

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS
FISIOLÓGICAS**

LETÍCIA CORRÊA VAZ

**HIPOGAME: UM JOGO EDUCATIVO VALIDADO PARA AUXILIAR NO
APRENDIZADO DA FISIOLOGIA DO EIXO HIPOTÁLAMO-HIPÓFISE**

**URUGUAIANA
2022**

LETÍCIA CORRÊA VAZ

**HIPOGAME: UM JOGO EDUCATIVO VALIDADO PARA AUXILIAR NO
APRENDIZADO DA FISIOLÓGIA DO EIXO HIPOTÁLAMO-HIPÓFISE**

Dissertação apresentada ao Programa
Stricto Sensu de Pós-graduação
Multicêntrico em Ciências Fisiológicas
da Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção do
Título de Mestre em Ciências
Fisiológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Mauren Assis
de Souza.

Coorientadora: Profa. Dra. Pâmela
Billig Mello Carpes.

**URUGUAIANA
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

V393h Vaz, Letícia Corrêa

HipoGame: Um jogo educativo validado para auxiliar no
aprendizado da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise /
Letícia Corrêa Vaz.

73 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS, 2022.

"Orientação: Mauren Assis de Souza".

1. Fisiologia humana. 2. Eixo hipotálamo-hipófise. 3. Jogo
educacional. 4. Jogo digital. 5. Aprendizagem. I. Título.

LETÍCIA CORRÊA VAZ

HIPOGAME: UM JOGO EDUCATIVO VALIDADO PARA AUXILIAR NO APRENDIZADO DA FISIOLOGIA DO EIXO HIPOTÁLAMO-HIPÓFISE

Dissertação apresentada ao Programa Stricto Sensu de Pós-graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Fisiológicas.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Mauren Assis de Souza
Orientadora
Unipampa

Profa. Dra. Gislaine Alves de Oliveira
Universidade Federal do Cariri

Profa. Dra. Lidiane Dal Bosco
Unipampa



Assinado eletronicamente por **MAUREN ASSIS DE SOUZA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/02/2022, às 17:52, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Gislaine Alves de Oliveira, Usuário Externo**, em 14/02/2022, às 17:55, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LIDIANE DAL BOSCO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/02/2022, às 19:53, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0733195** e o código CRC **8A2CE3F3**.

Referência: Processo nº 23100.000409/2022-17 SEI nº 0733195

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de viver esse momento e por ter me dado saúde e forças para lutar dia após dia para a realização deste sonho.

Agradeço a minha mãe e ao meu pai, Adelina e Rui Vaz, por me ensinarem a importância dos estudos, serem meus maiores encorajadores, por me apoiarem incondicionalmente e me fazerem lembrar que eu sou capaz de alcançar meus objetivos.

Aos meus familiares por toda torcida e apoio que me deram até aqui.

Ao Bobby, meu parceiro de 4 patas, que esteve presente comigo em todas as aulas e reuniões do ensino remoto nesses 2 anos de mestrado.

Aos meus amigos que estiveram ao meu lado durante essa trajetória, muitas vezes sem entender a rotina de aulas e estudos, mas sempre dando forças para que essa etapa fosse realizada.

A todos os colegas de NuPEF, por todas as trocas de experiências e trabalhos que desenvolvemos ao longo desse tempo, por todas as conversas, momentos de descontração entre reuniões, e áudios de 10 minutos no WhatsApp, que mesmo de maneira virtual, nos aproximaram nessa trajetória.

Aos meus colegas de mestrado, Ederson e Andrelize, por compartilharmos os medos e alegrias dessa aventura que é a pós-graduação e trabalharmos juntos em busca dos melhores resultados.

A minha orientadora, Profa. Dra. Mauren Souza, por tudo que me ensinou nesse tempo que trabalhamos juntas. Nunca mediu esforços para estar presente e ajudar. Você é uma grande inspiração de profissional e é um prazer poder aprender contigo a cada dia.

A Universidade Federal do Pampa, por me proporcionar um ensino público, gratuito e de qualidade.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.”

Paulo Freire

RESUMO

O objetivo desta dissertação foi desenvolver, validar e aplicar um jogo educacional para o ensino da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise. A pesquisa foi dividida em dois momentos, no primeiro momento ocorreu o desenvolvimento e validação, e no segundo momento a aplicação do jogo. No primeiro momento, ocorreu o desenvolvimento do jogo, de forma online, que possui livre acesso e apresenta cenário do eixo hipotálamo-hipófise. O jogo HipoGame foi elaborado com diferentes níveis e cada nível contém questões de diferentes modalidades. Dentro do jogo o estudante pode ter acesso a sua pontuação em cada nível, dicas sobre a questão e materiais de apoio. Após o desenvolvimento do jogo ocorreu o processo de validação, onde participaram 11 especialistas que avaliaram 5 aspectos do jogo, dando notas de 0 a 4 em cada aspecto. Na análise estatística, foi realizado Índice de Validade de Conteúdo (IVC) (0.8), teste exato de distribuição binominal (5%) e o Alpha de Cronbach (0.7). Como resultados de validação, após a avaliação, no item formato das questões, nós obtemos IVC de 0.63, mostrando uma baixa concordância neste item, porém nos demais itens, obtemos valores dentro da normalidade. No segundo momento da pesquisa, para aplicação do jogo, foram convidados 44 estudantes dos cursos de educação física, enfermagem e fisioterapia, que foram posteriormente divididos em três grupos: grupo controle, grupo jogo parcial e jogo completo. Para avaliarmos os conhecimentos dos participantes quanto ao conteúdo, foram aplicados três questionários de conhecimentos, um antes da aula sobre o conteúdo, outro após a aula e antes do jogo e o último após o uso do jogo. Também foi analisada a satisfação dos participantes com a ferramenta. Na análise estatística, foram utilizados teste de Shapiro-Wilk, Friedman e análise de frequência. Como resultados da aplicação do jogo, não obtivemos valores de significância no desempenho entre grupos, porém, considerando a percepção dos estudantes tivemos um bom indício da efetividade do jogo. A partir dos dados apresentados, podemos concluir que o jogo proposto se caracteriza como um meio relevante para auxiliar no ensino dos tópicos sobre a fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise.

Palavras-chave: Fisiologia humana, eixo hipotálamo-hipófise, aprendizagem, jogo educacional, jogo digital.

ABSTRACT

The objective of this dissertation was to develop, validate and apply an educational game for teaching the physiology of the hypothalamic-pituitary axis. The research was applied in two moments, in the first moment the game development and validation, and in the second moment the application of the game. The game was developed online, with free access, and presents a scenario of the hypothalamic-pituitary axis. The game is designed with different levels and each level contains questions of different modalities. Within the game, the student has access to his score at each level, tips on the question, and support materials. After the development of the game, the validation process took place, in which 11 experts evaluated 5 aspects of the game, giving scores from 0 to 4 in each aspect. In the statistical analysis, a Content Validity Index (CVI) (0.8), an exact binomial distribution test (5%), and Cronbach's Alpha (0.7) were performed. As validation results, in the item format of the questions, we obtained CVI of 0.63, showing a low agreement in this item, but in the other items, we obtained values within the normal range. In the second moment of the research, for the application of the game, 44 students from the physical education, nursing, and physiotherapy courses were invited, who were later divided into three groups: control group, partial game group, and full game. To assess the participant's knowledge regarding the content, three knowledge questionnaires were applied, one before the class about the content, another after the class and before the game, and the last one after using the game. Participants' satisfaction with the tool was also analyzed. In the statistical analysis, the Shapiro-Wilk, Friedman test and frequency analysis were used. As a result of the application of the game, we did not obtain values of significance in the performance between groups, however, considering the perception of the students, we had a good indication of the effectiveness of the game. From the data presented, we can conclude that the proposed game is characterized as a relevant means to assist in teaching topics on the physiology of the hypothalamic-pituitary axis.

Keywords: Human physiology, hypothalamic-pituitary axis, learning, educational game, digital game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1A e 1B: Tela inicial e de acesso aos níveis do jogo HipoGame	28
Figura 2: Etapas do processo de aplicação do jogo	32
Figura 3: Comparação de desempenho entre grupos controle, jogo parcial e total	34
Figura 4A e 4B: Respostas ao questionário de satisfação	35
Figura 5A e 5B: Respostas ao questionário de satisfação	36
Figura 6A e 6B: Respostas ao questionário de satisfação	36
Figura 7A e 7B: Antes e depois do design do jogo	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados da etapa de validação do jogo	33
Tabela 2: Respostas ao questionário de satisfação	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Parecer de aprovação do projeto no comitê de ética em pesquisa com seres humanos	56
Anexo 2: Certificado de Registro de Programa de Computador	60

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1: Questionário de validação do jogo	61
Apêndice 2A: Questionário de conhecimentos (Pré I)	64
Apêndice 2B: Questionário de conhecimentos (Pré II)	67
Apêndice 2C: Questionário de conhecimentos (Pós I)	70
Apêndice 3: Questionário de satisfação	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERE – Ensino remoto emergencial

Sumário

APRESENTAÇÃO	16
1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 Metodologias ativas	20
2.2 Jogos educacionais	21
2.3 Ensino de fisiologia	22
2.4 Jogos educacionais e ensino de fisiologia	23
3. JUSTIFICATIVA	25
4. OBJETIVOS	26
4.1 Objetivo geral	26
4.2 Objetivos específicos	26
5. MATERIAIS E MÉTODOS	27
5.1 Desenvolvimento e validação do HipoGame	27
5.2 Aplicação do HipoGame	30
6. RESULTADOS	33
6.1 Validação do jogo	33
6.2 Aplicação do jogo	34
7. DISCUSSÃO	38
8. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	42
9. CONCLUSÃO	43
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
11. ANEXOS	55
12. APÊNDICES	60

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação buscou desenvolver, validar e aplicar um jogo educacional chamado HipoGame, para o ensino da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise. Para isso, esse trabalho será apresentado em forma de manuscrito, o qual será submetido à revista *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, que possui qualis A2 na área de Ciências Biológicas II e fator de impacto de 2.59.

O documento está organizado em oito partes. Na primeira parte, se encontra a introdução do tema. Na segunda parte se encontra a revisão de literatura, onde são levantados os principais pontos abordados durante a pesquisa. A terceira parte é composta pela justificativa e objetivos. A quarta parte apresenta os métodos utilizados para realização da pesquisa, bem como a análise estatística empregada. Na quinta parte os resultados se encontram descritos. A sexta parte os resultados foram discutidos e relacionados com o que se encontra na literatura e como acrescentam ao campo. As partes sete e oito trazem, respectivamente, as limitações enfrentadas na pesquisa e as conclusões que podem ser tomadas a partir da mesma.

1. INTRODUÇÃO

Os jogos digitais foram incorporados à cultura humana no início dos anos 70, com o lançamento de jogos arcade, determinando uma população chamada de “jogadores digitais”, levando a uma grande interação entre a interface máquina e jogador (Brown et al., 2018). Hoje podemos observar que os jogos digitais se tornaram uma das formas mais comuns de entretenimento, porém, apenas recentemente esta tecnologia vem sendo utilizada com intuito educacional através da elaboração de “jogos sérios”, onde os jogos têm objetivos educacionais, atuando de forma sinérgica ao processo de ensino-aprendizagem (Moro, Phelps, e Stromberga, 2020).

A utilização de dispositivos tecnológicos no cotidiano dos estudantes modificou a forma de concepção de ensino e aprendizagem, levando a inserção das tecnologias de informação no campo educacional (López-Belmonte et al., 2020). Os jogos são ferramentas utilizadas como aliadas das metodologias ativas e a literatura nos mostra que a sua utilização traz benefícios aos estudantes de ensino superior, apresentando uma nova forma de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo e possibilita ao estudante um mecanismo a mais para que o conhecimento aprendido em sala de aula seja consolidado com mais clareza (Marcondes et al., 2015).

Considerando que o perfil dos estudantes vem mudando, devido principalmente a alterações significativas em seus comportamentos frente às tecnologias, se faz necessário que as abordagens utilizadas em sala de aula sejam atrativas e motivem os alunos (Brown et al., 2018). Há inúmeras formas de promover o engajamento dos estudantes, especialmente no ensino superior, onde a demanda de componentes curriculares complexos e com alta carga horária, representam um desafio para o aprendiz discente (Burlison e Olimpo, 2016; Luchi, Montezor, e Marcondes, 2017).

Dentre os componentes curriculares que se apresentam como desafiadores para os estudantes está a fisiologia humana. Esta disciplina é um componente das áreas básicas, presente na matriz curricular dos cursos da área da saúde e aborda o estudo das células, tecidos e organismos, bem como o seu funcionamento, (Borges e Mello-Carpes, 2014) e é um componente das áreas básicas, presente na matriz curricular dos cursos da área da saúde.

Normalmente este componente curricular está presente nos primeiros semestres dos cursos, exigindo, assim, um grande empenho dos alunos e um bom manejo por parte do docente em relação aos conteúdos abordados, de forma a torná-los mais atrativos aos alunos (Slominski, Grindberg, e Momsen, 2019).

Um dos eixos temáticos da fisiologia é a fisiologia endócrina (Guyton e Hall, 2006). O sistema endócrino tem como função coordenar e integrar a atividade das células em todo o organismo por meio da regulação das funções celulares e orgânicas e pela manutenção da homeostasia durante toda a vida (Molina, 2014), sendo, desta forma, um importante sistema orgânico, que influencia a função de todos os demais sistemas. Um estudo realizado por Gungor e colaboradores (2017) elencou os assuntos que os acadêmicos consideram mais difíceis de aprender e ensinar, e, dentre os tópicos levantados, o sistema endócrino aparece como um dos quatro assuntos mais difíceis em ambos os aspectos. Dentre os tópicos essenciais trabalhados em fisiologia endócrina, se encontra o eixo hipotálamo-hipófise, que secreta hormônios fundamentais nos aspectos de crescimento, reprodução, equilíbrio eletrolítico, comportamento, dentre outros (Guyton e Hall, 2006).

