar e outras ferramentas de comunicação em um projeto de monitoria. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 41834-41843. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-645>
- Vasan, N. S., DeFouw, D. O., & Compton, S., (2011). Team-based learning in anatomy: An efficient, effective, and economical strategy. *Anatomical Sciences Education*, 4(6), 333-339. <https://doi.org/10.1002/ase.257>
- Wang, J., Li, L., Li, H., Luo, C., Chen, J., Fang, X., Huang, Y., Zhao, Q., Huang, H., Huang, Q., Li, B., Tang, Q., Wang, J., Li, L., Li, H., Luo, C., Chen, J., Fang, X., Huang, Y., ... Tang, Q., (2018). Application of sandwich learning in the theory teaching of histology and embryology for first-year medical students. *Creative Education*, 9(11), 1637-1647. <https://doi.org/10.4236/CE.2018.911118>

How to cite this article: Guilherme Guedert, D., de Lima, P., Souza e Silva, R., & Cláudia Carneiro Girão Carmona, V. (2022). The use of active methodologies for the teaching of human embryology: A systematic review. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 00, 1-7. <https://doi.org/10.1111/ahe.12803>

**APÊNDICE I – DEMAIS ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO DE
DOUTORAMENTO**

TÍTULO	REVISTA	ANO	ISSN
Efeitos do exercício sobre a regeneração do nervo isquiático de ratos Wistar após axotomese.	Revista Neurociências	2020	1984-4905
Active Methodologies in teaching human anatomy: An integrative review.	International Journal for Innovation Education and Research	2021	2411-2933
Analysis of an evaluation method in morphofunctional Sciences for medical training during the COVID-19 pandemic.	Research, Society and Development	2022	2525-3409
The participation of human anatomy monitoring in the teaching and student learning process: a critical review of the literature.	Research, Society and Development	2022	2525-3409
O impacto da pandemia por covid-19 nos hábitos alimentares dos estudantes de medicina.	Revista Brasileira de Nutrição esportiva	2022	1981-9927
Teaching human anatomy to the visually impaired: A systematic review.	Clinical Anatomy	2022	1098-2353

ANEXO A – PARECER SUBSTANCIADO CEP – UFC

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: O EMBRIÃO E O FETO SOB A ÓTICA DAS CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS: A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA ACADÊMICOS DE MEDICINA.

Pesquisador: DENIS GUILHERME GUEDERT

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 37089519.2.0000.5054

Instituição Proponente: DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.325.750

Apresentação do Projeto:

As metodologias ativas, aplicadas as ciências morfofuncionais estimulam no acadêmico a criatividade, o trabalho interdisciplinar, o interesse, investigação, planejamento, execução e construção do conhecimento (MATTOS 2017). Tendo em vista o exposto, a realização deste trabalho justifica-se pelo fato de proporcionar o desenvolvimento de uma ferramenta que possa ser aplicada de forma ativa junto aos acadêmicos de medicina, utilizando-se de toda a fundamentação teórica envolvida na aprendizagem por meio da gamificação.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Busca-se: Analisar a contribuição de um jogo de tabuleiro para ampliação e melhoria do processo de ensino e aprendizagem de acadêmicos de medicina.

Objetivo Secundário:

- a. Desenvolver um jogo de tabuleiro integrando conteúdos de anatomia, embriologia, fisiologia e histologia, abordando as fases iniciais do desenvolvimento do embrião (1 a 8 semana),
- .b. Aplicar o referido jogo em turmas de medicina.
- c. Verificar o impacto do jogo no processo de aprendizagem.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 4.325.750

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O risco para os participantes é mínimo visto que a pesquisa utilizara uma dinâmica em sala de aula. Porém pode haver constrangimento por parte de algum indivíduo que não queira participar da atividade, desta forma o pesquisador deixará claro que a participação é de caráter voluntário, e a não participação não provocará nenhum tipo de prejuízo para o indivíduo.

Benefícios:

Através da atividade proposta busca-se:

- a. A integração dos acadêmicos com seus pares durante a vivência dos jogos.
- b. O aumento da motivação para estudar os conteúdos apresentados no jogo, apresentados de forma lúdica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está esta adequado, de razoável leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, revisão, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa.

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

APROVADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar relatório final ao concluir a pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	24/08/2020		Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 4.325.750

Básicas do Projeto	ETO_1423247.pdf	10:08:24		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rostox.pdf	24/08/2020 10:07:28	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
Orçamento	Orcamento_Denis.pdf	15/08/2020 16:57:14	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
Outros	Carta_apreciacao.pdf	15/08/2020 16:54:36	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Denis.pdf	15/08/2020 16:52:23	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
Declaração de concordância	decaracao_chefia.pdf	15/08/2020 16:46:06	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_pesquisadores.pdf	15/08/2020 16:44:47	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Denis_ATUAL.pdf	15/08/2020 16:41:32	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito
Cronograma	Cronograma_Denis.pdf	15/08/2020 16:39:29	DENIS GUILHERME GUEDERT	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 07 de Outubro de 2020