Para potencializar o processo de aprendizagem em temáticas como essa, é interessante incrementar o ensino de fisiologia com o uso de jogos educacionais, e para que esta estratégia seja efetiva, deverá acontecer através de uma intervenção válida e construtivista, na qual o acadêmico seja um participante ativo e ganhe experiência em relação ao ambiente no qual ele será inserido (Horntvedt et al, 2018). Alguns exemplos de uso jogos para o ensino de fisiologia descritos na literatura são os de Herkes et al, 2021, Cardozo et al, 2020 e Moro, Phelps, e Stromberga, 2020.

No entanto, para que os jogos educacionais sejam aliados do ensino, é importante avaliar sua eficácia. Com isso, denota-se a importância do desenvolvimento, validação e aplicação de jogos educacionais para somar no processo de ensino-aprendizagem de fisiologia humana. Para a construção de um jogo educacional eficaz, visando o aprendizado e com um potencial reprodutível, é necessário que se tenha um bom teste de validação, idealizado logo durante a fase de elaboração do projeto (Kato, 2012). A validação deverá ocorrer através de um comitê de especialistas com notória prática na área, para que possam qualificar o jogo e dizer se o que está sendo proposto é relevante

ao universo estudado (Silva et al, 2017). Após o processo de validação, o pesquisador, com base nas orientações prévias dos especialistas, terá noção se o jogo consegue cumprir a sua proposta inicial.

Portanto, com base nas informações supracitadas, a presente dissertação tem por objetivo relatar o desenvolvimento, validação e aplicação de um jogo educacional para o ensino da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise, tendo como público-alvo acadêmicos de cursos de graduação da área da saúde. Para isso, este documento está dividido em dois momentos, o primeiro traz uma revisão da literatura sobre a temática e o segundo momento apresenta o manuscrito que descreve o desenvolvimento, validação e aplicação do jogo educacional HipoGame com alunos dos cursos das áreas da saúde.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A presente revisão bibliográfica irá descrever os principais temas abordados nesta pesquisa. Para isso, realizou-se uma busca de artigos nas plataformas ERIC, PubMed, Scielo e Google Scholar, utilizando os descritores “active methodologies”, “educational games”, “digital games” e “physiology teaching”. Os artigos selecionados foram classificados em quatro categorias:

- Metodologias ativas;
- Jogos educacionais;
- Ensino de fisiologia;
- Jogos educacionais e ensino de fisiologia.

2.1 Metodologias ativas

As metodologias ativas são abordagens de ensino que buscam tornar o aluno mais proativo durante o processo de aprendizagem, onde, através das dinâmicas propostas, ele deixe de apenas receber o conteúdo advindo do professor em sala de aula e passe a trabalhar ativamente durante a construção do seu conhecimento (Andrade, Rigo e Barbosa, 2021).

As aulas tradicionais, onde o professor é o transmissor do conteúdo e o aluno apenas o receptor, foi a metodologia dominante desde a criação das primeiras universidades na Europa Ocidental, no contexto do Renascimento do Século XII (Konopka, Adaime e Mosele, 2015). Foi só no início do século XIX que as aulas começaram a ganhar novas abordagens, inicialmente nas áreas da engenharia, onde passou-se a utilizar de aulas expositivas seguidas de atividades em laboratórios, a fim de, através da soma da aula teórica com a aula prática, ajudar os alunos a entenderem conceitos difíceis (Beichner, 2014). Mais tarde, no final do século XX, as escolas de medicina começam a implementar outra forma de ensino, que é chamado de aprendizagem baseada em problemas (problem based learning - PBL), onde os alunos estudam através da busca de respostas para problemas médicos inspirados na prática profissional (Davis, 1999). A partir daí, abriram-se portas para a criação de novos métodos, passou-se a ampliar as pesquisas acerca dos benefícios de um ensino mais ativo, o que resultou em uma ampla gama de ferramentas e métodos para a implementação de um ensino ativo.

Nos dias de hoje, são diversas as alternativas de metodologias ativas, como por exemplo aprendizagem baseada em problemas - PBL (Castelan e Bard, 2018), aprendizagem baseada em equipes - TBL (Giacomelli, Gitahy e Terçariol, 2021), aprendizagem por pares (Zhang e Bayley, 2019), gamificação (Livero et al, 2021), sala de aula invertida (Xiao, Thor e Zheng, 2021), bem como diversas ferramentas que vêm a somar a elas, como o uso de tecnologias de informação e comunicação – TICs (Gamiz-Sanches, 2017), mapas conceituais (Hartsell, 2021), jogos didáticos (Herkes et al, 2021), e inúmeras outras.

Essas metodologias buscam vir a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, através de suas dinâmicas, tornando o aluno mais engajado (Chandrasekaran et al, 2016), motivado (Entezari e Jadivan, 2016) crítico e reflexivo (Salas e Alfaro, 2017) e ensinando-o a utilizar o conhecimento que está sendo adquirido, na prática de sua área.

2.2 Jogos educacionais

Os jogos educacionais fazem parte da gama de ferramentas das metodologias ativas e são aqueles que possuem como objetivo principal a aprendizagem de algum conteúdo instrucional (Susi, Johannesson e Backlund, 2007). Sua utilização para o ensino, permite a entrega do conteúdo de uma forma lúdica, podendo, através de sua dinâmica, motivar o jogador durante o processo de aprendizagem (Winter et al, 2020).

São diversos os modelos e formas de jogos educacionais que existem, porém, segundo a literatura (Warsinsky et al, 2021), normalmente possuem quatro aspectos básicos:

- 1- Objetivo: Motivo pelo qual se realizará aquela atividade.
- 2- Regras: Explicação o que pode e o que não pode ser feito durante a atividade.
- 3- *Feedback*: um retorno ao jogador sobre se o que ele está fazendo está certo ou errado.
- 4- Participação voluntária do jogador.

Os jogos educacionais podem ter diferentes formatos, como tabuleiro (Chaves et al, 2019), cartas (Ober, 2018), quebra-cabeças (Cardozo et al, 2020), palavras cruzadas (Shah, Lynch e Macias-Moriarity, 2010), quiz (Dell e Chudow,

2019), simulações (Ee, Yap e Yap, 2018), jogos digitais (Herkes et al, 2021), e diversos outros.

Buscando acompanhar os avanços tecnológicos atuais, os jogos digitais foram amplamente utilizados nos últimos anos, tanto por sua praticidade, visto que atualmente grande parte dos estudantes possuem aparelhos digitais, quanto por sua atratividade, visto que, é possível adicionar aos jogos as mais diversas opções de sons, cores, imagens e materiais complementares no mesmo cenário (López-Belmonte et al., 2020; Bigdeli e Kaufman, 2017).

Existe uma ampla gama de estudos que relatam os mais diversos benefícios do uso de jogos digitais durante o ensino. Cheng e colaboradores (2020) utilizaram o jogo “Humunology”, para ensinar tópicos de ciências para alunos da educação básica, e verificaram que a ferramenta auxiliou na aprendizagem dos alunos. No mesmo sentido, Zou e colaboradores (2021) utilizaram um jogo digital para a aprendizagem de literacia da informação, com estudantes universitários, e verificaram resultados positivos não apenas na aprendizagem, como também na motivação e autoeficácia dos alunos. Ainda, no uso jogo desenvolvido por Luchi e colaboradores (2017) sobre potenciais de ação, utilizados com estudantes do ensino superior, constatou-se que ele aumentou o engajamento e motivação dos estudantes.

Neste sentido, os jogos digitais podem ser importantes aliados no processo de ensino-aprendizagem, especialmente de conteúdos densos e considerados complexos pelos estudantes.

2.3 Ensino de fisiologia

O componente curricular de fisiologia vem sendo considerado difícil, tanto na perspectiva da aprendizagem pelos estudantes, quanto na perspectiva de ensinar, pelos professores (Michael, 2006; Crosswhite e Anderson, 2020). Algumas razões para tal são a extensão do conteúdo, os diversos conceitos complexos com nomenclaturas difíceis e a natureza integrativa com outras disciplinas (Michael, 2006; Flôr et al, 2020).

Outro fator que pode ser somado a isso é a forma como o aluno recebe o conteúdo e quais estratégias utiliza para estudá-lo. Por exemplo, a literatura aponta que muitas vezes os alunos tendem a buscar memorizar o conteúdo

apenas para os exames, sem se preocupar em ter um aprendizado significativo (Carvalho e West, 2011) ou possuem dificuldade em identificar quais pontos são mais relevantes para o aprendizado (Michael e McFarland, 2011). Por outro lado, a literatura também traz relatos dos alunos, apontando que a linguagem utilizada para o ensino de fisiologia é muito complexa, o tempo para aprender o conteúdo é curto e que os livros trazem apenas dados factuais do conteúdo, sem muita contextualização acerca disso (Sturges e Mauner, 2013).

Ainda, segundo a literatura, quando perguntado a estudantes de biologia quais os conceitos mais difíceis de aprender, o sistema endócrino foi classificado como um dos quatro tópicos considerados mais difíceis pelos estudantes (Gungor e Ozkan, 2017).

Além disso, a literatura aponta que muitas vezes os estudantes deixam de apreciar a importância do aprendizado de conteúdos considerados difíceis, como a fisiologia endócrina, e direcionam o foco principalmente para os exames (Higgins-Opitz e Tufts, 2010). Ainda, encontra-se relatos que dizem que esse conteúdo se torna difícil por conta da falta de visualização e falta de relação entre teoria e prática (Vekli e Çimer, 2017). Porém, conteúdos como este são de extrema importância para alunos das áreas da saúde, pois o sistema endócrino é quem vai realizar a liberação de hormônios que são fundamentais para um bom funcionamento do corpo (Molina, 2014), e são essenciais para uma boa prática profissional posteriormente.

2.4 Jogos educacionais e ensino de fisiologia

A falta de compreensão dos alunos com os conteúdos da fisiologia humana pode lhes causar sentimentos de aversão ao conteúdo e desmotivação durante seu processo de aprendizagem (Rana e Burgin, 2017).

Pensando nisso, são vários os movimentos de docentes e pesquisadores para tornar o processo de ensino-aprendizagem de fisiologia mais dinâmico, visando potencializar a aprendizagem. Para isso, várias estratégias e recursos são utilizados integrados ao ensino, dentre eles o uso de artes (Flôr et al, 2020), redes sociais (Rein et al, 2020), softwares (Faggioni et al, 2021), infográficos (Scott e Jenkinson, 2020), mapas conceituais (Fonseca et al, 2020), canções

(Crowther et al, 2020), simulações (Gupta et al, 2017) e o uso de jogos educacionais (Luchi, Cardozo e Marcondes, 2019).

Os jogos educacionais vêm sendo muito utilizados a fim de potencializar o ensino de fisiologia. Por exemplo, no jogo de quebra-cabeça, proposto por Cardozo et al (2016), para ensinar fisiologia cardíaca e no jogo proposto por Castro et al (2019), para os conteúdos de gestão e administração dos serviços de enfermagem, que era realizado através da ferramenta “Kahoot”, ambos os autores relataram um maior engajamento, motivação e interesse dos alunos pelo conteúdo. Esse envolvimento dos alunos com o conteúdo vem ao encontro dos estudos de Pelaccia e Viau (2017), onde é dito que um aumento na motivação e engajamento dos estudantes vêm a corroborar com uma melhor qualidade de aprendizagem.

Ainda, os estudos de Cardozo et al (2020), que aplicaram um jogo no formato de quebra-cabeça do sistema nervoso, Chaves et al (2020), que apresentaram um jogo de tabuleiro sobre sinapses, e Machado et al (2018), que trouxeram um quebra-cabeça sobre o potencial de membrana, obtiveram relatos dos alunos indicando que o jogo os auxiliou a aprender o conteúdo e os deixou mais confiantes com seu aprendizado.

Nos estudos de Luchi et al (2017), composto por peças e cartas, com a temática de potenciais de ação e Herkes et al (2021), que tinha formato digital e era composto por cartas, foi comprovado que os alunos que utilizaram jogos educacionais aliados ao seu estudo tiveram melhores desempenhos na disciplina de fisiologia.

Vanags e colaboradores (2012) em seu estudo, desenvolveram um jogo de bingo para ajudar estudantes a aprender termos difíceis de fisiologia e obteve resultados satisfatórios quanto a retenção dos conteúdos pelos estudantes.

Considerando a literatura supracitada, podemos observar que o uso de jogos educacionais para o ensino de fisiologia tem sido uma ferramenta valiosa para promover a aprendizagem e tem apresentado bons resultados no meio acadêmico.

3. JUSTIFICATIVA

Os alunos de graduação das áreas da saúde costumam considerar a disciplina de fisiologia como uma disciplina complexa do qual eles têm bastante dificuldades para compreensão e entendimento devido à grande quantidade de conteúdos e a complexidade deles (Michael, 2006) e este é um dos motivos que faz com que a disciplina apresente altas taxas de desistência e retenção de alunos (Harris, 2004). Dentre os tópicos trabalhados nessa disciplina, a fisiologia do sistema endócrino, que estuda a regulação de funções essenciais no organismo através da secreção de hormônios (Molina, 2014). Em especial o eixo hipotálamo-hipófise que secreta hormônios fundamentais nos processos de crescimento, reprodução, equilíbrio eletrolítico, comportamento, dentre outros (Guyton e Hall, 2006), é um tópico importante. Isto porque considerando que as atividades do dia a dia profissional dos estudantes das áreas da saúde exigem uma compreensão minuciosa da fisiologia para ações que vão desde a avaliação clínica do paciente, até a prescrição de tratamentos, é primordial que eles tenham conhecimento sobre os mecanismos endócrinos.

Considerando a recorrente dificuldade dos alunos com essa disciplina e, mais especificamente, com este conteúdo, cada vez mais professores e pesquisadores têm se preocupado em desenvolver ferramentas para facilitar a aprendizagem. Por esse motivo, novas ferramentas estão sendo usadas a fim de promover uma melhor compreensão, buscando minimizar problemas e dificuldades que os alunos enfrentam e garantir que alcancem os objetivos propostos.

Diante do aumento significativo do uso de tecnologias no cotidiano (Liang et al, 2019), o espaço educacional também vem mudando e se adaptando ao uso dessas tecnologias (Alves et al, 2019). Sendo assim, o uso de ferramentas digitais para o ensino pode ser uma maneira interessante de mediar e fortalecer o ensino e a aprendizagem. O uso de jogos, por exemplo, já vem sendo utilizado para facilitar o ensino em diferentes disciplinas desde a educação básica até o ensino superior. Alguns registros na literatura, apontam o uso de jogos educacionais como um fator de motivação e engajamento para os alunos, além de reforçar o conhecimento aprendido em sala de aula (Yin, 2020; Cardozo et al, 2020).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Desenvolver, validar e aplicar um jogo educacional para o ensino da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise.

4.2 Objetivos específicos

- Desenvolver uma ferramenta de fácil acesso para os alunos (jogo online) de cursos de área da saúde reforçarem o conteúdo aprendido em aula.
- Validar o jogo online sobre a fisiologia do eixo hipotálamo hipófise.
- Aplicar o jogo em aula com estudantes dos cursos de educação física, enfermagem e fisioterapia da Unipampa - campus Uruguaiana.
- Avaliar o desempenho dos estudantes no jogo.
- Avaliar a aprendizagem de fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise dos estudantes.
- Analisar os níveis de satisfação dos estudantes com a ferramenta desenvolvida.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Desenvolvimento e validação do HipoGame

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa (protocolo número 39479820.5.0000.5323). Trata-se de uma pesquisa quantitativa e qualitativa, que buscou desenvolver, validar e aplicar um jogo online para reforçar o conteúdo de fisiologia endócrina do eixo hipotálamo-hipófise, considerando a sua estrutura, o seu funcionamento e os hormônios secretados.

Desenvolvimento do jogo

O presente jogo foi desenvolvido pelos autores da pesquisa e possui registro no Instituto Nacional da Propriedade Industrial sob número BR512021002449-4. Sua estrutura online e de acesso livre foi desenvolvida para plataforma Windows e criada através dos sistemas Astah para o desenvolvimento de diagramas, Notepad ++ para programação, Git para backup online dos arquivos, e WampServer para compilar scripts PHP e criar um banco de dados através da instalação do software MySQL. Foram utilizadas as linguagens de programação HTML, para programar a parte de marcação do site, PHP, para desenvolver a parte lógica do sistema, CSS, para designer da página web do jogo, e, Java Script, para criar animações na página web do jogo.

O jogo possui cenário no formato do eixo hipotálamo-hipófise que mostra todos os seus níveis. Conforme o jogador conclui o nível, o nível seguinte é desbloqueado para o acesso. Cada nível conta com as questões sobre o eixo hipotálamo-hipófise com grau progressivo de dificuldades.

A cada nível as questões¹ são apresentadas nos formatos de selecionar a alternativa correta, relacionar informações, completar as lacunas em frases afirmativas, buscar informações em palavras cruzadas, ou indicar verdadeiro ou falso para sentenças fornecidas. Cada questão conta com uma opção de ajuda, caso o participante tenha dificuldades na questão, pode solicitar uma dica na pergunta em específico. O participante tem número de tentativas livres para

¹ Questões do jogo disponíveis em: fisiologiaendocrina.com.br

acertar cada questão, porém a primeira tentativa tem pontuação maior que as demais, de forma a incentivá-lo a buscar acertar a questão na primeira tentativa.

Ressaltou-se aos participantes que os seus erros e acertos em cada questão não seriam disponibilizados publicamente, sendo vistos somente por ele e pelo professor. O jogo ainda conta com outras telas, como uma de materiais de estudos, conceitos sobre as palavras-chaves da temática e ranking de pontuação no jogo, que podem ser acessadas no endereço web do jogo¹. A figura 1 mostra a tela inicial (1A) e a tela principal (1B) do jogo.

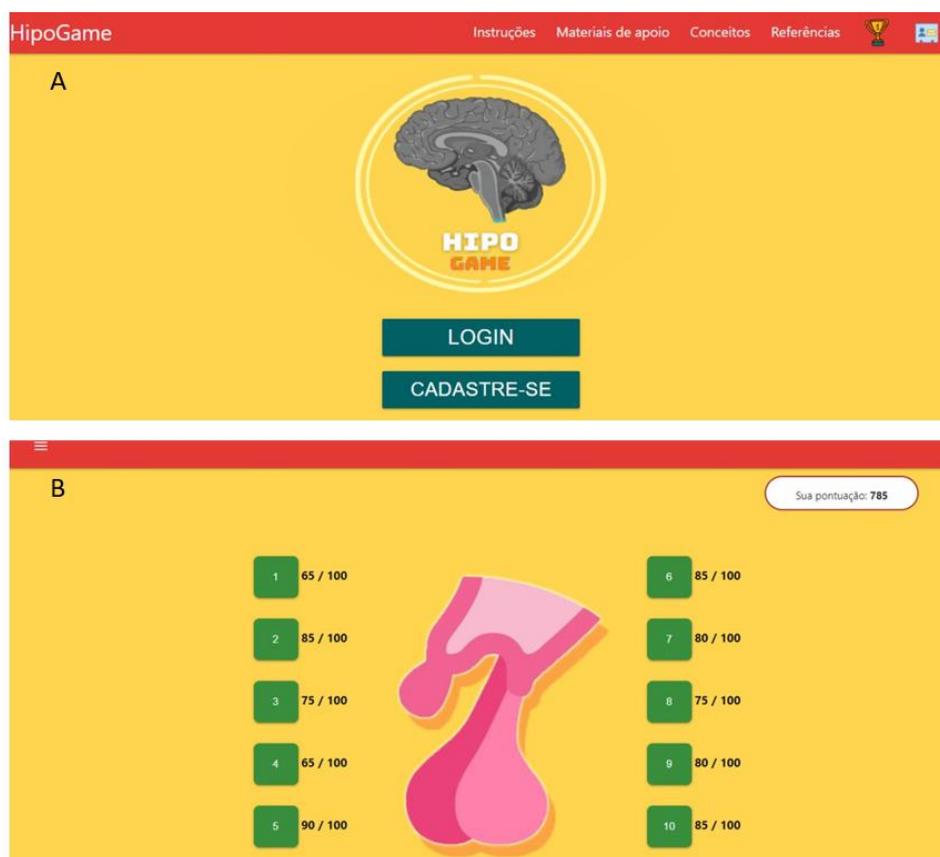


Figura 1 A: Tela inicial do jogo HipoGame. **Figura 1 B:** Tela que dá acesso aos níveis do jogo HipoGame, com o formato do eixo hipotálamo-hipófise. Fonte (autores 2022).

Validação do jogo

O processo de validação do jogo foi feito com base no estudo de Silva (2017) e foi realizada por um comitê de 11 especialistas na área de fisiologia e/ou educação e tecnologia, que avaliaram o conteúdo e design do jogo. Não há consenso na literatura sobre o quantitativo de juízes necessários para o processo de validação; o usual é uma variação entre 10 e 25 especialistas para certificar

a validade do jogo (Fehring, 1994; Lynn, 1986). A amostra dos especialistas foi apoiada na técnica de “bola de neve”, onde o primeiro especialista foi convidado por conveniência e este indicou novos sujeitos para participarem do processo de validação, que, por sua vez, após verificação de sua formação e inserção no comitê de avaliadores, indicaram novos sujeitos e assim sucessivamente, até que foi alcançado o número total de especialistas para essa validação (Silva et al., 2017).

Para que os especialistas fossem incluídos no comitê, eles deveriam atender os critérios estabelecidos, que incluíam: ser professor de fisiologia ou ter mestrado ou doutorado na área de Ciências Fisiológicas e/ou ser especialistas em tecnologia da informação. Como critério de exclusão foi utilizado a não entrega das avaliações do jogo dentro do prazo estipulado previamente, que foi de 15 dias. Ao final do processo de seleção, o comitê de especialistas ficou constituído por: 3 mestres e 5 doutores da área de ciências biológicas/fisiologia, 1 bacharel, 1 especialista e 1 mestre em tecnologia da informação.

A equipe de pesquisadores entrou em contato com os avaliadores via e-mail, explicou os objetivos da ferramenta e enviou o link do *website* do jogo, juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e questionários acerca do designer e do conteúdo (apêndice 1). Os questionários que foram enviados aos especialistas permitiam que eles avaliassem o jogo em relação aos seguintes aspectos: objetivo, conteúdo, relevância, organização e estilo na escrita – e deveriam atribuir a cada critério uma nota de zero a quatro, sendo: zero – não se aplica; um – totalmente inadequado; dois – moderadamente inadequado; três – moderadamente adequado; quatro – totalmente adequado. É importante ressaltar que os especialistas da área da fisiologia receberam o questionário completo com os 5 quesitos. Já os especialistas da área da tecnologia da informação receberam questionário com os quesitos organização e estilo de escrita para que, com base em suas experiências nesta área do conhecimento, contribuíssem para uma melhor usabilidade do sistema virtual do site.

Análise estatística

Validação do jogo

Para estimar a concordância entre os avaliadores, realizou-se o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo, que permite mensurar as dimensões relativas ao conteúdo e ao design do jogo. Nesta análise se considera a quantidade de elementos que recebem a pontuação de 3 ou 4 pelos especialistas. Consideramos um Índice de Validade de Conteúdo entre os itens de 0,8, apresentado com um valor de excelência (Lynn, 1986). O teste exato de distribuição binominal, que comumente é indicado para pequenas amostras, no qual estimamos a confiabilidade estatística do Índice de Validade de Conteúdo, foi utilizado. Neste teste consideramos o nível de significância de 5% de proporção de 0,8 de concordância, sendo a concordância reconhecida para o Índice de Validade de Conteúdo. Foi utilizado também o coeficiente Alpha de Cronbach onde analisamos a consistência interna da opinião dos juízes.

5.2 Aplicação do HipoGame

Após a fase de desenvolvimento e validação concluída, o jogo foi ajustado conforme recomendações e foram convidados para o terceiro momento da pesquisa, por conveniência, 44 alunos dos cursos de Educação Física, Enfermagem e Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa. A definição deste n amostral está baseado em artigos da área publicados em revistas internacionais (Luchi et al, 2019; Machado et al, 2017). Os alunos inicialmente foram divididos em dois grupos, um que teve acesso ao jogo durante os momentos da pesquisa e o outro não, a fim de comparação entre grupos. Ao final das etapas da pesquisa, todos os alunos tiveram acesso ao jogo, para oportunizá-los a reforçar seus conhecimentos através da ferramenta.

Essa fase da pesquisa ocorreu em quatro etapas, sendo a primeira o contato com os professores do componente curricular de Fisiologia dos cursos supracitados e o pedido de autorização para que as turmas participassem da pesquisa, bem como a inserção da atividade no plano de ensino.

A segunda etapa contemplou o contato com os estudantes para apresentação da pesquisa e o convite para participação, com esclarecimentos sobre quaisquer dúvidas que eles tivessem. Os estudantes que concordaram em participar foram divididos nos dois grupos e receberam o *link* do jogo para acessar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e fazer seu

cadastro na plataforma. Após o cadastro, os alunos receberam um questionário inicial (Pré I), para nos permitir avaliar os conhecimentos prévios deles. Após, os estudantes tiveram a aula teórica sobre a fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise com o professor da disciplina e ao final responderam um novo questionário (Pré II), com perguntas semelhantes ao primeiro questionário, para avaliarmos o quanto eles adquiriram de conhecimento após a aula expositiva. Logo em seguida, o grupo que obteve acesso ao jogo desde o início, começou a fazer o uso dele. O jogo ficou disponível por 7 dias para esses alunos.

Na terceira etapa, foi aplicado um novo questionário de conhecimento aos alunos (Pós I), semelhante aos que foram aplicados na etapa dois, ao final dos sete dias que os estudantes do grupo tiveram acesso ao jogo, para avaliar a retenção do aprendizado deles através do jogo. Ainda nesse momento foi aplicado também um questionário de satisfação, a fim de avaliar as percepções dos estudantes sobre o jogo, fazer um levantamento de fatores como motivação e curiosidade deles, e avaliar o tempo utilizado no jogo. Também foi concedido a todos os alunos acesso ao jogo para que pudessem utilizá-lo como meio de reforçar os conhecimentos antes da conclusão do conteúdo. Os questionários de conhecimento utilizados nas etapas dois e três foram previamente validados com especialistas, para só então serem disponibilizados na pesquisa, e eles encontram-se disponíveis no apêndice 2, e o questionário de satisfação está disponível no apêndice 3.

Para finalizar, na quarta etapa constatou-se que nem todos sujeitos do grupo jogo concluíram o uso da ferramenta nos 10 níveis. Considerando isso, foi criado um novo grupo de classificação, para incluir os estudantes que jogaram parcialmente o jogo proposto. Ao final, foram então analisados os seguintes grupos: Grupo controle que foi composto por 7 participantes que não tiveram acesso ao jogo, grupo jogo parcial que foi composto por 16 participantes que tiveram acesso ao jogo, mas não concluíram todas as suas fases e o grupo jogo completo que foi composto por 21 participantes que concluíram o uso do jogo. Foi realizado um levantamento e comparativo do desempenho entre esses grupos através de seus desempenhos nos questionários de conhecimentos. Podemos visualizar as etapas supracitadas na figura 2.