Assinado por:

FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

ANEXO B – PARECER SUBSTANCIADO CEP – UNIDAVI

CENTRO UNIVERSITÁRIO
PARA O DESENVOLVIMENTO
DO ALTO VALE DO ITAJAÍ -
UNIDAVI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O EMBRIÃO E O FETO SOB A ÓTICA DAS CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS: A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA ACADÊMICOS DA

Pesquisador: Paola de Lima

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 56194022.0.0000.5676

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.310.394

Apresentação do Projeto:

Neste trabalho busca-se, através do uso de um jogo de tabuleiro, desenvolver os conhecimentos referentes a embriologia da 1-8 semanas de desenvolvimento, fase crítica para a compreensão dos demais fenômenos de desenvolvimento fetal. Serão convidados para a participação do estudo os estudantes de Medicina do primeiro ao oitavo semestre do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí – UNIDAVI – SC, que possuem conhecimento prévio curricular de embriologia. Busca-se ao final do estudo, através da metodologia utilizada pela coleta de dados, obter informações relativas a utilização de jogos para o ensino na área médica, sobretudo no tocante a embriologia humana.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar a contribuição de um jogo de tabuleiro como ferramenta motivadora no processo de aprendizagem de acadêmicos da Medicina

Objetivo Secundário:

- Desenvolver um jogo de tabuleiro, abordando as fases iniciais do desenvolvimento do embrião (1a a 8a semanas).- Aplicar o referido jogo em turmas dos cursos da Medicina.- Verificar a percepção do participante em relação a experiência.- Verificar a motivação do estudante frente a

Endereço: DOUTOR GUILHERME GEMBALLA 13

Bairro: JARDIM AMERICA

CEP: 89.160-932

UF: SC

Município: RIO DO SUL

Telefone: (47)3531-6000

E-mail: etica@unidavi.edu.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
PARA O DESENVOLVIMENTO
DO ALTO VALE DO ITAJAÍ -
UNIDAVI**



Continuação do Parecer: 5.310.394

prática.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos da pesquisa são mínimos, o participante que não se sentir confortável em participar terá toda a liberdade de não o fazer, não sendo de nenhuma forma coagido a participar pelo pesquisador. O questionário será aplicado de forma anônima.

Benefícios:

Como benefícios esperados com a aplicação do jogo busca-se a contribuição no processo de aprendizagem dos acadêmicos participantes, fortalecendo os conhecimentos curriculares de uma forma ativa e lúdica, estimulando o raciocínio, discussão entre os pares, capacidade argumentativa e o trabalho cooperativo entre o grupo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante que visa contribuir com novas abordagens pedagógicas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Nada a declarar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do Exposto e de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012, Resolução CNS nº 510 de 2016 e na Norma Operacional CNS nº 001 de 2013, o Comitê de Ética - CEP Unidavi manifesta-se pela aprovação sem restrições éticas do protocolo de pesquisa proposto, apto para o início da coleta de dados. Ao término da pesquisa deverá ser submetido o Relatório Final via Plataforma Brasil.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do Exposto e de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012, Resolução CNS nº 510 de 2016 e na Norma Operacional CNS nº 001 de 2013, o Comitê de Ética - CEP Unidavi manifesta-se pela aprovação sem restrições éticas do protocolo de pesquisa proposto, apto para o início da coleta de dados. Ao término da pesquisa deverá ser submetido o Relatório Final via Plataforma Brasil.

Endereço: DOUTOR GUILHERME GEMBALLA 13

Bairro: JARDIM AMERICA

CEP: 89.160-932

UF: SC

Município: RIO DO SUL

Telefone: (47)3531-6000

E-mail: etica@unidavi.edu.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
PARA O DESENVOLVIMENTO
DO ALTO VALE DO ITAJAÍ -
UNIDAVI**



Continuação do Parecer: 5.310.394

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1897829.pdf	24/02/2022 15:10:50		Aceito
Folha de Rosto	folharosto_2.pdf	24/02/2022 15:10:14	Paola de Lima	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao02.pdf	24/02/2022 14:18:05	Paola de Lima	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao01.pdf	24/02/2022 14:17:53	Paola de Lima	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	15/02/2022 14:24:59	Paola de Lima	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	15/02/2022 14:24:51	Paola de Lima	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	15/02/2022 14:24:45	Paola de Lima	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	15/02/2022 14:08:25	Paola de Lima	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	termocoletadados.pdf	14/02/2022 17:55:24	Paola de Lima	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termocompromisso.pdf	14/02/2022 17:55:03	Paola de Lima	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DO SUL, 24 de Março de 2022

**Assinado por:
Fernanda Souza
(Coordenador(a))**

Endereço: DOUTOR GUILHERME GEMBALLA 13

Bairro: JARDIM AMERICA

CEP: 89.160-932

UF: SC

Município: RIO DO SUL

Telefone: (47)3531-6000

E-mail: etica@unidavi.edu.br