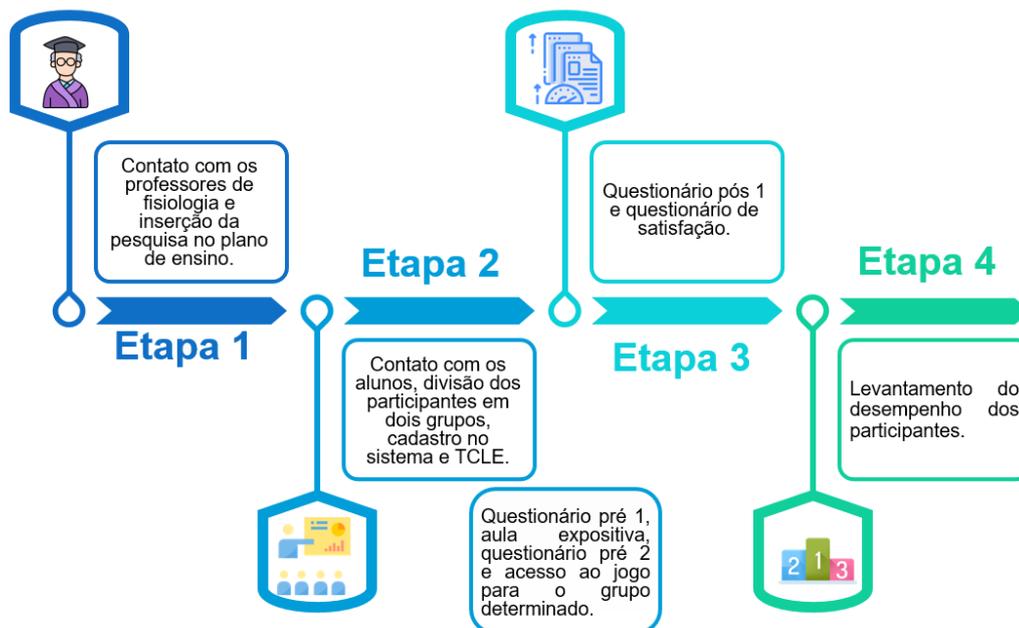


Figura 2: Etapas do processo de aplicação do jogo. Fonte (autores 2022).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Aplicação do jogo

Cada questão dos questionários de conhecimento foi inicialmente pontuada como (1) correta ou (2) incorreta e as pontuações foram colocadas no SPSS (versão 26, IBM). Após, foi realizado teste de Shapiro-Wilk, onde foi constatada a não normalidade dos dados e em seguida, foi realizado o teste de Friedman para comparar a pontuação entre grupos nos questionários. Para analisar os questionários de satisfação com itens em escala de Likert, onde foi considerado 1 = nem um pouco e 5 = muito, foi realizada análise descritiva e de frequência. Utilizamos análise descritiva também para os dados qualitativos obtidos através do questionário de satisfação.

6. RESULTADOS

6.1 Validação do jogo

Os valores obtidos através da análise do Índice de Validade de Conteúdo, teste Binomial e coeficiente Alpha de Cronbach, estão dispostos ao longo da tabela 1, incorporados aos itens e quesitos avaliados no jogo. Os dados obtidos através dos testes estatísticos foram colocados de forma individual, e ao final da tabela, se encontra o valor geral obtido.

Tabela 1: Índice de validade de conteúdo, teste de distribuição Binomial dos itens e do Alpha de Cronbach após análise da avaliação do jogo HipoGame, por itens e quesitos abordados no jogo. N= 8 especialistas da área de fisiologia e N=3 da tecnologia da informação.

QUESITOS AVALIADOS NO JOGO	CONCORDÂNCIA	TESTE BINOMINAL	ALPHA DE CRONBACH
Quesito de avaliação do jogo – Quanto ao objetivo			
As informações/conteúdos apresentados no jogo são ou estão coerentes	100		
Motiva o aluno a buscar saber mais sobre o tema.	100		
É capaz de reforçar o conhecimento sobre o tema.	100		
		0.00216	0,7674
Quesito de avaliação do jogo – Quanto ao conteúdo			
O conteúdo está disposto de forma clara, completa e abrangente.	100		
As informações apresentadas estão corretas.	100		
O conteúdo é adequado para ser trabalhado com estudantes de graduação.	100		
		0.00216	0,7778
Quesito de avaliação do jogo – Quanto a relevância			
O jogo reforça pontos importantes do conteúdo do eixo hipotálamo-hipófise.	100		
O jogo propõe a consolidação de conhecimento.	100		
		0.02529	0,7778

Quesito de avaliação do jogo – Quanto a organização

A página inicial é atraente e indica o conteúdo do material.	81		
O tamanho do título e do conteúdo nos tópicos está adequado.	81		
O formato das questões é adequado e atrativo.	63		
		0,4493	0,9355

Quesito de avaliação do jogo – Quanto ao estilo de escrita

A escrita está em estilo adequado.	90		
O estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento do público-alvo.	90		
		0,23418	0,965
GERAL	85		0,958

6.2 Aplicação do jogo

Os valores obtidos através da comparação entre os questionários de conhecimentos que foram preenchidos pelos participantes ao longo das etapas da pesquisa, se encontram na figura 3.

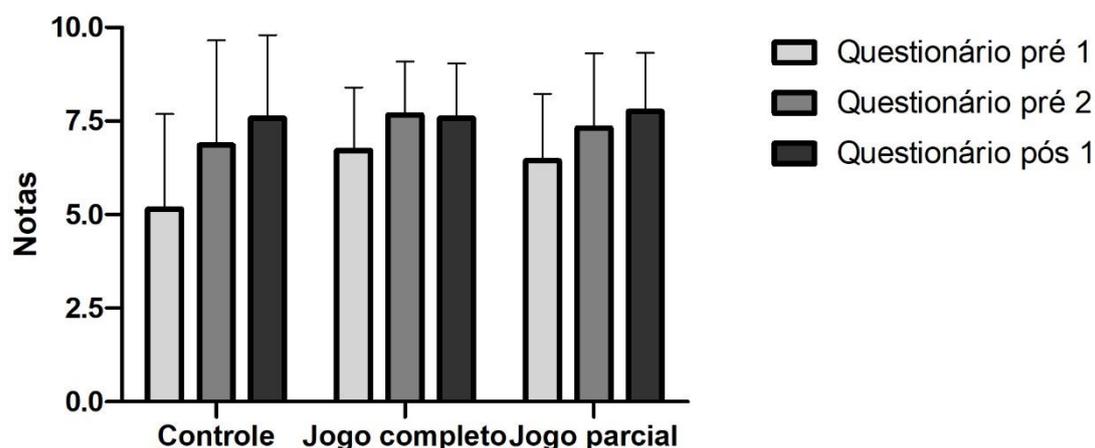


Figura 3: Notas nos questionários de conhecimentos do conteúdo nos grupos controle, jogo completo e jogo parcial, sendo o questionário pré 1 aplicado antes da aula, o questionário pré 2 após a aula e antes do jogo e o questionário pós 1 aplicado após o uso do jogo. Dados representados como média e desvio padrão.

Outro ponto analisado foram as percepções dos estudantes sobre o HipoGame. Esses dados foram coletados através do questionário de satisfação em escala de Likert entregue aos estudantes que jogaram parcialmente (n=14) ou totalmente (n=21) o jogo. As figuras 4, 5 e 6 apresentam a distribuição das respostas, onde é possível verificar que o grupo jogo completo relatou gostar mais, estar mais motivado, considerar mais válido, acreditar mais que o jogo contribuiu para o aprendizado, gostar mais do design do jogo e ter menos problemas com sua internet durante a atividade, se comparado com o grupo jogo parcial. Dois estudantes do grupo jogo parcial não responderam ao questionário de satisfação, por esse motivo o número de respondentes nos dados de desempenho e de satisfação estão diferentes.

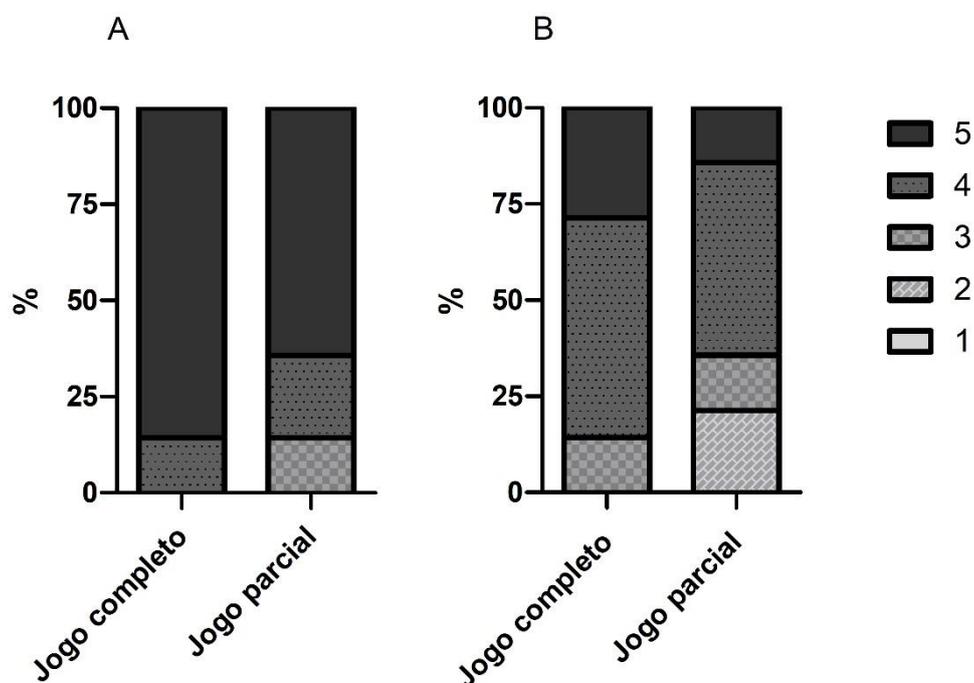


Figura 4: Respostas ao questionário de satisfação. **4A:** O quanto você gostou de realizar essa atividade? **4B:** O quanto você se considerou motivado durante a atividade? Sendo 1 = nada / nem um pouco e 5 = muito.

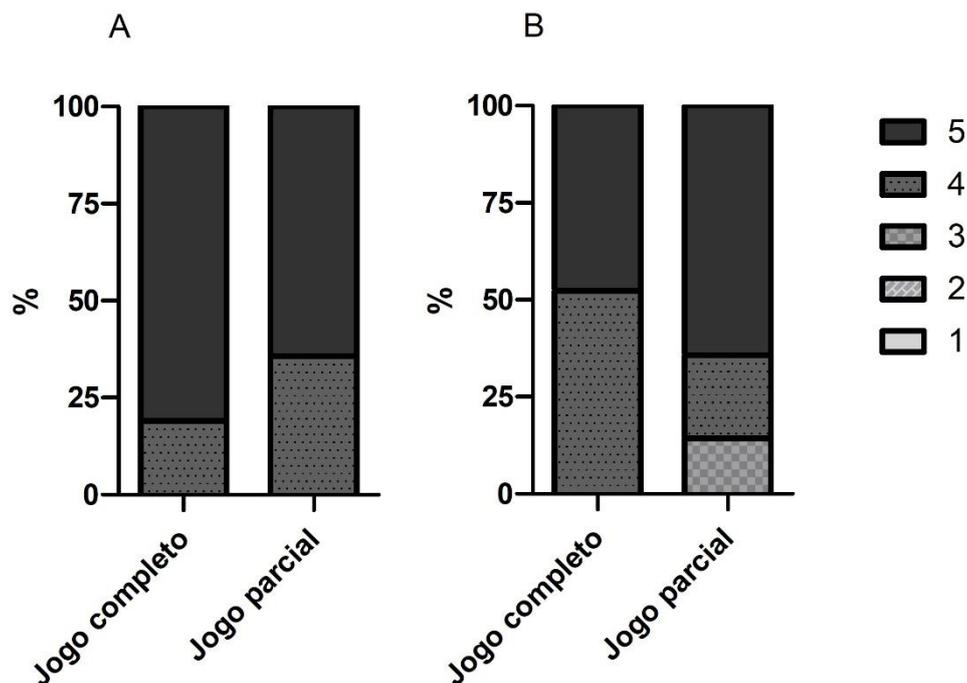


Figura 5: Respostas ao questionário de satisfação. **5A:** O quanto você considera válido o uso de jogos como esse para o aprendizado? **5B:** O quanto você considera que o jogo tenha contribuído para seu aprendizado do tópico eixo hipotálamo-hipófise? Sendo 1 = nada / nem um pouco e 5 = muito.

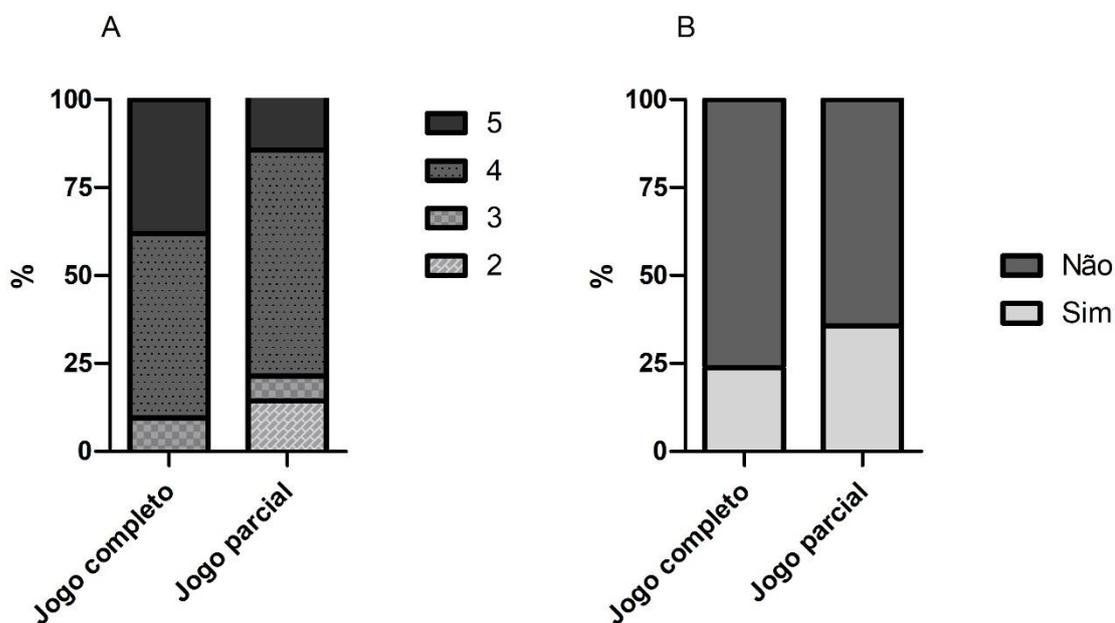


Figura 6: Respostas ao questionário de satisfação. **6A:** O quanto você acredita que o design do jogo chamou sua atenção? Sendo 1 = nada / nem um pouco e 5 = muito. **6B:** A sua conexão com a internet interferiu no seu processo de jogar?

Quando perguntado aos participantes se indicariam o jogo para outras turmas, todos eles (n=35) responderam que sim. Ainda, foi pedido para que justificassem a resposta, e algumas dessas justificativas podem ser vistas na tabela 2.

Tabela 2: Trechos de respostas ao questionário de satisfação: Você indicaria o jogo para outras turmas?

Você indicaria o jogo para outras turmas?
<i>“Sim, pois o jogo é uma forma mais divertida de aprender, sem medo de errar e ainda aprendemos com o erro, é menos monótono.”</i>
<i>“Sim, porque através dessa maneira lúdica, pude aprender alguns nomes e funções de tais elementos, através de uma maneira não tão convencional, achei criativo.”</i>
<i>“Indicaria, por se tratar de um exercício em forma lúdica, acredito que será de grande valia para os alunos, pois estimula o processo de pesquisa sobre o assunto.”</i>
<i>“Eu indicaria, pois o jogo em si é uma ferramenta muito útil e de fácil acesso, creio que aprendi ainda mais jogando, pois serviu como complemento de estudo.”</i>
<i>“Sim, é um bom jogo para aprender a matéria, aprendi bastante.”</i>
<i>“Indicaria o jogo facilmente, é uma ótima ferramenta de aprendizagem, pois quando você acaba de completar um nível você tem que passar pelas palavras cruzadas que estão interligadas com as perguntas daquele mesmo nível, faz com que você tenha que recordar das perguntas propostas naquele nível para pode passar para o próximo, você sente-se desafiado, isso ajuda MUITO na aprendizagem.”</i>
<i>“Indicaria sim. O jogo é bom. Desenvolve uma boa noção sobre os assuntos propostos... apenas muito extenso, longo e cansativo.”</i>
<i>“Indicaria. Foi um jogo longo, mas com muito conteúdo interessante.”</i>

Fonte (autores 2022).

7. DISCUSSÃO

O jogo HipoGame é uma ferramenta desenvolvida, validada e aplicada visando o reforço e a revisão do conteúdo da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise. A partir dos dados apresentados, é possível verificar que a ferramenta desenvolvida foi bem avaliada pelos especialistas quanto ao objetivo, conteúdo, relevância, organização e estilo de escrita. Já a aplicação do jogo não trouxe resultados significativos no desempenho dos alunos nos questionários avaliativos, mas apontou grande satisfação por parte dos alunos ao utilizarem o HipoGame para estudar.

Contudo, durante sua validação, um dos itens do quesito organização, no qual aborda sobre os formatos das questões, obteve IVC 0.63, valor abaixo do percentil esperado, mostrando uma baixa concordância entre os avaliadores. Os especialistas em fisiologia, $n=8$, pontuam sobre como algumas questões foram feitas e como elas poderiam se tornar mais simples e abrangentes em relação ao conteúdo proposto. A ideia do jogo é que através de diferentes níveis, as questões se tornem mais difíceis, e com isso, o aluno necessite de uma maior carga cognitiva em relação ao tema (Hendrix et al, 2019). Na educação de futuros profissionais da saúde, por exemplo, a carga cognitiva sobre os discentes é extremamente alta, em decorrência dos conceitos avançados que comumente são abordados e da carga de trabalho diária (Ghanbari et al, 2020), com isso, o objetivo do jogo foi tornar a experiência educacional dos estudantes mais prazerosa. Neste sentido, fomos orientados a reescrever algumas questões e a adequar ao nível proposto, visando que o aluno não se sinta desmotivado e incapaz de resolver aquela pergunta e essas alterações foram realizadas antes da aplicação do jogo.

A motivação durante o processo de ensino-aprendizagem é uma questão muito relevante quando se adota uma nova metodologia de ensino. O estudo de Pelaccia e Viau (2017) mostra que a literatura atual aponta a relação da motivação e seus efeitos benéficos sobre a aprendizagem e cita que, quanto mais a motivação se encontra elevada, melhor será a qualidade da aprendizagem, bem como, das estratégias utilizadas, persistência e desempenho. Sendo assim, questões que venham a exigir uma carga de conhecimento que transcenda a fase no qual os estudantes selecionados para o

estudo se encontram, poderão fazer com que o efeito desejado não seja tão positivo e afete negativamente a motivação e interesse dos estudantes.

Foi sugerido também que ao longo da transição entre as questões a mensagem enviada sobre o erro ou o acerto da questão seja mais atraente, motivando o aluno a seguir adiante no jogo. Outro ponto sugerido foi em relação aos conhecimentos que o aluno adquiriu ao realizar a questão, bem como, ter a opção retornar e ler novamente sobre os demais conteúdos já trabalhados, oportunizando ao estudante a sensibilização ao conteúdo pela exposição ao mesmo mais de uma vez, otimizando a aquisição do conhecimento através da repetição (Lafontaine, Knoth, e Lippé, 2020). Quando falamos em estratégias de aprendizagem, no caso dos jogos educacionais, é preciso considerar que eles transcendem os aspectos considerados cognitivos e englobam elementos que se relacionam a motivação do aluno frente às atividades de planejamento, direção e controle, no qual o aluno enfrenta no processo de aquisição do conhecimento (Zangerolamo et al., 2020).

O ensino tradicional baseado em aulas expositivas enfatiza a transmissão de informações e a memorização; em contrapartida, os jogos são diferentes, pois desafiam os alunos com problemas mais envolventes e oferecem diferentes maneiras de explorar o conteúdo ofertado (Gorbanev et al., 2018). Com isso, a responsabilidade de entregar um material adequado e que gere um impacto educacional relevante na vida dos alunos se torna alta (Kato, 2012).

A jogabilidade é um dos pontos que fazem com que a proposta do jogo seja efetiva (Mayer, 2019). Os avaliadores da área da tecnologia da informação deixaram orientações em relação ao *layout* e ações do jogo, e como poderiam tornar a experiência do aluno mais agradável. Um exemplo seria a divulgação da pontuação obtida ao lado do símbolo do nível que foi jogado, dando um maior controle ao aluno. Outro ponto foi a oportunidade de proporcionar ao aluno a opção de pular a questão, deixando que ele possa avançar para as demais questões e retornar para a questão pendente. Nas questões de relacionar, foi orientado que as questões que foram acertadas, permaneçam sinalizadas e que apenas as erradas sejam corrigidas, diminuindo o tempo gasto para a realização da questão e direcionando o foco apenas para as perguntas que estão erradas, e todas essas sugestões foram aceitas e as modificações realizadas antes da fase de aplicação.

Considerando o potencial de interesse e a atratividade visual do jogo, a combinação de cores frias que foram utilizadas nas telas na primeira versão, de acordo com os especialistas, podia tornar a experiência do jogador cansativa a longo prazo. Desta forma, o design do jogo foi alterado para apresentar cores quentes (ver figura 7) que promovem um melhor aprendizado/engajamento do estudante e geram um impacto positivo em relação às emoções e motivação (Plass et al, 2014).

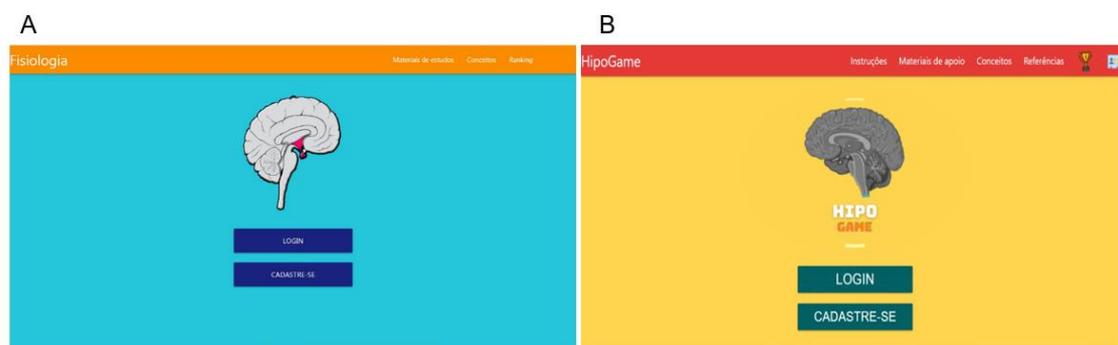


Figura 7A: Primeira versão do jogo HipoGame, com combinação de cores frias. **Figura 7B:** Design do jogo após modificações indicadas pelos especialistas, com combinações de cores quentes. Fonte (autores 2022).

Já na fase de aplicação do HipoGame com estudantes das áreas da saúde, a presente pesquisa enfrentou um grande desafio, considerando o contexto de pandemia da COVID-19 (World Health Organization, 2020; Brasil, 2020), as instituições de ensino precisaram fechar, como estratégia de redução do contágio do vírus (Unesco, 2020) e as aulas estavam na modalidade de ERE (Brasil, 2020).

A aplicação do HipoGame não trouxe resultados significativos quanto ao desempenho dos alunos no conteúdo, acredita-se que isso se deu em função do baixo número de participantes e da dificuldade de interação entre pesquisador e participante durante o contexto de ERE. De acordo com a literatura, outros estudos que fazem o uso de jogos educacionais e trazem resultados significativos no desempenho (Luchi et al, 2017; Castro et al, 2019; Cardozo et al, 2020), entretanto, nota-se que o número de participantes é maior.

No geral, por mais que os grupos não tenham alcançado melhora significativa no desempenho, os alunos apontaram gostar da atividade. Isso foi visto através do questionário de satisfação, onde, todos os quesitos foram avaliados positivamente. Ainda nesse questionário, todos os participantes disseram indicar o HipoGame para outras turmas, e quando solicitado que eles justificassem o porquê indicariam, foi respondido que o HipoGame é uma ferramenta lúdica, criativa, divertida e menos monótona de revisar o conteúdo. Alguns alunos pontuaram que acreditavam que o jogo era muito longo em suas 10 fases, o que acabou se tornando uma tarefa um pouco cansativa para eles, mas que isso não desmerecia o valor da proposta. Junto com as mudanças no formato de ensino, a literatura aponta que muitos dos estudantes tiveram um aumento nas suas demandas, muitas vezes recebendo um excesso de atividades assíncronas (Gao, 2020), o que muitas vezes pode vir a sobrecarregá-los com isso. Desta forma, a sobrecarga desencadeado pelo ERE aliada a um jogo que foi considerado longo, pode ter influenciado na decisão de alguns participantes de não finalizar o jogo.

Ainda, o questionário de satisfação nos traz alguns esclarecimentos importantes sobre as diferentes percepções entre os grupos jogo completo e jogo parcial. Por mais que todos os participantes tenham avaliado o jogo positivamente, o grupo que jogou todos os níveis, avaliou de forma mais positiva a ferramenta, considerando-a mais válida para o ensino e apresentando estar mais motivado, se comparado com o grupo que jogou parcialmente, fatores que nos auxiliam a compreender o porquê de o grupo jogo completo ter concluído a atividade e o grupo jogo parcial não ter completado o uso da ferramenta. Como já está descrito na literatura, a motivação é um fator crucial para realizar tarefas educacionais e para a aprendizagem (Chen et al, 2021), o que vem ao encontro da presente pesquisa, onde os alunos menos motivados, não concluíram a atividade. Além disso, vale destacar que nenhuma estratégia de ensino será efetiva para todos os estudantes, sendo importante variar a forma de apresentação do conteúdo. Segundo Klein e Laburú (2012), é importante apresentar as novas informações aos estudantes de diversas formas, o que permite a eles encontrarem diferentes caminhos simbólicos para identificar ou dar um novo sentido a um conceito prévio, potencializando sua aprendizagem.

8. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O estudo foi realizado com estudantes de uma única instituição e com um baixo número de participantes ($n = 44$). O contexto de pandemia foi um fator que interferiu diretamente, como na sobrecarga de atividades recebidas pelos estudantes durante o ERE, que pode ter sido um ponto importante no número de participantes que não utilizaram o jogo ou que não concluíram o seu uso. Também foi realizado sem encontros presenciais, o que resultou em uma dificuldade de randomizar os grupos da pesquisa, deixando como opção para os estudantes a utilização ou não do jogo. Outra limitação desencadeada pela ausência de aulas presenciais foi em relação ao preenchimento dos questionários, uma vez que os mesmos foram preenchidos de forma assíncrona e pode ter havido consulta a materiais de apoio, o que pode ter mascarado os resultados de conhecimentos. Novas aplicações do jogo na mesma e em outras instituições de ensino se fazem necessárias comprovar a eficácia da ferramenta.

9. CONCLUSÃO

A presente pesquisa apresentou o desenvolvimento, validação e aplicação do jogo HipoGame, que é uma ferramenta desenvolvida, validada e aplicada visando o reforço e a revisão do conteúdo da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise. Após a avaliação do comitê de especialistas para validação, temos como resultado que o jogo proposto se caracteriza como um meio relevante para auxiliar no ensino dos tópicos sobre a fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise. Já os resultados de sua aplicação em estudantes dos cursos das áreas da saúde nos mostraram um bom indício da efetividade do jogo considerando a percepção dos estudantes.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES G. S.; ALVES D. A.; PINHEIRO R. G. O uso de smartphones no ensino de química. **II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores - CECIFOP**, 2019.

BEICHNER, R. J. History and evolution of active learning spaces: History and evolution of active learning spaces. **New directions for teaching and learning**, v. 2014, n. 137, p. 9–16, 2014.

BIGDELI, S.; KAUFMAN, D. Digital games in health professions education: Advantages, disadvantages, and game engagement factors. **Medical Journal of the Islamic Republic of Iran**, v. 31, n. 1, p. 780–785, 30 dez. 2017.

BORGES, S.; MELLO-CARPES, P. B. Physiology applied to everyday: the practice of professional contextualization of physiology concepts as a way of facilitating learning. **Advances in Physiology Education**, v. 38, n. 1, p. 93–95, mar. 2014.

BRASIL. OMS classifica coronavírus como pandemia. **Site Oficial do Governo do Brasil, Categoria Saúde e Vigilância Sanitária, 2020**. Disponível em: <OMS classifica coronavírus como pandemia — Português (Brasil) (www.gov.br)>

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 544, Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020, de 16 de junho de 2020, 2020.

BROWN, C. L.; COMUNALE, M. A.; WIGDAHL, B.; URDANETA-HARTMANN, S. Current climate for digital game-based learning of science in further and higher education. **FEMS Microbiology Letters**, v. 365, n. 21, 1 nov. 2018.

BURLESON, K. M.; OLIMPO, J. T. ClueConnect: a word array game to promote student comprehension of key terminology in an introductory anatomy and physiology course. **Advances in Physiology Education**, v. 40, n. 2, p. 223–228, jun. 2016.

CARDOZO, L. T.; MIRANDA, A. S.; MOURA, M. J. C. S.; MARCONDES, F. K. Effect of a puzzle on the process of students' learning about cardiac physiology. **Advances in Physiology Education**, 40(3), 425–431, 2016.

CARDOZO, L. T.; CASTRO, A. P.; GUIMARÃES, A. F.; GUTIERREZ, L. L. P.; MONTREZOR, L. H.; MARCONDES, F. K. Integrating synapse, muscle contraction, and autonomic nervous system game: effect on learning and evaluation of students' opinions. **Advances in Physiology Education**, 44(2), 153–162, 2020.

CARVALHO, H.; WEST, C. A. Voluntary participation in an active learning exercise leads to a better understanding of physiology. **Advances in physiology education**, v. 35, n. 1, p. 53–58, 2011.

CASTELAN, J.; BARD, R. D. Promoting PBL through an active learning model and the use of Rapid Prototyping resources. **International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)**, v. 8, n. 4, p. 131, 2018.

CASTRO, M. J.; LÓPEZ, M.; CAO, M.J.; FERNÁNDEZ-CASTRO, M.; GARCÍA, S.; FRUTOS, M.; JIMÉNEZ, J. M. Impact of educational games on academic outcomes of students in the Degree in Nursing. **PloS One**, 14(7), e0220388, 2019.

CHAN, K. Y. G.; TAN, S. L.; HEW, K. F. T.; KOH, B. G.; LIM, L. S.; YONG, J. C. Knowledge for games, games for knowledge: designing a digital roll-and-move board game for a law of torts class. **Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, v. 12, n. 1, p. 7, 26 dez. 2017.

CHANDRASEKARAN, S.; BADWAL, P.; THIRUNAVUKKARASU, G.; LITTLEFAIR, G. Collaborative learning experience of students in distance education. In **International Symposium on Project Approaches in Engineering Education**. Vol. 6, pp. 90-99, 2016.

CHAVES, A. D.; PIGOZZO, D. F.; KOLLING DA ROCHA, C. F.; MELLO-CARPES, P. B. Synaptic board: an educational game to help the synaptic physiology teaching-learning process. **Advances in Physiology Education**, 44 (1), 50–59, 2019.

CHEN, X.; ZOU, D.; KOHNKE, L.; XIE, H.; CHENG, G. Affective states in digital game-based learning: Thematic evolution and social network analysis. **PLOS ONE**, v. 16, n. 7, p. e0255184, 28 jul. 2021.

CHENG, M.-T.; HUANG, W.-Y.; HSU, M.-E. Does emotion matter? An investigation into the relationship between emotions and science learning outcomes in a game-based learning environment. **British journal of educational technology: journal of the Council for Educational Technology**, v. 51, n. 6, p. 2233–2251, 2020.

CROSSWHITE, P. L.; ANDERSON, L. C. Physiology core concepts in the classroom: reflections from faculty. **Advances in physiology education**, v. 44, n. 4, p. 640–645, 2020.

CROWTHER, G. J.; WESSELS, J.; LESSER, L. M.; BRECKLER, J. L. Is memorization the name of the game? Undergraduates' perceptions of the usefulness of physiology songs. **Advances in physiology education**, v. 44, n. 1, p. 104–112, 2020.

DAVIS, M. H. AMEE Medical Education Guide No. 15: Problem-based learning: a practical guide. **Medical teacher**, v. 21, n. 2, p. 130–140, 1999.

DE ANDRADE, T. L.; RIGO, S. J.; BARBOSA, J. L. V. Active methodology, educational data mining and learning analytics: A systematic mapping study. **Informatics in education**, v. 20, n. 2, p. 171–204, 2021.

DELL, K. A.; CHUDOW, M. B. A web-based review game as a measure of overall course knowledge in pharmacotherapeutics. **Currents in pharmacy teaching & learning**, v. 11, n. 8, p. 838–842, 2019.

EE, R. W. X.; YAP, K. Z.; YAP, K. Y.-L. Herbopolis - A mobile serious game to educate players on herbal medicines. **Complementary therapies in medicine**, v. 39, p. 68–79, 2018.

ENTEZARI, M.; JAVDAN, M. Active learning and flipped classroom, hand in hand approach to improve students learning in human anatomy and physiology. **International journal of higher education**, v. 5, n. 4, p. 222, 2016.

FAGGIONI, T. FERREIRA, N. C.; BERÇOT, F. F.; BISAGGIO, R. C.; ALVES, L. A. Virtual immunology: An educational software to encourage antigen-antibody interaction learning. **Advances in physiology education**, 2021.

FARIA, B. C. D.; AMARAL, C. G. DO. O uso de metodologias ativas de ensino-aprendizagem em pediatria: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 2, 2021.

FEHRING, R. The Fehring Model. **Classification of nursing diagnoses, proceedings of the tenth conference**, p. 55–62, 1994.

FLÔR, A. F. L.; COSTA, F. F.; GARCIA, J. M. L.; BRAGA, V. A.; CRUZ, J. C. PhysioArt: a teaching tool to motivate students to learn physiology. **Advances in physiology education**, v. 44, n. 4, p. 564–569, 2020.

GENTRY, S. V.; GAUTHIER, A.; EHRSTROM, B. L.; WORTLEY, D.; LILIENTHAL, A.; CAR, L. T.; DAUWELS-OKUTSU, S.; Nikolaou, C. K.; ZARY, N.; CAMPBELL, J.; CAR, J. Serious Gaming and Gamification Education in Health Professions: Systematic Review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 21, n. 3, p. e12994, 28 mar. 2019.

FONSECA, M.; OLIVEIRA, B.; CARREIRO-MARTINS, P.; NEUPARTH, N.; RENDAS, A. Revisiting the role of concept mapping in teaching and learning pathophysiology for medical students. **Advances in physiology education**, v. 44, n. 3, p. 475–481, 2020.

GÁMIZ-SÁNCHEZ, V.-M. ICT-based active methodologies. **Procedia, social and behavioral sciences**, v. 237, p. 606–612, 2017.

GAO, X. Australian students' perceptions of the challenges and strategies for learning Chinese characters in emergency online teaching. **International Journal of Chinese Language Teaching**, 2020.

GHANBARI, S.; HAGHANI, F.; BAREKATAIN, M.; JAMALI, A. A systematized review of cognitive load theory in health sciences education and a perspective from cognitive neuroscience. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 9, n. 1, p. 176, 2020.

GIACOMELLI, S. C. P.; GITAHY, R. R. C. e TERÇARIOL, A. A. L. The Team-Based Learning (TBL) methodology articulated with the TBL Active platform in Accounting learning in the technical course in Administration. **Revista Actualidades Investigativas en Educación**, 21(3), 1-29, 2021.

GOPALAN, C. Benefits behind barriers in physiology education. **Advances in Physiology Education**, v. 45, n. 1, p. 31–33, 1 mar. 2021.

GORBANEV, I.; AGUDELO-LONDOÑO, S.; GONZÁLEZ, R. A.; CORTES, A.; POMARES, A.; DELGADILLO, V.; YEPES, F. J.; MUNHÕS, O. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. **Medical Education Online**, v. 23, n. 1, p. 1438718, 19 jan. 2018.

GUNGOR, S. N. Evaluation of the Concepts and Subjects in Biology Perceived to be Difficult to Learn and Teach by the Pre-Service Teachers Registered in the Pedagogical Formation Program. **European Journal of Educational Research**, v. 6, n. 4, p. 495–508, 2017.

GUPTA, A.; SINGH, S.; KHALIQ, F.; DHALIWAL, U.; MADHU, S. V. Development and validation of simulated virtual patients to impart early clinical exposure in endocrine physiology. **Advances in physiology education**, v. 42, n. 1, p. 15–20, 2018.

GUYTON A.C E HALL. J. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11^a ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006.

HARRIS D. E.; HANNUM L. GUPTA S. Contributing Factors to Student Success in Anatomy & Physiology: Lower Outside Workload & Better Preparation. **The American Biology Teacher**, v. 66, n. 3, p. 168–175, 2004.

HARTSELL, T. Visualization of knowledge with concept maps in a teacher education course. **TechTrends : for leaders in education & training**, v. 65, n. 5, p. 847–859, 2021.

HAUGE, J. B.; SÖBKE, H.; BRÖKER, T.; LIM, T.; LUCCINI, A. M.; KORNEVS, M. e MEIJER, S. Current Competencies of Game Facilitators and Their Potential

Optimization in Higher Education: Multimethod Study. **JMIR Serious Games**, v. 9, n. 2, p. e25481, 5 maio 2021.

HENDRIX, M. BELLAMY-WOOD, T. MCKAY, S. BLOOM, V., DUNWELL, I. Implementing adaptive game difficulty balancing in serious games. **IEEE Transactions on Games**, 11(4), 320–327, 2019.

HERKES, S. M, GORDON-THOMSON, C. ARNAIZ, I. A. MUIR, M. M. WARDAK, D., e KING, D. A. Reduced failure rates associated with playing a new online game developed to support learning of core content in human systems physiology. **Advances in Physiology Education**, 45(4), 769–778, 2021.

HIGGINS-OPITZ, S. B.; TUFTS, M. Student perceptions of the use of presentations as a method of learning endocrine and gastrointestinal pathophysiology. **Advances in physiology education**, v. 34, n. 2, p. 75–85, 2010.

HORNTVEDT, M.-E. T.; NORDSTEIEN, A.; FERMAN, T.; SEVERINSSON, E. Strategies for teaching evidence-based practice in nursing education: a thematic literature review. **BMC Medical Education**, v. 18, n. 1, p. 172, 28 dez. 2018.

KATO, P. M. Evaluating Efficacy and Validating Games for Health. **Games for Health Journal**, v. 1, n. 1, p. 74–76, 2012.

KLEIN, T. A. S.; LABURÚ, C. E. Multimodos de representação e teoria da aprendizagem significativa: possíveis interconexões na construção do conceito de biotecnologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, n. 2, p. 137–152, 2012.

KONOPKA, C. L., ADAIME, M. B., & MOSELE, P. H. Active Teaching and Learning Methodologies: Some Considerations. **Creative Education**, 6, 1536-1545, 2015.

LAFONTAINE, M. P.; KNOTH, I. S.; LIPPÉ, S. Learning abilities. In: [s.l: s.n.]. p. 241–254.

LIANG J.-M.; SU, W.-C.; CHEN, Y.-L.; et al. Smart Interactive Education System Based on Wearable Devices. **Sensors (Basel, Switzerland)**, v. 19, n. 15, 2019.

LÍVERO, F. A. R.; Silva, G. R.; AMARAL, E. C.; SOUZA, A. N. V.; BARETTA, I. P.; DIEGUES, M. A. M.; ARPINI, E.; LOVATO, E. C. W. Playfulness in the classroom: Gamification favor the learning of pharmacology. **Education and information technologies**, v. 26, n. 2, p. 2125–2141, 2021.

LÓPEZ-BELMONTE, J.; PARRA-GONZÁLEZ, M. E.; SEGURA-ROBLES, A.; POZO-SANCHÉS, S. Scientific Mapping of Gamification in Web of Science. **European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education**, v. 10, n. 3, p. 832–847, 20 ago. 2020.

LOZZA, R.; NETO, H. K.; RINALDI, G. Metodologias Ativas: Desenvolvimento de jogo digital para o ensino na disciplina de Metodologia da Pesquisa Científica. **FAE Caderno PAIC**, v. 19, n. 1, p. 411–422, 2018.

LUCHI, K. C. G.; MONTREZOR, L. H.; MARCONDES, F. K. Effect of an educational game on university students' learning about action potentials. **Advances in physiology education**, v. 41, n. 2, p. 222–230, 2017.

LUCHI, K. C. G.; CARDOZO, L. T.; MARCONDES, F. K. Increased learning by using board game on muscular system physiology compared with guided study. **Advances in Physiology Education**, v. 43, n. 2, p. 149–154, 1 jun. 2019.

LYNN, M. R. Determination and quantification of content validity. **Nursing research**, v. 35, n. 6, p. 382–386, 1986.

MACHADO, R. S.; OLIVEIRA, I.; FERREIRA, I.; NEVES, B. S.; MELLO-CARPES, P. B. The membrane potential puzzle: A new educational game to use in physiology teaching. **Advances in Physiology Education**, v. 42, n. 1, p. 79–83, 2018.

MARCONDES, F. K.; MOURA, M. J. C. S.; SANCHES, A.; COSTA, R.; LIMA, P. O.; GROppo, F. C.; AMARAL, M. E. C.; ZENI, P.; GAVIÃO, K. C.; MONTREZOR, L. H. A puzzle used to teach the cardiac cycle. **Advances in Physiology Education**, v. 39, n. 1, p. 27–31, mar. 2015.

MAYER, R. E. Computer Games in Education. **Annual Review of Psychology**, v. 70, n. 1, p. 531–549, 4 jan. 2019.

MICHAEL, J. What makes physiology hard for students to learn? Results of a faculty survey. **Advances in physiology education**, v. 31, n. 1, p. 34–40, 2006.

MICHAEL, J.; MCFARLAND, J. The core principles (“big ideas”) of physiology: results of faculty surveys. **Advances in physiology education**, v. 35, n. 4, p. 336–341, 2011.

MORALES SALAS, R. E.; PEREIDA ALFARO, M. A. Inclusión de estilos de aprendizaje como estrategia didáctica aplicada en un AVA. **Campus virtuales**, 2017.

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

MOLINA, P. **Fisiología Endócrina**. 4. ed ed. Porto Alegre: [s.n.].

OBER, C. P. Examination outcomes following use of card games for learning radiographic image quality in veterinary medicine. **Journal of veterinary medical education**, v. 45, n. 1, p. 140–144, 2018.

PELACCIA, T.; VIAU, R. Motivation in medical education*. **Medical Teacher**, v. 39, n. 2, p. 136–140, 2017.

PLASS, J. L.; HEIDIG, S.; HAYWARD, E. O.; HOMER, B. D.; UM, E. Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. **Learning and Instruction**, v. 29, p. 128–140, 2014.

RANA, J.; BURGIN, S. Teaching & Learning Tips 1: Teaching perspectives - an introduction. **International journal of dermatology**, v. 56, n. 11, p. 1177–1179, 2017.

REIN, J. L.; SPARKS, M. A.; HILBURG, R.; FAROUK, S. S. Tackling acid-base disorders, one Twitter poll at a time. **Advances in physiology education**, v. 44, n. 4, p. 706–708, 2020.

SAILER, M.; HOMNER, L. The Gamification of Learning: a Meta-analysis. **Educational Psychology Review**, v. 32, n. 1, p. 77–112, 15 mar. 2020.

SCHNEIDER, M. V.; JIMENEZ, R. C. Teaching the Fundamentals of Biological Data Integration Using Classroom Games. **PLoS Computational Biology**, v. 8, n. 12, p. e1002789, 27 dez. 2012.

SCOTT, D.; JENKINSON, A. Using infographics to help students understand and communicate anatomy and physiology. **HAPS Educator**, v. Special Edition, p. 95–104, 2020.

SHAH, S.; LYNCH, L. M. J.; MACIAS-MORIARITY, L. Z. Crossword puzzles as a tool to enhance learning about anti-ulcer agents. **American journal of pharmaceutical education**, v. 74, n. 7, p. 117, 2010.

SILVA, A. K. C. DA; OLIVEIRA, K. M. M.; COELHO, M. M. F.; MOURA, D. J. M.; MIRANDA, K. C. L. Construção e validação de jogo educativo para adolescentes sobre amamentação. **Rev baiana enferm**, v. 1, n. 31, p. e16476, 2017.

SLOMINSKI, T.; GRINDBERG, S.; MOMSEN, J. Physiology is hard: A replication study of students' perceived learning difficulties. **Advances in Physiology Education**, v. 43, n. 2, p. 121–127, 2019.

STURGES, D.; MAUNER, T. Allied health students' perceptions of class difficulty: The case of undergraduate Human Anatomy and Physiology classes. **The Internet journal of allied health sciences and practice**, 2013.

SUSI, T.; JOHANNESSON, M.; BACKLUND, P. Serious games: An overview. **Technical Report HS- IKI -TR-07-001**, 2007.

TONUSSI, P. L.; HAUCK, R. C. J. Ao, Um Módulo de Jogo de Perguntas e Respostas para apoio Moodle, Ensino de Gerência de Projetos Integrado ao. **Computer on the Beach**, p. 100–109, 2017.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. “COVID-19 Educational Disruption and Response”. **UNESCO Website**. 2020. Disponível em <Education: From disruption to recovery (unesco.org)>

VANAGS, T.; GEORGE, A. M.; GRACE, D. M.; BROWN, P. M. Bingo!: An engaging activity for learning physiological terms in psychology. **Teaching of psychology (Columbia, Mo.)**, v. 39, n. 1, p. 29–33, 2012.

VEKLI, G. S.; ÇIMER, A. High school students' written argumentation qualities with problem-based computer-aided material (PBCAM) designed about human endocrine system. **Universal journal of educational research**, v. 5, n. 5, p. 848–861, 2017.

WARSINSKY, S.; SCHMIDT-KRAEPELIN, M.; RANK, S.; THIEBES, S.; SUNYAEV, A. Conceptual ambiguity surrounding gamification and serious games in health care: Literature review and development of game-Based Intervention Reporting Guidelines (GAMING). **Journal of medical internet research**, v. 23, n. 9, p. e30390, 2021.

WINTER, M. et al. Learning to read by learning to write: Evaluation of a serious game to foster business process model comprehension. **JMIR serious games**, v. 8, n. 1, p. e15374, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. 2011.

XIAO, N.; THOR, D.; ZHENG, M. Student preferences impact outcome of flipped classroom in dental education: Students favoring flipped classroom benefited more. **Education sciences**, v. 11, n. 4, p. 150, 2021.

YIN, H. Effectiveness of a Negotiation Simulation Game in IB Learning. **Journal of Teaching in International Business**, v. 31, n. 1, p. 28–50, 2020.

ZHANG, Z.; BAYLEY, J. G. Peer learning for university students' learning enrichment: Perspectives of undergraduate students. **Journal of Peer Learning**, v. 12, p. 61–74, 2019.

ZANGEROLAMO, L.; SOARES, G. M.; ROSA, L. R. O.; SANTOS, K. R.; BRONCZEK, G. A.; MARCONATO-JUNIOR, E.; CARNEIRO, E. M.; BARBORA-SAMPAIO, H. C. L. The use of the "Endocrine Circuit" as an active learning

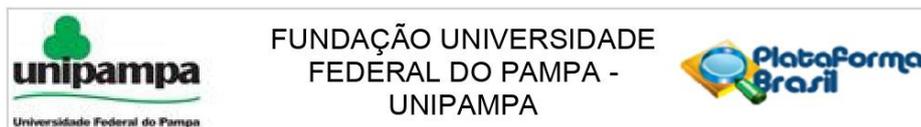
methodology to aid in the understanding of the human endocrine system.

Advances in Physiology Education, v. 44, n. 2, p. 124–130, 1 jun. 2020.

ZOU, D.; ZHANG, R.; XIE, H.; WANG, F. L. Digital game-based learning of information literacy: Effects of gameplay modes on university students' learning performance, motivation, self-efficacy and flow experiences. **Australasian journal of educational technology**, v. 37, n. 2, p. 152–170, 2021.

11. ANEXOS

Anexo 1: Parecer de aprovação do projeto no comitê de ética em pesquisa com seres humanos.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento, validação e aplicação de um jogo para o ensino da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise para graduandos dos cursos das áreas da saúde

Pesquisador: MAUREN ASSIS DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 39479820.5.0000.5323

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

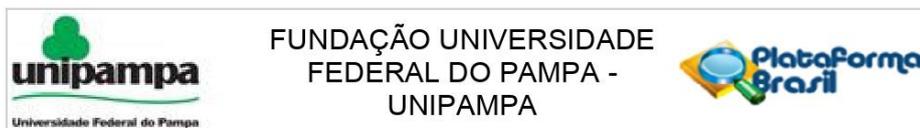
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.587.601

Apresentação do Projeto:

Nas últimas décadas houve um crescente aumento no acesso à informação no mundo todo. Com isso, mais pessoas tiveram acesso à internet e aparelhos com inúmeras formas de operacionalização e funções que se relacionam diretamente com as necessidades sociais, econômicas e educacionais. No meio educacional, a internet pode facilitar a busca por materiais de estudos. Acompanhando esse crescimento tecnológico, os jogos digitais também passaram a ser ferramentas educacionais, já que sua dinâmica pode contribuir para a aprendizagem de conceitos. O uso da internet e de ferramentas virtuais no ensino pode ser um facilitador para a aplicabilidade de metodologias ativas que vem sendo empregadas com resultados positivos no aprendizado em diversos níveis e áreas de ensino, entre elas a área da saúde. Entre os componentes da área da saúde, encontra-se a fisiologia, que é a ciência que estuda o funcionamento dos organismos vivos. As profissões da saúde requerem um entendimento claro e aprofundado de fisiologia, porém, muitas vezes esta é considerada uma disciplina difícil e os alunos têm bastante dificuldades para compreensão e entendimento, por motivos que vão desde a grande quantidade de conteúdos até a complexidade deles. Ressaltamos aqui o sistema endócrino, que estuda o papel dos hormônios na manutenção da homeostasia e é um dos tópicos dentro do componente de fisiologia no qual os alunos apontam dificuldades. Nessa perspectiva, aliar o fácil acesso à internet aos benefícios de utilizar jogos educacionais para reforçar o aprendizado pode contribuir para um melhor aprendizado. Nesta perspectiva, a presente pesquisa tem como objetivo desenvolver, validar e

Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguaiiana
Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970
UF: RS **Município:** URUGUAIANA
Telefone: (55)3911-0202 **E-mail:** cep@unipampa.edu.br



Continuação do Parecer: 4.587.601

aplicar um jogo educacional para a disciplina de fisiologia humana com foco na fisiologia endócrina do tópicos eixo hipotálamo-hipófise. Após o desenvolvimento do jogo, o mesmo será validado por um comitê de 15 especialistas na área de fisiologia e/ou educação e tecnologia. Participarão da fase de aplicação do jogo, estudantes da área da saúde da Universidade Federal do Pampa e o processo de avaliação da utilização do jogo acontecerá através de questionários de conhecimentos sobre a temática da disciplina aplicados antes e após o uso do jogo para através deles avaliar o desempenho dos estudantes. Ainda, avaliar-se-á o número de tentativas que os alunos necessitaram para acertar cada questão, o ranking de classificação do jogo que será gerado através da pontuação que os alunos obterem no jogo e a satisfação dos usuários, através de um questionário. Espera-se que a ferramenta desenvolvida auxilie os alunos a compreender os pontos estudados na fisiologia do eixo hipotálamo hipófise.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Desenvolver, validar e aplicar um jogo educacional para o ensino da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise.

Objetivo Secundário: - Criar uma ferramenta de fácil acesso para os alunos (jogo online) de cursos de área da saúde reforçarem o conteúdo aprendido em aula; - Validar um jogo online sobre a fisiologia do eixo hipotálamo hipófise; - Aplicar o jogo em sala de aula com estudantes dos cursos de enfermagem e fisioterapia da Unipampa, campus Uruguiana; - Avaliar o desempenho dos estudantes no jogo; - Avaliar a aprendizagem de fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise dos estudantes

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Alunos: Os riscos para participação na pesquisa serão poucos, pois trata-se de três questionários e um jogo virtual. Porém, poderá haver certo constrangimento do participante para responder as questões em ambas as etapas, por conter perguntas objetivas sobre o conteúdo específico da fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise. Nesse caso, ele pode solicitar abandonar a pesquisa, interromper o preenchimento do questionário ou interromper o uso do jogo a qualquer tempo.

Especialistas: Os riscos para participação na pesquisa serão mínimos, pois trata-se apenas de um questionário a fim de validar o jogo. Porém, você pode se sentir desconfortável ao responde-lo. Nesse caso, ele pode solicitar abandonar a pesquisa ou interromper o preenchimento do questionário a qualquer tempo.

Benefícios:

Alunos: Como benefício pela participação no estudo, ele terá acesso a um meio alternativo de

Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguiana
Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970
UF: RS **Município:** URUGUAIANA
Telefone: (55)3911-0202 **E-mail:** cep@unipampa.edu.br



Continuação do Parecer: 4.587.601

estudo de um conteúdo visto em sala de aula. Ao final da pesquisa também receberá um relatório sobre os resultados da pesquisa, podendo esta, lhe inspirar a adotar novas ferramentas para estudar. Haverá também um feedback para a literatura científica acerca do tema.

Especialistas: Como benefício pela participação no estudo, ele poderá conhecer o que está sendo produzido de mais novo na área, poderá revisar conceitos específicos da sua área e terá acesso a um relatório sobre a aplicabilidade de um jogo usado para o ensino. Poderá também, a partir dessa, iniciar uma reflexão sobre o tema. Haverá também um feedback para a literatura científica acerca do tema.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo nacional e unicêntrico. De financiamento próprio. Trata-se de uma pesquisa quantitativa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise do projeto 1623518 – versão 4, emitido pelo CEP em 10/01/2021:

Pendências atendidas.

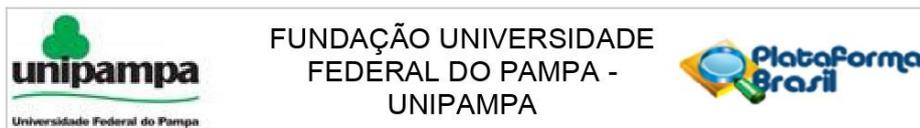
Considerações Finais a critério do CEP:

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

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1623518.pdf	10/01/2021 16:47:50		Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.pdf	10/01/2021 16:47:33	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO.pdf	10/01/2021 16:47:10	LETICIA CORREA VAZ	Aceito

Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguiana
Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970
UF: RS **Município:** URUGUAIANA
Telefone: (55)3911-0202 **E-mail:** cep@unipampa.edu.br



Continuação do Parecer: 4.587.601

Investigador	PROJETO.pdf	10/01/2021 16:47:10	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	10/01/2021 16:46:58	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEALUNO.pdf	10/01/2021 16:46:47	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPAIS.pdf	05/11/2020 16:33:30	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEESPECIALISTA.pdf	05/11/2020 16:23:43	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimento.pdf	05/11/2020 16:23:25	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
Outros	Autorizacaodirecao.pdf	16/09/2020 17:36:39	MAUREN ASSIS DE SOUZA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoconfidencialidade.pdf	10/09/2020 10:33:47	LETICIA CORREA VAZ	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	10/09/2020 10:33:27	LETICIA CORREA VAZ	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

URUGUAIANA, 12 de Março de 2021

Assinado por:
Rafael Lucyk Maurer
(Coordenador(a))

Endereço: BR 472 - Km 585. Campus Uruguiana
Bairro: Prédio Administrativo - Sala 23 - Caixa **CEP:** 97.501-970
UF: RS **Município:** URUGUAIANA
Telefone: (55)3911-0202 **E-mail:** cep@unipampa.edu.br

Anexo 2: Certificado de Registro de Programa de Computador.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512021002449-4**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/08/2021, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: HipoGame

Data de publicação: 01/08/2021

Data de criação: 01/08/2021

Titular(es): FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Autor(es): MAUREN ASSIS DE SOUZA; LETÍCIA CORREA VAZ; LEANDRO XAVIER DA SILVA; MATHEUS VAZ FLORES; MAURÍCIO VAZ FLORES

Linguagem: HTML; JAVA SCRIPT; PHP; MYSQL; CSS

Campo de aplicação: BL-05; BL-06; ED-04

Tipo de programa: LG-08; TC-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
51fe1a168fa1a3f5c844c51960840c86c43b54a820c74aa3b42de14ca5b4fc9478fa3e91cde90234479442e4382bbc2c94b
a39f99e2843022ae78dad23d6aeb5

Expedido em: 26/10/2021

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

12. APÊNDICES

Apêndice 1: Questionário de validação do jogo.

Questionário de validação do jogo

Considerando as afirmações abaixo, assinale a alternativa que julgar adequada, considerando 0 = não se aplica, 1 = totalmente inadequado, 2 = moderadamente inadequado, 3 = moderadamente adequado e 4 = totalmente adequado.

Quesito de avaliação do jogo – Quanto ao objetivo	0	1	2	3	4
As informações/conteúdos apresentados no jogo são ou estão coerentes com os temas abordados na fisiologia do eixo hipotálamo-hipófise.					
Motiva o aluno a buscar saber mais sobre o tema.					
É capaz de reforçar o conhecimento sobre o tema.					
Quesito de avaliação do jogo – Quanto ao conteúdo					
O conteúdo está disposto de forma clara, completa e abrangente.					
As informações apresentadas estão corretas.					
O conteúdo é adequado para ser trabalhado com estudantes de graduação.					
Quesito de avaliação do jogo – Quanto a relevância					
O jogo reforça pontos importantes do conteúdo do eixo hipotálamo-hipófise.					
O jogo propõe consolidação de conhecimento.					
Quesito de avaliação do jogo – Quanto a organização					
A página inicial é atraente e indica o conteúdo do material.					
O tamanho do título e do conteúdo nos tópicos está adequado.					
O formato das questões é adequado e atrativo.					
Quesito de avaliação do jogo – Quanto ao estilo de escrita					
A escrita está em estilo adequado.					
O estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento do público-alvo.					

Fonte: Questionário adaptado do estudo de Silva et al, 2017.

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 1:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 2:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 3:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 4:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 5:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 6:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 7:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 8:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 9:

Caso queira, utilize esse espaço para realizar considerações sobre o nível 10:

Apêndice 2A: Questionário de conhecimentos (Pré I).

Questionário 1 – Pré aula

1- O hipotálamo é a região do cérebro envolvida na coordenação das respostas fisiológicas de diferentes órgãos que, em conjunto, mantém a homeostasia. Para tal, o hipotálamo recebe informações do ambiente e de outras regiões do cérebro. Após ler essa afirmação, responda qual interação de estímulos entre hipotálamo e outros meios que não irá afetar a homeostasia da pessoa:

- a) Sono/vigília adequado
- b) Medo
- c) Ansiedade
- d) Estresse

e) Nenhuma das alternativas

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

2- A hipófise é dividida em duas porções, a adeno-hipófise (também chamada de hipófise anterior) e a neuro-hipófise (também chamada de hipófise posterior). Uma dessas porções apenas armazena e secreta hormônios provenientes do hipotálamo, enquanto a outra porção produz, armazena e secreta os próprios hormônios. Qual porção apenas armazena e secreta hormônios provenientes do hipotálamo?

- a) Adeno-hipófise
- b) Neuro-hipófise**

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

3- A adeno-hipófise produz, armazena e secreta seus próprios hormônios (hormônio do crescimento - GH, hormônio estimulante da tireoide - TSH, hormônio foliculo estimulante - FSH, hormônio adrenocorticotrófico - ACTH e prolactina – PRL). Mas para ela produzir esses hormônios, precisa ter suas células estimuladas por hormônios liberadores, que são provenientes do hipotálamo.

() Verdadeiro

() Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

4- A neuro-hipófise armazena e libera dois hormônios (ocitocina e hormônio antidiurético - também chamado de vasopressina). Esses hormônios são produzidos no hipotálamo e enviados para a neuro-hipófise através de células neurosecretoras.

a) Verdadeiro

b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

5- O hormônio do crescimento (GH), também chamado de somatotrofina é secretado pela adeno-hipófise e sua principal função é estimular a liberação de insulina.

a) Verdadeiro

b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

6- A liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) é estimulada por estresses psicológicos e físicos, como infecção, hipoglicemia, cirurgia e traumatismo, sendo considerada de suma importância na mediação do estresse ou da resposta adaptativa do indivíduo ao estresse. Marque a alternativa que denota um dos efeitos fisiológicos do ACTH.

a) Contrações musculares uterinas.

b) Estimulação do cortisol no córtex da suprarrenal.

c) Estimula a liberação do leite materno.

d) Aumenta a retenção de água pelo corpo.

e) Estimula a produção de glicocorticoides e androgênios.

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

7- Selecione a alternativa que melhor indique os efeitos fisiológicos da prolactina:

a) Estimulação do crescimento da glândula mamária

b) Síntese de leite

c) Manutenção da secreção de leite

d) Todas as alternativas estão corretas

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

8- O principal papel dos hormônios luteinizante e folículo estimulante é controlar as funções reprodutivas em ambos os sexos.

- a) **Verdadeiro**
- b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

9- O hormônio antidiurético (ADH) age sobre os rins, aumentando a retenção de líquidos corporais. Porém, sua liberação em excesso pode ocasionar Síndrome Inapropriada de ADH. Sobre isso, selecione a alternativa que NÃO descreve um sinal da Síndrome Inapropriada de ADH:

- a) Oligúria (redução do volume urinário)
- b) Urina muito concentrada
- c) Aumento da pressão arterial
- d) Hiponatremia dilucional (baixa concentração de sódio no sangue em relação ao volume de água no organismo)

e) **Poliúria (urinar em excesso)**

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

10- Qual hormônio estimula a contração da musculatura lisa durante o parto?

- a) Prolactina
- b) Glucagon
- c) Antidiurético
- d) **Ocitocina**
- e) Tiroxina

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

Apêndice 2B: Questionário de conhecimentos (Pré II).

Questionário 2 – Pós aula / antes do jogo

1- O hipotálamo é responsável pela coordenação das respostas fisiológicas de diferentes órgãos que em conjunto, mantém a homeostasia. Sendo assim, qualquer fator que afete o equilíbrio neuroendócrino irá interferir na resposta hipotalâmica.

a) Verdadeiro

b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

2- A hipófise é dividida em duas porções, sendo uma a adeno-hipófise (também chamada de hipófise anterior), que produz, armazena e secreta os próprios hormônios, e a neuro-hipófise (também chamada de hipófise posterior), que apenas armazena e secreta os hormônios provenientes do hipotálamo.

a) Verdadeiro

b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

3- A adeno-hipófise produz, armazena e secreta seus próprios hormônios (hormônio do crescimento - GH, hormônio estimulante da tireoide - TSH, hormônio folículo estimulante - FSH, hormônio adrenocorticotrófico - ACTH e prolactina – PRL). Mas para que possa produzir esses hormônios, ela precisa receber um estímulo do hipotálamo. Qual estímulo é esse?

a) O hipotálamo envia hormônios através de células neurosecretoras.

b) o hipotálamo envia hormônios liberadores através de vasos que fornecem suprimento sanguíneo ao eixo.

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

4- A neuro-hipófise armazena e libera dois hormônios (ocitocina e hormônio antidiurético). Mas para que possa armazenar e secretar esses hormônios, ela precisa receber um estímulo do hipotálamo. Qual estímulo é esse?

a) O hipotálamo envia hormônios através de células neurosecretoras.

b) o hipotálamo envia hormônios liberadores através de vasos que fornecem suprimento sanguíneo ao eixo.

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

5- O hormônio do crescimento (GH), também chamado de somatotrofina é secretado pela adeno-hipófise. Qual alternativa representa corretamente sua principal função?

a) Estimula a liberação de insulina.

b) Estimula a secreção de T4 e T3 pela glândula tireoide.

c) Estimula a produção de glicocorticoides.

d) Estimular o crescimento e a multiplicação celular.

e) Aumenta a retenção de água pelo corpo e a concentração de ions.

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

6- A liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) é estimulada por estresses psicológicos e físicos, como infecção, hipoglicemia, cirurgia e traumatismo, sendo considerada de suma importância na mediação do estresse ou da resposta adaptativa do indivíduo ao estresse. Um de seus efeitos fisiológicos é a retenção de água pelo corpo.

a) Verdadeiro

b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

7- Quais são os locais mais bem caracterizados pela ação da prolactina?

a) Rins e fígado

b) Glândula mamária e ovário

c) Ovário e testículos

d) Tireoide e suprarrenal

e) Fígado e suprarrenal

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

8- Qual o principal papel dos hormônios luteinizantes e folículo estimulantes?

- a) Controlar a função circulatória
- b) Controlar a função renal
- c) Controlar a função reprodutiva**
- d) Controlar a função cognitiva
- e) Controlar a função da tireoide

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

9- O hormônio antidiurético (ADH) age sobre os rins, aumentando a retenção de líquidos corporais. A liberação em excesso desse hormônio pode causar oligúria, que é a redução do volume urinário.

- a) Verdadeiro**
- b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

10- A ocitocina atua sobre dois órgãos principais: a mama em fase de lactação e o útero durante a gravidez. Sua função nesses dois órgãos são, respectivamente, estimular a ejeção do leite e produzir contrações rítmicas do músculo liso para ajudar a induzir o trabalho de parto e promover a regressão do útero após o parto.

- a) Verdadeiro**
- b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

Apêndice 2C: Questionário de conhecimentos (Pós I).

Questionário 3 – Pós jogo

1- O hipotálamo é a região do cérebro envolvida na coordenação das respostas fisiológicas de diferentes órgãos que, em conjunto, mantém a homeostasia. Para tal, o hipotálamo recebe informações do ambiente e de outras regiões do cérebro. Considerando isso, afirmar que o estresse NÃO afetaria a homeostase da pessoa é uma afirmativa:

- a) Verdadeira
- b) Falsa**

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

2- A hipófise é dividida em duas porções, a adeno-hipófise (também chamada de hipófise anterior) e a neuro-hipófise (também chamada de hipófise posterior). Uma dessas porções apenas armazena e secreta hormônios provenientes do hipotálamo, enquanto a outra porção produz, armazena e secreta os próprios hormônios. Qual porção produz, armazena e secreta os próprios hormônios?

- a) Adeno-hipófise**
- b) Neuro-hipófise

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

3- Para produzir, armazenar e liberar seus próprios hormônios, a adeno-hipófise precisa ter suas células estimuladas por hormônios liberadores que são provenientes do hipotálamo

- a) Verdadeiro**
- b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

4- Para armazenar e liberar hormônios provenientes do hipotálamo, a neuro-hipófise precisa que o hipotálamo envie esses hormônios em vesículas através de células neurosecretoras.

- a) Verdadeiro**
- b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

5- Qual hormônio tem uma importante função metabólica no nosso organismo, tendo como principal função estimular o crescimento e a multiplicação celular?

- a) Insulina
- b) Prolactina
- c) **Hormônio do crescimento**
- d) Hormônio foliculo estimulante
- e) Ocitocina

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

6- O que estimula a liberação do hormônio adrenocorticotrófico?

- a) Diminuição do AMPc
- b) Retenção de água pelo corpo
- c) Sucção durante lactação
- d) **Estresses psicológicos e físicos**
- e) Liberação de testosterona

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

7- Qual hormônio estimula o desenvolvimento da mama e a produção de leite durante a gestação?

- a) Ocitocina
- b) **Prolactina**
- c) Hormônio do crescimento
- d) Glucagon
- e) Tiroxina

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

8- Quais os locais de ação dos hormônios luteinizante e foliculo estimulante?

- a) Rins e fígado
- b) Útero e ovários
- c) Pulmões e coração
- d) **Ovários e testículos**
- e) Rins e pâncreas

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

9- O hormônio antidiurético, também chamado de arginina vasopressina, tem como principal função aumentar a reabsorção de água corporal e conservá-la.

- a) **Verdadeiro**
- b) Falso

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

10- A mama em fase de lactação e o útero durante a gravidez constituem os dois principais órgãos-alvo dos efeitos fisiológicos de um hormônio. Qual?

- a) **Ocitocina**
- b) Prolactina
- c) Insulina
- d) Tiroxina
- e) Glucagon

() *Não sei responder esta alternativa, pois não tenho conhecimento suficiente sobre o que assunto e por isso optei pelo chute.*

Apêndice 3: Questionário de satisfação.

Questionário de satisfação

Curso:

Matrícula:

Assinale uma das alternativas de 0 a 5 nas perguntas seguintes onde 0 corresponde a “nada/nem um pouco” e 5 corresponde a “muito”:

O quanto você gostou de realizar essa atividade?

0 1 2 3 4 5

O quanto você acredita que o jogo tenha contribuído para seu aprendizado do tópico eixo hipotálamo-hipófise?

0 1 2 3 4 5

O quanto você considera válido o uso de jogos como esse para o aprendizado de conteúdos?

0 1 2 3 4 5

O quanto você gostou de realizar essa atividade?

0 1 2 3 4 5

O quanto você se considerou motivado durante o jogo?

0 1 2 3 4 5

O quanto você acredita que o designer do jogo chamou sua atenção?

0 1 2 3 4 5

O quanto você acredita que a escrita do jogo está adequada?

0 1 2 3 4 5

Assinale uma ou mais alternativas:

Por qual(is) motivo(s) você decidiu fazer uso do jogo?

Por ser uma atividade avaliativa

Por ser um assunto do seu interesse

Por querer aprender mais

Por achar o jogo uma boa ferramenta para aprender

Por curiosidade

Outro. Especifique:

Você encontrou alguma dificuldade em jogar o jogo?

Sim Não Justifique:

Quanto tempo você acredita ter utilizado para utilizar o jogo?

- Entre 30 minutos e 1 hora. Entre 1 e 2 horas.
 Entre 3 e 5 horas. Mais que 5 horas

A sua conexão à internet interferiu durante seu processo de jogar? (conexão lenta ou falha na conexão)

- Sim Não

Se sim, você acredita que sua experiência seria mais proveitosa em outra conexão?

- Sim Não

Você indicaria o jogo para outras turmas?

- Sim Não Justifique: