

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
Programa de Pós-Graduação em  
Computação Aplicada

Dissertação de Mestrado

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO  
DE UM SERIOUS GAME PARA  
APOIO AO ENSINO DE SEMIOLOGIA  
NEUROLÓGICA**

CAROLINE MARINA RAMPANELLI



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA - ITEC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA**

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM  
SERIOUS GAME PARA APOIO AO ENSINO  
DE SEMIOLOGIA NEUROLÓGICA**

**Caroline Marina Rampanelli**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Computação Aplicada na Universidade de Passo Fundo.

**Orientador: Prof. Dr. Rafael Rieder  
Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Lazaretti Zanatta**

Passo Fundo  
2024

CIP – Catalogação na Publicação

---

- R177d Rampanelli, Caroline Marina  
Desenvolvimento e avaliação de um serious game para apoio ao ensino de semiologia neurológica [recurso eletrônico] / Caroline Marina Rampanelli. – 2024.  
7.8 MB ; PDF.
- Orientador: Prof. Dr. Rafael Rieder  
Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Lazaretti Zanatta.  
Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) –  
Universidade de Passo Fundo, 2024.
1. Tecnologia médica - jogos. 2. Aplicativos móveis.  
3. Serious games. 4. Semiologia. 5. Neurologia. I. Rieder,  
Rafael, orientador. II. Zanatta, Alexandre Lazaretti,  
coorientador. III. Título.

CDU: 004:61


---

Catálogo: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427


## ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO ACADÊMICO

CAROLINE MARINA RAMPANELLI


Aos cinco dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e quatro, às quatorze horas, realizou-se, de forma on-line, por meio de videoconferência e presencial na Sala 1 - UPF ONLINE (Prédio D1), a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso “DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SERIOUS GAME PARA APOIO AO ENSINO DE SEMIOLOGIA NEUROLÓGICA”, de autoria de Caroline Marina Rampanelli, acadêmica do Curso de Mestrado em Computação Aplicada do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPGCA. Segundo as informações prestadas pelo Conselho de Pós-Graduação e constantes nos arquivos da Secretaria do PPGCA, a aluna preencheu os requisitos necessários para submeter seu trabalho à avaliação. A banca examinadora foi composta pela professora doutora Ana Carolina Bertoletti De Marchi e pelos professores doutores Alexandre Lazaretti Zanatta, Jacques Duílio Brancher e Rafael Rieder. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a banca examinadora considerou a candidata **APROVADA**. Foi concedido o prazo de até quarenta e cinco (45) dias, conforme Regimento do PPGCA, para a acadêmica apresentar ao Conselho de Pós-Graduação o trabalho em sua redação definitiva, a fim de que sejam feitos os encaminhamentos necessários à emissão do Diploma de Mestre em Computação Aplicada. Para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da banca examinadora e pela Coordenação do PPGCA.

Documento assinado digitalmente  
 **RAFAEL RIEDER**  
Data: 05/03/2024 16:03:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Rafael Rieder  
- UPF -  
Presidente da Banca Examinadora (Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 **ALEXANDRE LAZARETTI ZANATTA**  
Data: 06/03/2024 11:48:23-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Alexandre Lazaretti Zanatta  
- UPF -  
(Coorientador)

Documento assinado digitalmente  
 **JACQUES DUILIO BRANCHER**  
Data: 06/03/2024 08:48:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jacques Duílio Brancher  
- UEL -  
(Avaliador Externo)

Documento assinado digitalmente  
 **ANA CAROLINA BERTOLETTI DE MARCHI**  
Data: 06/03/2024 09:28:37-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Carolina Bertoletti De Marchi  
- UPF -  
(Avaliadora Interna)

Documento assinado digitalmente  
 **CARLOS AMARAL HOLBIG**  
Data: 06/03/2024 13:26:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Carlos Amaral Hölbig  
- UPF -  
(Coordenador do PPGCA)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade de Passo Fundo e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada pelo auxílio ao longo das aulas ministradas durante o curso e desenvolvimento deste trabalho.

Expresso minha gratidão aos alunos do curso de Medicina da Universidade de Passo Fundo, que desempenharam um papel essencial no auxílio ao desenvolvimento do *serious game*. Um agradecimento especial ao professor e coorientador deste trabalho, Alexandre Lazaretti Zanatta, na condução da turma de Seminários Avançados e Pesquisa da Medicina, pela sua união e entusiasmo com o projeto.

Também sou grata aos alunos voluntários que se dispuseram a participar do experimento.

Um sincero agradecimento ao professor orientador, Rafael Rieder, por sua dedicação e disponibilidade sempre que necessário. Sua orientação possibilitou o avanço contínuo deste trabalho, na minha formação e, em especial, nas produções intelectuais alcançadas.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha colega e grande amiga, que o curso me proporcionou, Soedi Cármen Roso. Ela esteve sempre ao meu lado, me incentivando e torcendo por mim, mesmo nos momentos em que duvidei de mim mesma.

Por fim, um agradecimento especial à minha família e ao meu namorado, que sempre foram os maiores incentivadores para a realização dos meus sonhos, e por entenderem os momentos em que estive ausente.

# DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SERIOUS GAME PARA APOIO AO ENSINO DE SEMIOLOGIA NEUROLÓGICA

## RESUMO

Este estudo apresenta o desenvolvimento do **NeuroSemio game**, um *mobile serious game* para apoio ao ensino de Semiologia Neurológica. Este aplicativo é um *quiz* baseado em uma anamnese de um paciente, considerando diferentes casos clínicos, e tem por objetivo auxiliar na fixação de conteúdos vistos em sala de aula. A condução das perguntas e respostas foi projetada para engajar o jogador no alcance do diagnóstico correto ao final do processo interativo. Ele foi desenvolvido com recursos multiplataforma da *game engine* Unity visando facilitar a disseminação da solução entre alunos e professores de Medicina. O game também foi avaliado preliminarmente, considerando o uso de um questionário sociodemográfico e de caracterização da amostra, de um questionário baseado no modelo *Technology Acceptance Model*, do questionário *Game Experience Questionnaire*, e de um questionário de perguntas abertas. Participaram do estudo piloto 20 alunos do curso de Medicina da Universidade de Passo Fundo. Os resultados de aceitação da tecnologia foram muito bons, com destaque para todas as médias gerais dos aspectos de facilidade de uso ( $\bar{x} \geq 4,65$ ) e utilidade percebida ( $\bar{x} \geq 4,60$ ), escala Likert 1-5. A avaliação preliminar também mostrou que a abordagem atendeu as expectativas dos participantes pré- e pós-*game*. Por outro lado, os dados quantitativos e qualitativos indicaram que ainda é preciso melhorar elementos ligados à experiência do usuário, como a qualidade da interface gráfica e a diversidade de casos clínicos. A aplicação demonstrou ser de fácil entendimento, e apresentou potencial para avançar como ferramenta diferenciada para apoio ao ensino de Semiologia Neurológica.

Palavras-Chave: anamnese, *quiz*, *mobile serious game*, Semiologia Neurológica.

# DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A SERIOUS GAME TO SUPPORT THE TEACHING OF NEUROLOGICAL SEMIOLOGY

## ABSTRACT

This study presents the development of ***NeuroSemio game***, a mobile-serious game to support the teaching of Neurological Semiology. Our app is based on a patient's anamnesis, considering different clinical cases, and aims to help fix content seen in the classroom. We designed the questions and answers to engage the player in reaching the correct diagnosis at the end of the interactive process. We created it using cross-platform resources of Unity *game engine* to allow medical students and teachers to share and disseminate the software. We also preliminarily evaluated our game considering a sociodemographic and sample characterization questionnaire, a questionnaire based on the Technology Acceptance Model model, the Game Experience Questionnaire, and an open-ended questionnaire. Twenty students from the Medicine course at the University of Passo Fundo participated in the pilot study. We obtained good technology acceptance results, highlighting all means of ease of use ( $\bar{x} \geq 4.65$ ) and perceived usefulness ( $\bar{x} \geq 4.60$ ) aspects, Likert scale 1-5. The preliminary evaluation also showed that the approach satisfied the pre-and post-*game* participants' expectations. On the other hand, quantitative and qualitative data indicated that elements related to the user experience still need to be improved, such as the quality of the graphical user interface and the diversity of clinical cases. The application proved to be easy to understand, and had the potential to advance as a differentiated tool to support the teaching of Neurological Semiology.

Keywords: anamnesis, quiz, mobile serious game, Neurological Semiology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Processo de Mapeamento Sistemático . . . . .	15
Figura 2	–	Game design canvas . . . . .	19
Figura 3	–	<b>NeuroSemio Game</b> : navegação geral do <i>game</i> . . . . .	20
Figura 4	–	<b>NeuroSemio Game</b> : navegação das perguntas do caso clínico apresentadas no nível 1. . . . .	21
Figura 5	–	<b>NeuroSemio Game</b> : interfaces gráficas de Fases, Opções e Informações. . . . .	22
Figura 6	–	<b>NeuroSemio Game</b> : Fase 1 - Níveis disponíveis. . . . .	22
Figura 7	–	<b>NeuroSemio Game</b> : Nível 1 da Fase 1 - Perguntas e Respostas. . . . .	23



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– TAM: Teste U para a hipótese de alunos que já prestaram a disciplina de Semiologia Neurológica ( $n = 12$ ) terem apresentado médias distintas/diferentes dos que ainda não cursaram ( $n = 8$ ). . . . .	30
Tabela 2	– TAM: Teste Kruskal-Wallis para a hipótese de participantes que tem a expectativa pré- <i>game</i> muito boa ( $n = 12$ ) apresentam médias distintas/diferentes dos demais (bom e neutro, $n = 8$ ). . . . .	30
Tabela 3	– TAM: Teste Kruskal-Wallis para a hipótese de participantes que tem a expectativa pós- <i>game</i> muito boa ( $n = 11$ ) apresentam médias distintas/diferentes dos demais (bom e neutro, $n = 9$ ). . . . .	31
Tabela 4	– TAM: Médias gerais por aspecto ( $n = 20$ ). . . . .	33
Tabela 5	– TAM: Médias, por aspecto, considerando grupos de estudantes que cursaram ( $n = 12$ ) ou não ( $n = 8$ ) a disciplina. . . . .	33
Tabela 6	– TAM: Médias, por grupo, para a expectativa pré- <i>game</i> (muito bom, $n = 12$ ; bom e neutro, $n = 8$ ). . . . .	33
Tabela 7	– TAM: Médias, por grupo, para a expectativa pós- <i>game</i> (muito bom, $n = 11$ ; bom e neutro, $n = 9$ ). . . . .	34
Tabela 8	– GEQ: Médias por componentes do módulo principal ( $n = 20$ ). . . . .	35
Tabela 9	– GEQ: Médias por componentes do módulo pós- <i>game</i> ( $n = 20$ ). . . . .	35
Tabela 10	– GEQ: Variância das componentes do módulo principal ( $n = 20$ ). . . . .	35
Tabela 11	– GEQ: Variância das componentes do módulo pós- <i>game</i> ( $n = 20$ ). . . . .	36
Tabela 12	– GEQ: Média dos componentes para os grupos que cursaram ( $n = 12$ ) e não cursaram ( $n = 8$ ) a disciplina de semiologia neurológica. . . . .	36
Tabela 13	– GEQ: Média das componentes para os grupos em relação a expectativa pré- <i>game</i> (muito bom, $n = 12$ ; bom e neutro, $n = 8$ ). . . . .	37
Tabela 14	– GEQ: Média das componentes para os grupos em relação a expectativa pós- <i>game</i> (muito bom, $n = 11$ ; bom e neutro, $n = 9$ ). . . . .	37

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	<b>13</b>
2.1	MÉTODO .....	13
2.2	ESTUDOS SELECIONADOS .....	15
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
3.1	ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO .....	18
3.2	FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO .....	18
3.3	NEUROSEMIO GAME .....	19
3.4	TESTE COM USUÁRIOS .....	23
3.4.1	<b>Protocolo de Teste</b> .....	24
3.4.2	<b>Pré-Teste</b> .....	25
3.4.3	<b>Teste</b> .....	25
3.4.4	<b>Pós-Teste</b> .....	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	28
4.2	ANÁLISE QUANTITATIVA .....	29
4.2.1	<b>TAM - Testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis</b> .....	29
4.2.2	<b>GEQ - Testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis</b> .....	31
4.2.3	<b>TAM - Médias</b> .....	32
4.2.4	<b>GEQ - Médias</b> .....	34
4.3	ANÁLISE QUALITATIVA .....	38
4.3.1	<b>Categoria “Revisão de conteúdo”</b> .....	38
4.3.2	<b>Categoria “Novas habilidades”</b> .....	39
4.3.3	<b>Categoria “Melhorias”</b> .....	39

4.4	DISCUSSÃO .....	40
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>43</b>
	<b>Referências</b> .....	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE A</b> – Termo de consentimento, questionário de caracterização da amostra, e expectativa pré-jogo .....	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE B</b> – Expectativa pós-jogo e Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) .....	<b>52</b>
	<b>APÊNDICE C</b> – Questionário de experiência no jogo (GEQ), Módulo Principal	<b>58</b>
	<b>APÊNDICE D</b> – Questionário de experiência no jogo (GEQ), Módulo Pós-jogo	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE E</b> – Questionário de perguntas abertas .....	<b>79</b>
	<b>ANEXO A</b> – GEQ Scoring Guidelines .....	<b>82</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Semiologia neurológica é a ciência e a arte do médico em comunicar-se com o doente, seu corpo e a sua doença [1]. Para ser bem executada e compreendida, depende de acurados conhecimentos neuroanatômicos, neurofisiológicos e neuropatológicos. Paralelamente a estes conhecimentos, é fundamental uma cuidadosa observação clínica, a empatia pelo doente e suas queixas e um bom treinamento supervisionado para que a técnica do exame neurológico seja bem executada - e para que os achados sejam bem interpretados.

Para visualizar a doença de forma plena e integrada a história de vida de um paciente, um estudante ou profissional da Medicina deve ser capaz de realizar uma anamnese abrangente, coletando informações, elaborando perguntas adequadamente, e refletindo sobre o impacto das questões e sobre a qualidade da relação com o paciente [2].

A anamnese é uma entrevista realizada pelo médico com o seu paciente durante a consulta, onde são realizadas perguntas específicas para alcançar o diagnóstico de uma doença ou patologia. Ela tem um significado importante nas tarefas médicas, exercendo influências de forma humanizada e colaborando com a construção de um diagnóstico pautado na queixa do paciente, sempre baseada na relação médico-paciente, com respeito e confiabilidade [3].

Dentro da Medicina, a Semiologia é a área relacionada ao estudo dos sinais e sintomas das doenças humanas. Nesse contexto, é importante obter informações anamnésticas dos pacientes do modo mais completo e fidedigno possível, além de reunir os achados do exame físico, realizado de maneira judiciosa e ordenada, como princípio essencial ao raciocínio clínico que irá conduzir ao diagnóstico. Isto constitui a base da Medicina, sem a qual não se pode formar médicos [4].

Diferentes especializações médicas se utilizam dessa ciência em suas rotinas e processos como, por exemplo, a área de Neurologia. A anamnese é o primeiro passo de qualquer exame neurológico, essencial no processo de estabelecimento do diagnóstico de doenças relacionadas ao sistema nervoso. Por meio dela, pode-se identificar causas e diminuir complicações de longo prazo ao paciente [5].

O estudo da Neurologia, o que inclui a Semiologia Neurológica, sempre foi um desafio para os estudantes, uma vez que o assunto é denso e envolve estruturas e conceitos complexos [6]. No entanto, esse fenômeno pode estar relacionado a deficiências pedagógicas no ensino dessa área, já que o ensino tradicional, baseado em aulas expositivas, carece de integração prática e apelo clínico ao estudante [7].

Nesse sentido, o uso de recursos tecnológicos, como aplicativos de *games*, podem ser úteis para viabilizar o contato com uma maior variedade de sinais e diagnósticos, e

estimular o interesse pelo estudo ativo da neurologia [8] [9]. Garcin *et al.* destacam que *serious games* são boas ferramentas de auxílio na memorização de conceitos.

*Serious games* são *games* que exploram o entretenimento para diferentes finalidades, como treinamento, educação e desenvolvimento de habilidades [10]. Estas plataformas eletrônicas são realidade dentro da Medicina, especialmente como ferramentas para treinamento [11] e reabilitação [12]. Conforme [13], apenas recentemente *games* vem sendo aplicados no campo da educação médica.

Com isso em mente, este estudo apresenta o projeto e o desenvolvimento do **NeuroSemio Game**, um *serious game mobile* para apoio ao ensino de Semiologia Neurológica. O *game*, implementado como um *quiz*, simula a anamnese de um paciente, com o objetivo de oferecer uma experiência diferenciada ao aluno na fixação do conhecimento aprendido em sala de aula.

Para tanto, este documento está assim organizado: o Capítulo 2 apresenta trabalhos relacionados à abordagem proposta, o Capítulo 3 destaca os materiais e métodos utilizados no projeto, o Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos, e o Capítulo 5 apresenta as conclusões e os trabalhos futuros para a continuidade do *game*.

## 2. TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo detalha os resultados de um Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL) que foi desenvolvido de março a julho de 2022. Especificamente para este estudo, os trabalhos selecionados pela MSL seguiram o protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*), uma metodologia que estabelece procedimentos, como a lista de itens que devem ser considerados para a revisão (*PRISMA checklist*) e o fluxo de exclusão e inclusão de artigos (*PRISMA flow diagram*) [14].

### 2.1 MÉTODO

Definaram-se métricas para a seleção de artigos utilizados ao longo do trabalho, considerando-se a elaboração de perguntas de pesquisa e um conjunto de palavras-chaves de busca relacionadas à temática proposta. Para tanto, considerou-se duas questões de pesquisa para a elegibilidade dos artigos. São elas:

- Qual a aplicabilidade *games* no processo de ensino-aprendizagem na área da Medicina, com foco na área de semiologia neurológica?
- Quais os principais resultados obtidos até o momento com o uso de *games* para educação e treinamento em semiologia neurológica?

Para a busca dos estudos, considerou-se sete bases digitais, as quais devem conter artigos publicados em periódicos ou conferências envolvendo as áreas de Computação e Medicina, sendo elas:

1. Scopus;
2. ACM Digital Library;
3. IEEE Xplore;
4. Science Direct;
5. Springer;
6. BVS Brasil;
7. Medline.

Definiram-se a seguinte string de busca de artigos levando em consideração somente aqueles redigidos em inglês e como resultado da expressão:

*("neurological semiology" OR "neurology") AND ("learning" OR "teaching" OR "education" OR "training") AND ("medical" OR "medicine") AND "game"*

Como critério de inclusão, levou-se os seguintes itens em consideração:

1. O trabalho deve estar escrito em Língua Inglesa;
2. O trabalho deve ter sua publicação no período 2017-2022;
3. O trabalho é um artigo original, publicado em periódico ou conferência;
4. O estudo deve ter como objetivo explorar o apoio à aprendizagem de conteúdos de neurologia ou semiologia neurológica por meio de ensino/educação;
5. O estudo deve realizar avaliação do *game* com usuários (pelo menos, de maneira preliminar).

Por outro lado, como critério de exclusão, levou os seguintes itens em consideração:

1. Não estar contido nos critérios de inclusão;
2. Não estar relacionado à neurologia ou semiologia neurológica;
3. Não apresentar relação com apoio ao ensino ou aprendizagem de Medicina.

Através da *string* nas bases indicadas e os critérios de inclusão e exclusão, obteve-se um total de 4.101 artigos como resultado, sendo: 11 artigos na Scopus, 26 da ACM Digital Library, 9 da IEEE Xplore, 2.240 Science Direct, 1.726 da Springer, 8 da BVS Brasil e 81 da Medline. Após a remoção dos artigos duplicados, realizou-se a triagem de leitura de títulos, palavras-chaves e resumo, obtendo 75 artigos válidos. Em seguida, na fase de leitura completa dos artigos elegíveis, observou-se que somente 2 artigos atenderam aos critérios de inclusão.

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo, o mesmo é dividida em três fases: **Identificação** a qual apresenta a quantidade total dos resultados obtidos após análise da string, **Triagem** onde foram realizadas exclusões de registros duplicados, após a leitura do título e após a leitura do resumo, e para finalizar, a **Elegibilidade** contemplando a leitura completa dos artigos selecionados.

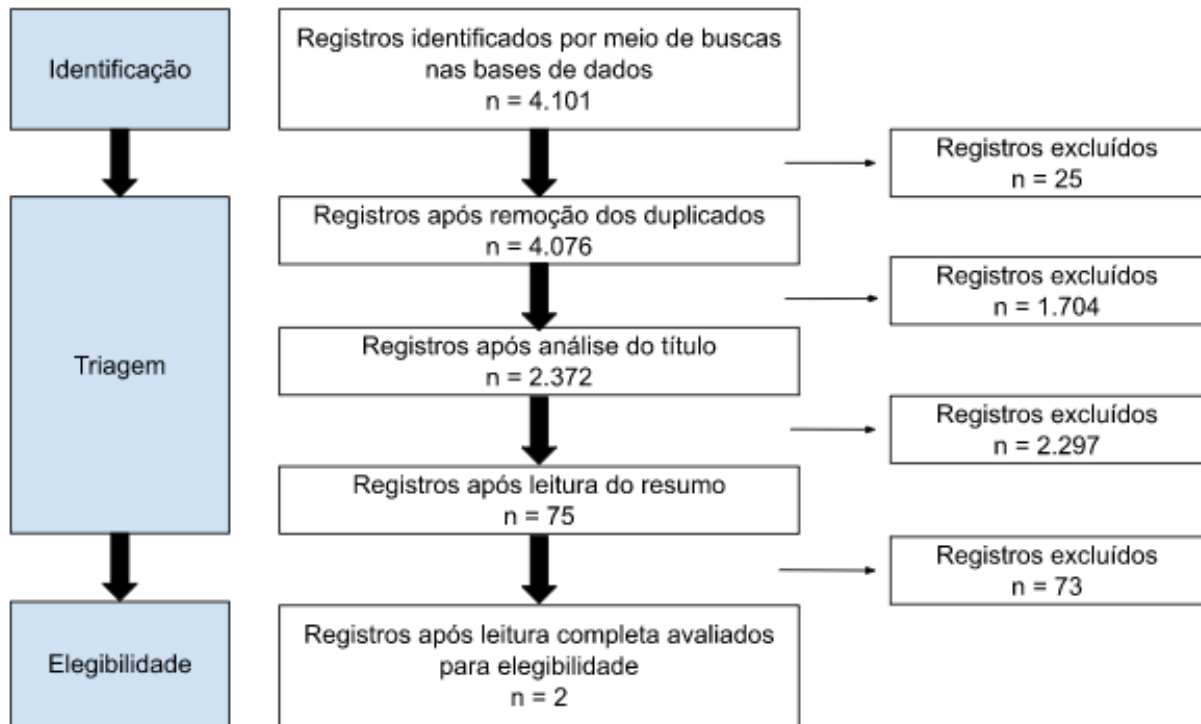


Figura 1. Processo de Mapeamento Sistemático.

## 2.2 ESTUDOS SELECIONADOS

Com base no mapeamento realizado, observou-se que somente dois estudos apresentaram o emprego de games para auxiliar no aprendizado de Semiologia Neurológica. Porém, os dois games são métodos que utilizam cartas não representados em formato digital. Os demais trabalhos estavam relacionados a estudos de casos de uso com tecnologias no tratamento clínico a pacientes. As próximas subseções apresentam brevemente essas abordagens.

O estudo de **Garcin et al.** [15] apresenta um *game* baseado em um baralho de cartas, onde dois jogadores se enfrentam. Nas cartas estão descritas letras que levam a sintomas ou sinais neurológicos para que a síndrome possa ser descoberta. É estipulado um tempo para que os jogadores descubram o maior número de sintomas. Grupos de 12 a 14 alunos (estudante de Medicina do segundo ano) foram selecionados para formar equipes de seis a sete alunos, supervisionados por um neurologista voluntário.

Foram utilizadas 67 cartas, divididas em três rodadas, com o intuito de adivinhar o máximo de palavras possíveis em um período de tempo máximo de um minuto e meio:

- Na primeira rodada, um membro de cada uma das duas equipes é o responsável por fazer com que seu companheiro adivinhe o número máximo de palavras com as cartas. Ao fim do tempo, a equipe adversária faz o mesmo movimento, até que não existam mais cartas disponíveis. A equipe que ganhar mais cartas, vence a rodada;



- Na segunda rodada, é utilizado o mesmo baralho, porém apenas uma palavra pode ser dita pela pessoa que está informando as pistas. A equipe que ganhar mais cartas vence a rodada;
- A terceira rodada, a pessoa responsável pelas pistas fará mímica para a descoberta da carta. Finalizando as cartas, a equipe que adivinhou mais cartas vence o *game*.

Durante a primeira e segunda rodada, foi realizada uma discussão aberta para discutir alguns sintomas ou sinais que possam ter gerado dúvidas ou problemas aos alunos. Ao findar a terceira rodada foi debatido as palavras que estavam nas cartas.

Para avaliar a eficácia do *game* foi disponibilizado um questionário com 43 perguntas de múltipla escolha valendo um ponto cada questão, aplicado antes e depois do *game*. A pontuação média pré-*game* foi de 8,44 pontos; e pós-*game*, 15,56 pontos. O experimento contou com 107 pessoas que testaram o método, o *game* e responderam aos questionários.

Na pesquisa de satisfação, todos concordaram que o exercício era lúdico, e que as notas em exame de Neurologia do grupo foi significativamente maior perante o grupo que não participou do experimento.

Já o estudo de **Zeidan et al.** [7] criaram regras de jogo e um baralho de 78 cartas, onde cada carta mapeia um sinal ou sintoma neurológico. Eles aplicaram a proposta em diferentes sessões de jogo, com grupos de alunos. Algumas dessas cartas podiam ser utilizadas ao longo do jogo para diferentes síndromes, e outros não pertenciam a nenhuma síndrome (estavam misturados ao baralho apenas para distração).

Cada sessão envolveu 6 a 8 jogadores (estudantes de Medicina do terceiro ano), dispostos em círculo, com cartas distribuídas viradas para baixo, supervisionado por neurologistas:

- Na primeira rodada, todos os jogadores devem virar a carta que está no topo do seu baralho ao mesmo tempo;
- Na segunda rodada, os jogadores se revezam, adicionando uma carta ao baralho individual, e assim sucessivamente, até que três cartas viradas apresentam um sinal ou sintoma que constitua uma síndrome. O(s) jogador(es) que descobrir(em) deve(m) bater na mesa o mais rápido possível. Aquele que bater primeiro deve dizer seu nome e explicá-la. Se errar, recebe as cartas novamente. Se estiver correto, aquele que bateu por último recebe as cartas e tem o bônus de descartar uma de suas cartas e entregar a um adversário.

Ao finalizar cada sessão os jogadores podem debater suas dificuldades e dúvidas e o neurologista responsável pela sessão auxiliar.

Para avaliar a eficácia do *game*, antes do início do experimento, os jogadores tiveram que responder 20 perguntas de múltipla escolha nunca vistas anteriormente. Eles

não recebiam as respostas para que não houvesse interferência ao longo do *game*. Após o *game*, respondiam novamente as mesmas questões, porém em ordem aleatória. Houve uma diferença de pré- e pós-*game* de cerca de três horas. Cada resposta correta valeu UM ponto, e tinham um tempo de até 15 minutos para responder cada questionário.

Participaram ativamente do estudo 148 pessoas, que responderam as perguntas antes e depois do *game*. Os resultados mostram que antes do início do *game*, a média de acerto do questionário foi de  $6,13 \pm 3,87$ ; e após o *game*, foi de  $8,03 \pm 3,65$ . Os alunos que responderam a pesquisa ficaram globalmente satisfeitos com o *game*. A média do exame de Neurologia no ano de 2020 também foi maior, comparada ao ano anterior.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo apresenta características, ferramentas e formas de avaliação utilizadas para o desenvolvimento do serious game, denominado **NeuroSemio Game**. Além disso, são descritos a estruturação do desenvolvimento do game, as ferramentas adotadas, a descrição do *game* e o processo de avaliação utilizado.

#### 3.1 ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO

A ideia do **NeuroSemio Game** surgiu como uma demanda dos alunos da Medicina da Universidade de Passo Fundo (UPF), na disciplina de Seminário de Pesquisa, ministrada pelo Prof. Dr. Alexandre Lazaretti Zanatta.

Para dar seguimento a demanda, optou-se pela criação de um *Game Design Document (GDD)* com todas as informações necessárias para a construção do *serious game*. Esse documento foi elaborado em conjunto com um grupo de alunos do quinto nível de Medicina da Universidade de Passo Fundo (UPF), sob supervisão de um professor médico da área da Neurologia, utilizando o design participativo [16].

Durante essa prática, os alunos foram ativamente envolvidos no ciclo de projeto e desenvolvimento do software. Eles foram responsáveis pela busca de casos clínicos apresentados ao longo do *game* (construção das perguntas e respostas), e contribuíram para as definições do conceito de jogo (plataforma, fluxo, personagem, etc.) e do *layout* da interface gráfica (organização dos elementos visuais e textuais).

Esse processo culminou também na elaboração de um *game design canvas* (Figura 2), que ilustra todas as informações do *game* proposto em um conceito simplificado. Nele, pode-se observar a descrição do *game*, como é sua jogabilidade, qual plataforma foi desenvolvido, a faixa etária alvo, o mundo, os controles, a classificação indicativa, o personagem e o fluxo da aplicação.

#### 3.2 FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO

Para a implementação do *game*, optou-se em oferecer uma solução no formato de aplicativo multiplataforma para dispositivos móveis.

O desenvolvimento considerou o uso de recursos da *game engine Unity*, a plataforma oferece vários recursos prontos fazendo assim com que os desenvolvedores foquem mais no funcionamento do seu jogo. Possui diversos materiais em fóruns e documentação constantemente atualizada devido a grande demanda de profissionais que atuam nesta área. Permite a programação na linguagem C#, além de ter suporte para a geração de

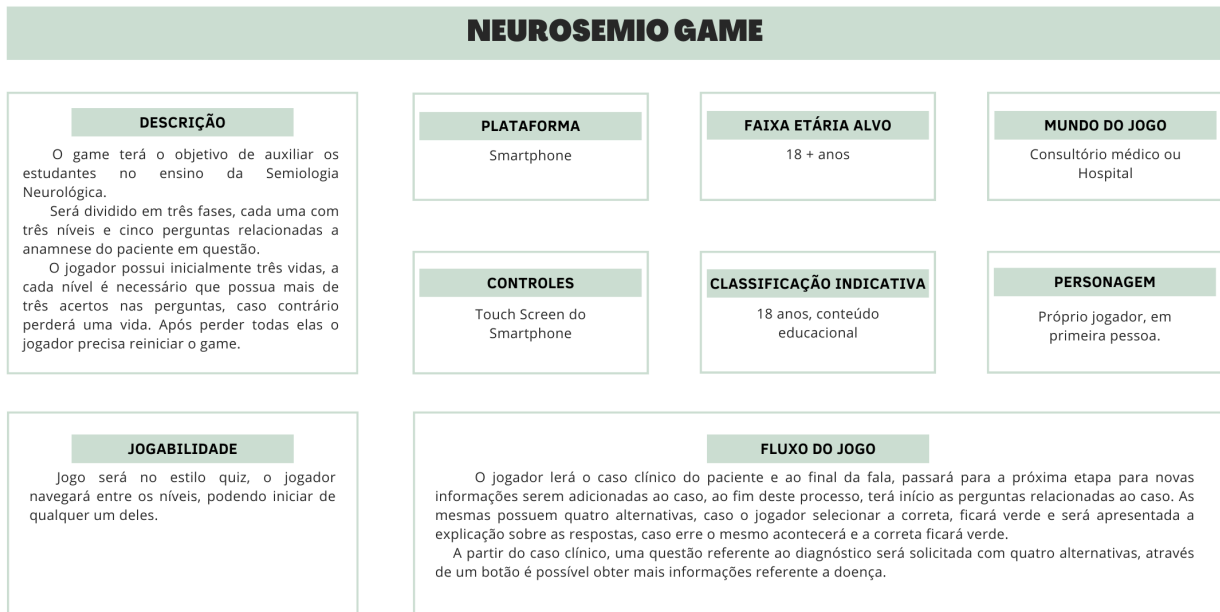


Figura 2. Game design canvas. Fonte: A autora.

*builds* para diversas plataformas. Com isso, foi possível desenvolver um aplicativo com suporte para Android e iOS.

A *Unity*, também, é uma das mais populares *engines* para jogos, possuindo 770 milhões de jogadores que jogam os títulos criados pela plataforma. A *Unity* também está presente nas plataformas móveis, atualmente com 1.7 bilhões de dispositivos executando games feito na *Unity* [17]. Sendo uma das ferramentas mais utilizadas na criação de *games* 2D e 3D.

### 3.3 NEUROSEMIO GAME

A proposta considera um *game* em formato de *quiz*, com perguntas relacionadas ao tema de Semiologia Neurológica, com base em uma anamnese de um paciente, onde cada caso clínico representa um nível do *game*. Atualmente, estão mapeadas três fases, com três casos clínicos (níveis) de diversas dificuldades. A cada nível, o jogador precisa responder corretamente cinco perguntas com quatro opções de resposta, relacionadas a sintomas ou sinal neurológico, apresentadas após a conclusão da anamnese. A cada pergunta correta, uma estrela de bonificação é atribuída. O jogador precisa acertar no mínimo três das cinco perguntas relacionadas ao caso para não perder vida e, assim, prosseguir para o próximo nível ou fase.

A Figura 3 apresenta a navegação geral do *game*. O usuário inicia realizando o *login* na aplicação (Figura 3(a)), que o direciona para a seleção das fases cadastradas (Figura 3(b)). Após selecionar uma fase (ordenada numericamente), o usuário é encami-

nhado para a seleção dos níveis disponíveis e correspondentes a esta fase (Figura 3(c)). Para liberar a fase seguinte, é preciso concluir a fase anterior. Com a fase escolhida, o usuário pode optar pela interação em qualquer um dos níveis apresentados. Uma vez selecionado o nível, ele é conduzido para responder perguntas de um determinado caso clínico (Figura 3(d)).



(a) Preencha os dados de login e senha e selecione "Jogar".

(b) Selecione a **Fase 1** (obrigatoriamente o *game* iniciará por esta Fase).

(c) Apresentação da **Fase 1**. Selecione **qualquer** um dos três **Níveis** disponíveis.

(d) Apresentação do caso clínico do paciente.

Figura 3. **NeuroSemio Game**: navegação geral do *game*.

A Figura 4 apresenta um exemplo de navegação das perguntas relacionadas aos casos clínicos (neste caso, referentes ao Nível 1 da Fase 1). O usuário sempre tem quatro opções de resposta para uma questão, como mostra a Figura 4(a). Já na (Figura 4(b)), são apresentadas as informações adicionais que podem ser acessadas pelo usuário ao selecionar a opção '+', disposta acima da alternativa. Após responder todas as perguntas disponíveis (para esta versão, cinco perguntas associadas por nível), o resultado do caso clínico é apresentado, como ilustra a Figura 4(c). Cada resposta correta garante dois pontos ao jogador, e uma estrela será exibida em amarelo, indicando a pontuação obtida, com variação de zero a 10.

As estrelas obtidas ao final de um nível (Figura 4(c)) também são exibidas na interface de seleção de nível (Figura 3(c)), refletindo os acertos e os erros do usuário. Este desempenho também influencia o número de vidas disponíveis para jogar, sendo necessário que o jogador acerte no mínimo três perguntas para não perder vidas. O *game* inicia com três vidas, representadas por ícones de corações na interface de seleção de fase (Figura 3(b)). Após a conclusão dos três níveis de uma fase, são apresentadas três estrelas amarelas na interface de seleção de fase, dispostas abaixo do nome da fase concluída (Figura 3(b)).



(a) Apresentação da primeira pergunta relacionada ao caso clínico apresentado no **Nível 1** da **Fase 1**. (b) Apresentação de informação adicional após o usuário selecionar a opção "+" em uma das alternativas. (c) Apresentação da pontuação final do usuário **relacionado ao caso clínico do nível selecionado**.

Figura 4. **NeuroSemio Game**: navegação das perguntas do caso clínico apresentadas no nível 1.

A Figura 5(a) destacam-se outros detalhes visuais do aplicativo: as fases para jogar, os níveis de progresso obtidos (estrelas), as vidas disponíveis (corações) e os botões de Opções e Informações do Jogo. As fases precisam necessariamente ser jogadas em ordem crescente. Ao selecionar o botão de Opções, é possível personalizar a música e os efeitos, além de zerar o progresso (Figura 5(b)). Já nas Informações do Jogo, é possível saber sobre o funcionamento do mesmo e acessar as referências bibliográficas utilizadas para as anamneses (Figura 5(c)). Para liberar a próxima fase, é preciso que o jogador obtenha três estrelas de progresso.

A Figura 6(a) apresenta os três níveis da Fase 1 (as demais fases implementadas apresentam interface similar). São apresentadas cinco estrelas abaixo de cada nível, as quais se referem a cada pergunta respondida posteriormente pelo jogador. Após selecionar o nível, faz-se a leitura da Identificação e da Queixa do paciente (Figura 6(b)). Nos níveis, não existe uma ordem de perguntas para responder, o jogador pode escolher aleatoriamente. Cada pergunta tem um peso de dois pontos, totalizando 10. Cada resposta correta atribui uma estrela ao progresso. Caso o número mínimo de acertos no nível não for atingido, uma vida é perdida. Assim que o jogador finalizar as vidas, é necessário recomeçar o *game*.

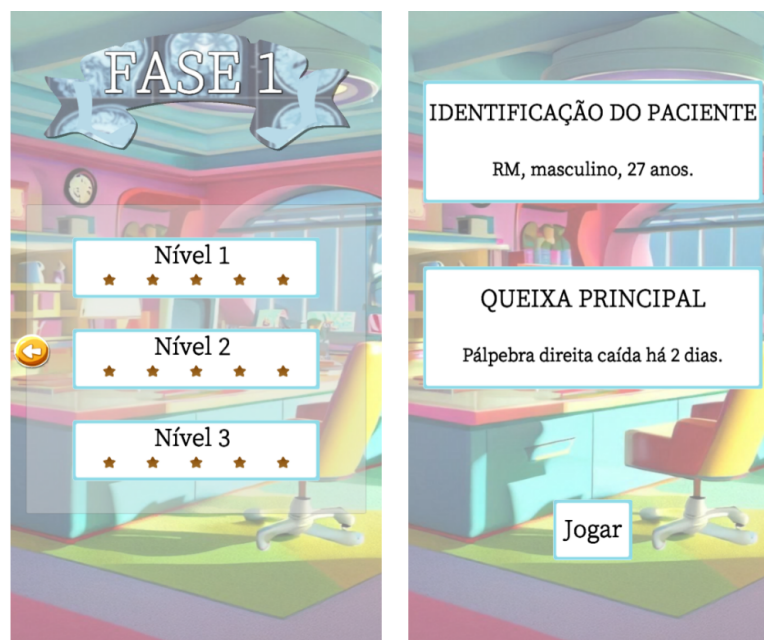


(a) Fases

(b) Opções

(c) Informações do Jogo

Figura 5. **NeuroSemio Game**: interfaces gráficas de Fases, Opções e Informações.



(a) Fase 1

(b) Identificação e queixa do paciente (Nível 1)

Figura 6. **NeuroSemio Game**: Fase 1 - Níveis disponíveis.

A Figura 7(a) ilustra a apresentação da primeira de cinco perguntas do Nível 1, Fase 1. Ela exibe a pergunta e uma imagem associada ao sintoma, bem como as respectivas alternativas. Se o jogador deseja mais informações sobre cada resposta disponível, pode clicar no sinal + localizado no canto superior direito (Figura 7(b)). Após confirmar a resposta desejada, aquela que for correta ficará piscando por alguns segundos na cor

verde, e aquelas que estiverem incorretas ficarão estáticas e na cor vermelhas. É possível também acompanhar quantas perguntas ainda faltam através da barra inferior da interface. Ao finalizar as cinco perguntas, é apresentado o resultado do nível e as respectivas estrelas conquistadas (Figura 7(c)). A cada nova jogada, perguntas e respostas são aleatorizadas, buscadas a partir de um banco de dados de cada caso clínico existente na aplicação. Cabe lembrar que as questões disponíveis no *game* foram elaboradas por alunos de Medicina, supervisionados por professor especialista em Neurologia.

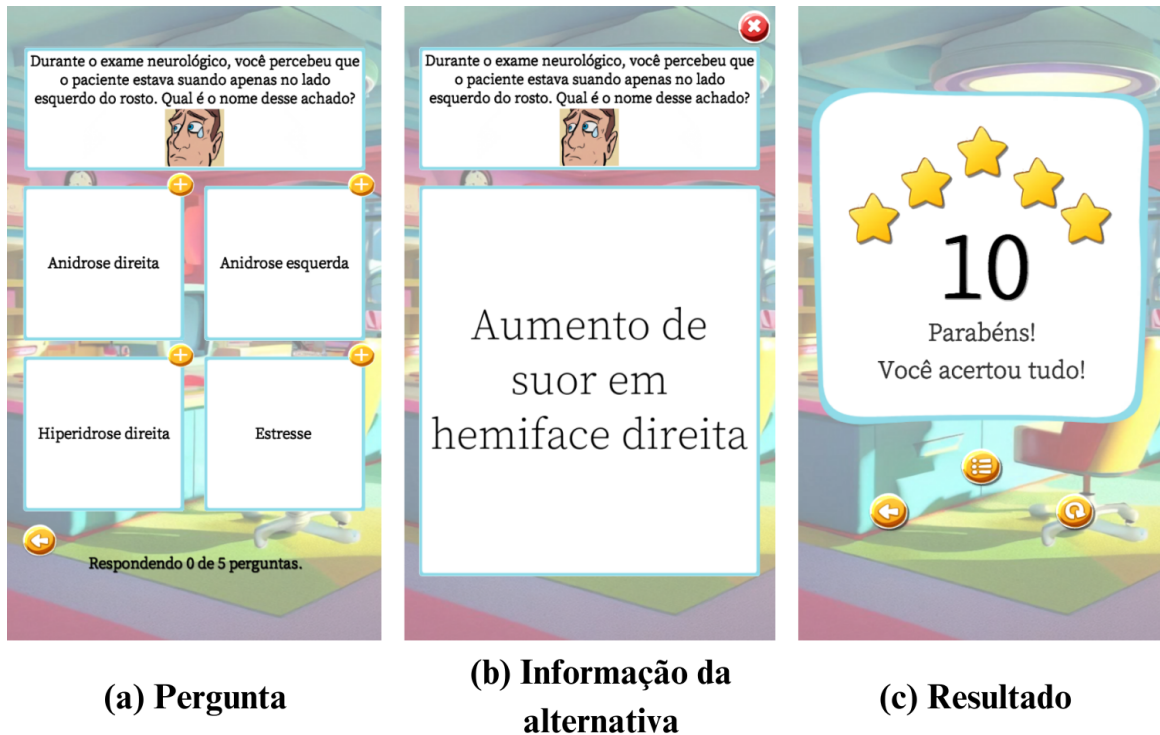


Figura 7. **NeuroSemio Game**: Nível 1 da Fase 1 - Perguntas e Respostas.

### 3.4 TESTE COM USUÁRIOS

Os testes foram conduzidos no período de 25/08/2023 à 01/09/2023 em uma sala de aula da Faculdade de Medicina da UPF. O convite aos voluntários foi enviado via mensagens de WhatsApp, Instagram, e-mail, cartazes em murais da Faculdade, divulgação interna pela secretaria, além da divulgação dos alunos e professores.

Validou-se o *game* levando em consideração a interação do usuário nas fases 1 e 2, que já estavam finalizados no momento agendado para os testes com usuários.



### 3.4.1 Protocolo de Teste

O protocolo de teste deste projeto foi encaminhado via plataforma Brasil ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UPF, e aprovado por este em 22 de fevereiro de 2023 sob número 66858822.0.0000.5342

O processo de condução constitui um quase-experimento, com amostragem não probabilística por conveniência, adaptado das fases sugeridas por Wohlin *et al.* [18].

Foram combinados elementos da pesquisa qualitativa e quantitativa com o propósito de ampliar e aprofundar o conhecimento [19]. Os dados de caráter qualitativos foram categorizados de acordo com as etapas definidas por Bardin [20].

O estudo é uma pesquisa exploratória e tecnológica, com a finalidade de avaliar a aceitação da tecnologia e a utilidade do **NeuroSemio Game**, bem como a experiência do usuário no aplicativo. O tamanho da amostra estimada foi de, pelo menos, 20 sujeitos voluntários, de ambos os sexos, conforme projeto aprovado junto ao CEP. Para o cálculo da amostra, foi levado em consideração um nível de confiança de 95%, poder estatístico de 80%, um erro amostral de 5%, e uma população finita de 300 pessoas (estimativa de alunos matriculados de Medicina da UPF em 2023).

O experimento foi realizado com a finalidade de avaliar a aceitação e a experiência do usuário no *game*, considerando três etapas: pré-teste, teste e pós-teste. Em todas as etapas, houve coleta de dados por intermédio de registros em papel, software ou vídeo.

No pré-teste, orientou-se a cada participante ler e preencher os seguintes formulários (Apêndice A):

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- Questionário Sociodemográfico e de Caracterização da Amostra;
- Sentimento de expectativa pré-*game*.

Na etapa de teste, primeiramente, o participante recebeu instruções verbais sobre o objetivo do *serious game*, e que a solução em teste funcionava como um aplicativo de *quiz*. Reforçou-se também que os dados coletados durante o experimento serviriam para avaliar, única e exclusivamente, a aceitação e a utilidade da aplicação desenvolvida – e não os participantes.

Após isto, iniciou-se o experimento de teste. Ao longo deste passo não foram respondidas perguntas por parte do pesquisador. O participante realizou as tarefas do *game* ao longo do processo interativo, interagindo com as fases e os conteúdos do *game* proposto.

Por fim, na etapa de validação, os participantes receberam instrumentos para avaliação dos experimentos. Para avaliar a aceitação da aplicação pelos usuários utilizou-

se a ferramenta TAM (*Technology Acceptance Model*) [21], em conjunto com a coleta do sentimento de expectativa pós-*game* (Apêndice B). Para avaliar a experiência do usuário, utilizou-se dois módulos do questionário GEQ (*Game Experience Questionnaire*) [22], Apêndices C e D). Em seguida, responderam também um questionário subjetivo, de perguntas abertas (Apêndice E).

As seções subsequentes apresentarão de forma mais detalhada a execução deste protocolo de testes.

### 3.4.2 Pré-Teste

Nesta etapa foi realizado o primeiro contato com o voluntário realizado na Faculdade de Medicina da Universidade de Passo Fundo realizado através de agendamento por meio da disponibilidade da pesquisadora, os testes com o *game* realizaram-se de forma individual e com o mesmo smartphone. O condutor do teste se apresentou e convidou o voluntário a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Apêndice A. A leitura ocorreu em frente a um computador, uma vez que todos os formulários e questionários foram confeccionados e disponibilizados na ferramenta Google Forms.

Após aceitar o termo, o participante era direcionado para preencher um questionário sociodemográfico e de caracterização da amostra (Apêndice A). As perguntas envolviam questões sobre gênero, idade, e se já havia cursado disciplina de neurologia.

### 3.4.3 Teste

Na etapa de teste, os participantes foram instruídos verbalmente sobre o objetivo do teste e o funcionamento do *game*, em formato de *quiz*. Em seguida, deu-se início ao processo interativo, onde cada sujeito passou a usar o *game* e explorou suas funcionalidades conforme as tarefas das fases 1 e 2.

Antes e após a experiência com o *game*, cada usuário respondeu a um instrumento para mapear as expectativas pré- e pós-*game*, baseado em Biduski *et al.* [23] (final do Apêndice A e início do Apêndice B), considerando as seguintes classes na ordem: Muito Ruim, Ruim, Neutro, Bom e Muito Bom.

Pelo fato do *game* não restringir tempo para responder as perguntas, não foi estabelecido um tempo fixo para realização do teste, devido ao público possuir experiências distintas em relação ao conteúdo. Como haviam participantes que já cursaram a disciplina de Semiologia Neurológica, estes poderiam apresentar vantagem devido ao conhecimento do conteúdo abordado.

### 3.4.4 Pós-Teste

Ao fim da interação com o *game*, o participante foi convidado a responder os questionários TAM (Apêndice B) e GEQ (Apêndices C e D), bem como um questionário de perguntas abertas (Apêndice E), também disponibilizados via Google Forms.

Para avaliar a aceitação da aplicação pelos usuários foi utilizado um modelo TAM adaptado para a proposta do trabalho, com o objetivo de compreender a relação causal entre variáveis externas de aceitação dos usuários e o uso real do sistema de informação. O modelo sugere que quando os usuários são apresentados a uma nova tecnologia, uma série de fatores influenciam sua decisão sobre como e quando eles a usarão, principalmente:

- Utilidade Percebida - definida como “o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um determinado sistema melhoraria seu desempenho no trabalho”. Significa se alguém percebe ou não que essa tecnologia é útil para o que deseja fazer;
- Facilidade de Uso Percebida - definida como “o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um determinado sistema seria livre de esforço”. Se a tecnologia é fácil de usar, as barreiras são conquistadas. Se não for fácil de usar e a interface for complicada, ninguém tem uma atitude positiva em relação a isso.

O instrumento GEQ foi utilizado para avaliar a experiência do usuário ao longo do *game*. Visou de forma abrangente e confiável caracterizar a experiência multifacetada ao interagir com *games* digitais, considerando a seguinte estrutura modular:

- Questionário principal: investiga componentes da experiência dos jogadores durante os *games*;
- Questionário pós-*game*: explora a experiência dos jogadores após uma sessão de *game* e efeitos posteriores;
- Questionário de presença social: sonda a experiência e o envolvimento dos jogadores com seus colegas.

Para o experimento, foi utilizada uma versão traduzida para a Língua Portuguesa por Bianchi *et al.* [24], contemplando os módulos principal e pós-*game*. O módulo de presença social não foi aplicado, pois o *game* em avaliação permite somente interação individual (jogadores não tem contato com outros jogadores ao longo do processo interativo).

Por fim, foi aplicado um questionário com perguntas abertas para avaliar a aceitação e experiência do usuário com o *game*, como forma de coletar dados subjetivos.

1. Na sua opinião, como você avalia a usabilidade do NeuroSemio Game? Procure registrar suas impressões a respeito da facilidade de uso do *game* como ferramenta de apoio.

2. Na sua opinião, como você avalia a utilidade do NeuroSemio Game? Procure registrar suas impressões a respeito dos benefícios do *game* como ferramenta de apoio.
3. Na sua opinião, como você avalia sua experiência com o NeuroSemio Game? Procure registrar como foi sua experiência durante a interação com o *game*.
4. Na sua opinião, como você avalia suas expectativas pré- e pós-*game*? Elas foram atendidas? Como você se sentiu após interagir com o *game*?
5. FECHAMENTO: Use esse espaço para registrar sugestões de melhoria e críticas ao *game*, ou registrar outros aspectos e comentários a respeito do experimento.

A partir dos dados coletados com estes instrumentos, aplicou-se métodos estatísticos para análise quali-quantitativa.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentam-se os resultados obtidos na avaliação de um experimento com 20 voluntários distintos aos que participaram da construção do *game*, com análise estatística dos dados. A partir disso, realizam-se uma discussão sobre os resultados, destacando vantagens e limitações do estudo.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O Questionário Sociodemográfico e de Caracterização da Amostra foi aplicado com o propósito de conhecer o grupo. Para cada aspecto do questionário, foram obtidos os seguintes resultados:

- Idade: as idades variaram de 19 até 25 anos;
- Gênero: sete participantes do gênero masculino e 13 do gênero feminino;
- Estudantes que cursaram a disciplina de Semiologia Neurológica: 12 dos 20 participantes informaram já ter cursado a disciplina;
- Expectativa pré-*game*: 12 participantes informaram ter expectativas muito boas, sete indicaram boas expectativas, e um informou estar neutro. Ninguém indicou expectativas ruins ou muito ruins;
- Expectativa pós-*game*: 11 participantes informaram que as expectativas foram muito boas, oito indicaram boas expectativas, e um informou estar neutro. Ninguém indicou expectativas ruins ou muito ruins.

A partir disso, optou-se por dividir a amostra em três conjuntos de estudo:

- a) Grupos de pessoas que cursaram (12 sujeitos) e não cursaram (8 sujeitos) a disciplina de Semiologia Neurológica;
- b) Grupos de pessoas com expectativa pré-*game* muito boa (12 sujeitos) e outras expectativas (8 sujeitos);
- c) Grupos de pessoas com expectativa pós-*game* muito boa (11 sujeitos) e outras expectativas (9 sujeitos);

Considerando esses grupos e as médias dos questionários TAM e GEQ, as seguintes hipóteses foram definidas para a análise descritiva nas próximas subseções:

1. Alunos que já prestaram a disciplina apresentam médias distintas/diferentes dos que ainda não cursaram;
2. Participantes que tem a expectativa pré-*game* muito boa apresentam médias distintas/diferentes dos demais;
3. Participantes que tem a expectativa pós-*game* muito boa apresentam médias distintas/diferentes dos demais.

## 4.2 ANÁLISE QUANTITATIVA

Para análise quantitativa, empregou-se o teste de Mann-Whitney (teste U) para realizar as comparação das amostras com dois conjuntos, e o teste de Kruskal-Wallis (teste H) para realizar as comparação das amostras com três conjuntos. Optou-se por esse método devido ao tamanho da amostra e com distribuição não normal, comprovado pelo teste de Shapiro-Wilk. Também foram calculadas médias e desvios padrões dos resultados obtidos.

### 4.2.1 TAM - Testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis

Após obtenção dos dados através do questionário TAM, observou-se que dentro dos grupos de aspectos avaliados, alguns apresentarem resultados significativos ( $p < 0,05$ ).

Para a hipótese (a) “Alunos que já prestaram a disciplina apresentam médias distintas/diferentes dos que ainda não cursaram”, não obteve-se diferença estatisticamente significativa, como mostra a Tabela 1.

Para a hipótese (b) “Participantes que tem a expectativa pré-*game* muito boa apresentam médias distintas/diferentes dos demais”, o aspecto “Facilidade em aprender novos casos clínicos” apresentou a diferença estatisticamente significativa, como mostra a Tabela 2.

Já para a hipótese (c) “Participantes que tem a expectativa pós-*game* muito boa apresentam médias distintas/diferentes dos demais”, cinco aspectos apresentaram diferenças estatisticamente significativa: “Facilidade em aprender novos casos clínicos”, “Facilidade em compreender os casos clínicos”, “Facilidade em usar o **NeuroSemio Game**”, “Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica” e “Utilidade e aplicabilidade aos pacientes”. A Tabela 3 destaca os resultados.

Observa-se que o aspecto “Facilidade em aprender novos casos clínicos” se relaciona com a expectativa pré- e pós-*game*, em virtude da diferença significativa apresentada para as hipóteses (b) e (c).

Tabela 1. TAM: Teste U para a hipótese de alunos que já prestaram a disciplina de Semiologia Neurológica ( $n = 12$ ) terem apresentado médias distintas/diferentes dos que ainda não cursaram ( $n = 8$ ).

Hipótese	Aspecto	U-value	z-value	p-value
(a)	Facilidade em usar os recursos	46,00	0,12	0,90
(a)	Facilidade em aprender novos casos clínicos	43,00	-0,35	0,73
(a)	Facilidade em compreender os casos clínicos	44,00	-27,00	0,79
(a)	Facilidade em usar o NeuroSemio Game	34,00	104,20	0,30
(a)	Transferência de conhecimento	46,00	0,20	0,90
(a)	Descobertas de novas síndromes	47,50	0,00	1,00
(a)	Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	43,00	0,35	0,73
(a)	Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	43,00	0,35	0,73

Tabela 2. TAM: Teste Kruskal-Wallis para a hipótese de participantes que tem a expectativa pré-game muito boa ( $n = 12$ ) apresentam médias distintas/diferentes dos demais (bom e neutro,  $n = 8$ ).

Hipótese	Aspecto	Teste H p-value
(b)	Facilidade em usar os recursos	0,14
(b)	Facilidade em aprender novos casos clínicos	0,01*
(b)	Facilidade em compreender os casos clínicos	0,59
(b)	Facilidade em usar o NeuroSemio Game	0,18
(b)	Transferência de conhecimento	0,45
(b)	Descobertas de novas síndromes	0,09
(b)	Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	0,52
(b)	Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	0,13

Tabela 3. TAM: Teste Kruskal-Wallis para a hipótese de participantes que tem a expectativa pós-*game* muito boa ( $n = 11$ ) apresentam médias distintas/diferentes dos demais (bom e neutro,  $n = 9$ ).

Hipótese	Aspecto	Teste H <i>p-value</i>
(c)	Facilidade em usar os recursos	0,21
(c)	Facilidade em aprender novos casos clínicos	0,03*
(c)	Facilidade em compreender os casos clínicos	0,04*
(c)	Facilidade em usar o NeuroSemio Game	0,03*
(c)	Transferência de conhecimento	0,12
(c)	Descobertas de novas síndromes	0,15
(c)	Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	0,03*
(c)	Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	0,003*

#### 4.2.2 GEQ - Testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis

De acordo com o GEQ, deve-se considerar a avaliação geral para cada componente que o instrumento avalia. Para o módulo principal do GEQ, os itens consideram sete componentes: Imersão Sensorial e Imaginativa, Tensão, Competência, Fluidez, Afeto Negativo, Afeto Positivo e Desafio. Já para o módulo pós-*game* são quatro componentes: Experiência Positiva, Experiência Negativa, Cansaço e Retorno à Realidade. O Anexo A apresenta as diretrizes e o enquadramento dos itens em cada um das componentes.

Após a aplicação do questionário do módulo principal aos participantes, agruparam-se os aspectos em componentes, de acordo com as diretrizes:

- Competência: 2, 10, 15, 17 e 21;
- Imersão Sensorial e Imaginativa: 3, 12, 18, 19, 27 e 30;
- Fluidez: 5, 13, 25, 28 e 31;
- Tensão: 22, 24 e 29;
- Desafio: 11, 23, 26, 32 e 33;
- Afeto Negativo: 7, 8, 9 e 16;
- Afeto Positivo: 1, 4, 6, 14 e 20.

De maneira análoga, aplicou-se também as diretrizes para os aspectos do questionário do módulo pós-*game*, com as seguintes componentes:

- Experiência Positiva: 1, 5, 7, 8, 12 e 16;



- Experiência Negativa: 2, 4, 6, 11, 14 e 15;
- Cansaço: 10 e 13;
- Retorno à Realidade: 3, 9 e 17.

Para a maioria das componentes, quanto maior a pontuação, melhor a avaliação da experiência do *game*. A exceção é para as componentes afeto negativo, tensão, experiência negativa e cansaço, onde a menor pontuação indica uma avaliação melhor. O Teste U foi aplicado considerando a média obtida para cada componente do GEQ.

Após aplicar o teste Mann-Whitney para a hipótese (a), considerando as médias obtidas para cada componente, e o teste Kruskal-Wallis para as hipóteses (b) e (c), considerando as médias obtidas para cada componente, não obteve-se nenhum valor estatístico significativo.

#### 4.2.3 TAM - Médias

Ao considerar a média geral dos participantes, observa-se que o aspecto que apresenta maior destaque é a facilidade em usar os recursos, conforme demonstrado na Tabela 4.

Considerando os estudantes que já cursaram e ainda não cursaram a disciplina, observa-se que os aspectos de facilidade em usar os recursos, e facilidade em usar o **NeuroSemio Game** se destacaram para alunos que já cursaram a disciplina (Tabela 5). Quanto a expectativa pré-*game*, nota-se que as médias mais elevadas, dentro do grupo muito bom, se dão quanto a facilidade de usar os recursos, a facilidade em aprender novos casos clínicos, e a facilidade em usar o **NeuroSemio Game**. Já no grupo bom/neutro, o aspecto que mais se destaca é a facilidade de usar os recursos. A Tabela 6 mostra os resultados.

Quanto a expectativa pós-*game*, observa-se que as médias mais altas, dentro do grupo muito bom, se dão quanto a facilidade de usar os recursos, a facilidade em usar o **NeuroSemio Game**, e a utilidade e aplicabilidade aos pacientes. Já no grupo bom, o aspecto que mais se destaca, novamente, é a facilidade de usar os recursos. A Tabela 7 apresenta os resultados.

Tabela 4. TAM: Médias gerais por aspecto ( $n = 20$ ).

<b>Aspecto</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Variância</b>
Facilidade em usar os recursos	4,90	0,30	0,09
Facilidade em aprender novos casos clínicos	4,65	0,57	0,34
Facilidade em compreender os casos clínicos	4,70	0,46	0,22
Facilidade em usar o NeuroSemio Game	4,80	0,40	0,17
Transferência de conhecimento	4,60	0,66	0,46
Descobertas de novas síndromes	4,65	0,65	0,45
Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	4,65	0,57	0,34
Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	4,65	0,57	0,34

Tabela 5. TAM: Médias, por aspecto, considerando grupos de estudantes que cursaram ( $n = 12$ ) ou não ( $n = 8$ ) a disciplina.

<b>Aspecto</b>	<b>Cursou</b>	<b>Não cursou</b>
Facilidade em usar os recursos	4,92	4,88
Facilidade em aprender novos casos clínicos	4,58	4,75
Facilidade em compreender os casos clínicos	4,67	4,75
Facilidade em usar o NeuroSemio Game	4,92	4,63
Transferência de conhecimento	4,58	4,63
Descobertas de novas síndromes	4,67	4,63
Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	4,58	4,75
Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	4,58	4,75

Tabela 6. TAM: Médias, por grupo, para a expectativa pré-game (muito bom,  $n = 12$ ; bom e neutro,  $n = 8$ ).

<b>Aspecto</b>	<b>Muito Bom</b>	<b>Bom e Neutro</b>
Facilidade em usar os recursos	5,00	4,75
Facilidade em aprender novos casos clínicos	4,92	4,25
Facilidade em compreender os casos clínicos	4,75	4,63
Facilidade em usar o NeuroSemio Game	4,92	4,63
Transferência de conhecimento	4,75	4,38
Descobertas de novas síndromes	4,83	4,38
Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	4,75	4,50
Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	4,83	4,38

Tabela 7. TAM: Médias, por grupo, para a expectativa pós-*game* (muito bom,  $n = 11$ ; bom e neutro,  $n = 9$ ).

<b>Aspecto</b>	<b>Muito bom</b>	<b>Bom e Neutro</b>
Facilidade em usar os recursos	5,00	4,78
Facilidade em aprender novos casos clínicos	4,91	4,33
Facilidade em compreender os casos clínicos	4,91	4,44
Facilidade em usar o NeuroSemio Game	5,00	4,56
Transferência de conhecimento	4,73	4,44
Descobertas de novas síndromes	4,82	4,44
Fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica	4,91	4,33
Utilidade e aplicabilidade aos pacientes	5,00	4,22

#### 4.2.4 GEQ - Médias

Para avaliação de experiência no *game*, calculou-se as médias por aspectos, conforme Tabela 8 e 9.

Como análise do GEQ módulo principal, nota-se que o componente tensão apresentou a menor média, indicando que os usuários ficaram tranquilos durante a interação com o *game*.

Por outro lado, a componente afeto positivo apresentou uma média baixa. De acordo com Zanon *et al.* [25], sujeitos com altos escores de afeto positivo experienciam episódios intensos e frequentes de prazer. Eles se consideram alegres, entusiasmados e confiantes. Diferentemente, sujeitos com altos níveis de afeto negativo experienciam, repetidamente, episódios intensos de desprazer. De forma geral, essas pessoas percebem-se como tristes, desanimadas e preocupadas.

Esse panorama indica que, pelo fato do *game* ser em formato de *quiz* e possuir a mesma temática ao longo do *game*, o usuário precisa estar atento às perguntas e as mesmas acabam não retendo a atenção, por ser longas e técnicas. A atenção, por exemplo, é um processo funcional que é engendrado por aspectos elementares e superiores. A atenção involuntária é um reflexo de orientação que surge a partir de estímulos externos ao organismo. Nesse caso, o indivíduo presta atenção a alguma coisa, mas o motivo de sua atenção é externo, algo que está no ambiente [26]. Isso também pode estar atrelado ao turno em que a maioria dos sujeitos participou do experimento (período noturno, após longo dia de estudos), e a quantidade de questões envolvidas. Pode-se verificar que a alta média do afeto negativo corrobora com esse cenário.

Tabela 8. GEQ: Médias por componentes do módulo principal ( $n = 20$ ).

<b>Componentes</b>	<b>Médias</b>
Competência	3,84
Imersão Sensorial e Imaginativa	3,89
Fluidez	2,78
Tensão	1,27
Desafio	2,45
Afeto Positivo	1,35
Afeto Negativo	4,09

Relacionadas às componentes de pós-*game*, nota-se que existe uma relação com as componentes do módulo principal. Elas mostram que o game não reteve a atenção desejada (retorno à realidade), que o cansaço influenciou no desempenho, e que a experiência não foi positiva - provavelmente, em virtude do formato detalhado das perguntas do *quiz*.

Tabela 9. GEQ: Médias por componentes do módulo pós-*game* ( $n = 20$ ).

<b>Componentes</b>	<b>Médias</b>
Experiência Positiva	1,63
Experiência Negativa	2,02
Cansaço	2,33
Retorno à Realidade	1,27

De acordo com as variâncias, apresentadas pelas Tabelas 10 e 11, pode-se verificar que os valores mais altos estão presentes em fluidez no módulo principal e cansaço no módulo pós-*game*, indicando assim variabilidade nos dados obtidos a partir das respostas.

Tabela 10. GEQ: Variância das componentes do módulo principal ( $n = 20$ ).

<b>Componentes</b>	<b>Variância</b>
Competência	0,81
Imersão Sensorial e Imaginativa	1,26
Fluidez	1,91
Tensão	0,43
Desafio	1,47
Afeto Positivo	0,38
Afeto Negativo	0,80

Tabela 11. GEQ: Variância das componentes do módulo pós-game ( $n = 20$ ).

<b>Componentes</b>	<b>Variância</b>
Experiência Positiva	1,35
Experiência Negativa	1,85
Cansaço	1,97
Retorno à Realidade	0,36

Considerando a hipótese (a), é possível observar na Tabela 12 que, as componentes do módulo principal em destaque, tanto para o grupo que já cursou a disciplina, como o que não cursou, são o afeto negativo, a imersão sensorial e imaginativa e a competência. Na comparação do módulo pós-game, destaca-se o contraste entre experiência negativa e experiência positiva.

Tabela 12. GEQ: Média dos componentes para os grupos que cursaram ( $n = 12$ ) e não cursaram ( $n = 8$ ) a disciplina de semiologia neurológica.

<b>Componentes</b>	<b>Cursou</b>	<b>Não cursou</b>
Principal: Competência	3,68	4,08
Principal: Imersão Sensorial e Imaginativa	3,81	4,02
Principal: Fluidez	2,73	2,85
Principal: Tensão	1,19	1,38
Principal: Desafio	2,48	2,40
Principal: Afeto Positivo	1,29	1,44
Principal: Afeto Negativo	3,95	4,30
Pós-game: Experiência Positiva	1,67	1,58
Pós-game: Experiência Negativa	2,04	1,98
Pós-game: Cansaço	2,33	2,31
Pós-game: Retorno à Realidade	1,33	1,17

Considerando a hipótese (b), é possível observar na Tabela 13 que, novamente, as componentes do módulo principal em destaque são o afeto negativo, a imersão sensorial e imaginativa e a competência, para os grupos em relação a expectativa pré-game. O mesmo contraste entre experiência negativa e experiência positiva, visto anteriormente, se repete nesta comparação.

Tabela 13. GEQ: Média das componentes para os grupos em relação a expectativa pré-*game* (muito bom,  $n = 12$ ; bom e neutro,  $n = 8$ ).

<b>Componentes</b>	<b>Muito Bom</b>	<b>Bom e Neutro</b>
Principal: Competência	4,05	3,53
Principal: Imersão Sensorial e Imaginativa	4,11	3,56
Principal: Fluidez	2,92	2,58
Principal: Tensão	1,17	1,42
Principal: Desafio	2,52	2,35
Principal: Afeto Positivo	1,23	1,53
Principal: Afeto Negativo	4,30	3,78
Pós- <i>game</i> : Experiência Positiva	1,56	1,75
Pós- <i>game</i> : Experiência Negativa	1,99	2,06
Pós- <i>game</i> : Cansaço	2,29	2,38
Pós- <i>game</i> : Retorno à Realidade	1,19	1,38

E, para a hipótese (c), é possível observar na Tabela 14 que o mesmo panorama visto para na experiência pré-*game* é replicado para os grupos em relação a expectativa pós-*game*.

Tabela 14. GEQ: Média das componentes para os grupos em relação a expectativa pós-*game* (muito bom,  $n = 11$ ; bom e neutro,  $n = 9$ ).

<b>Componentes</b>	<b>Muito Bom</b>	<b>Bom e Neutro</b>
Principal: Competência	4,11	3,51
Principal: Imersão Sensorial e Imaginativa	4,36	3,31
Principal: Fluidez	3,11	2,38
Principal: Tensão	1,06	1,52
Principal: Desafio	2,49	2,40
Principal: Afeto Positivo	1,14	1,61
Principal: Afeto Negativo	4,49	3,60
Pós- <i>game</i> : Experiência Positiva	1,71	1,54
Pós- <i>game</i> : Experiência Negativa	2,20	1,80
Pós- <i>game</i> : Cansaço	2,55	2,06
Pós- <i>game</i> : Retorno à Realidade	1,33	1,19

### 4.3 ANÁLISE QUALITATIVA

Para analisar o questionário de perguntas abertas, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin [20], considerando três etapas: pré-análise, exploração do material, e tratamento dos resultados e interpretação.

A etapa de pré-análise considerou uma leitura geral das respostas registradas no questionário de perguntas abertas, para abstrair impressões e percepções, e organizando-as para a sequência da análise. Em seguida, a etapa de exploração do material se concentrou na codificação dos registros, permitindo atingir uma representação de conteúdo, que culminou na categorização das respostas por agrupamento. Após esta organização dos resultados, aplicou-se um processo de inferência para se obter conclusões sobre o uso do aplicativo **NeuroSemio Game** com a população em estudo.

Após a análise de conteúdo dos dados coletados, foram mapeadas em três categorias para análise e interpretação dos resultados, a saber:

- Revisão de conteúdo;
- Novas habilidades;
- Melhorias.

As próximas subseções apresentam uma descrição de cada categoria.

#### 4.3.1 Categoria “Revisão de conteúdo”

As respostas dos usuários indicam uma correlação entre o tipo de *game* experienciado *quiz* e a capacidade de revisão de conteúdo. Considerando conversas com a avaliadora antes de interagir com o aplicativo, metade dos participantes declaram ter bom conhecimento de como usar e interagir com um *game quiz*.

Nas respostas dos questionários, parte desse grupo avaliou subjetivamente a revisão de conteúdo do **NeuroSemio Game** como “...qualquer usuário que queira treinar suas capacidades na área de Semiologia Neurológica.”, “É uma boa ferramenta para revisão de conceitos.”, “Adorei a experiência por ter me ajudado a revisar conteúdos antigos e o sentimento de vitória ao lembrar de coisas que acreditava ter esquecido.”, “...é uma ferramenta prática de ver sinais clínicos e conseguir correlacionar com patologias, que apenas lendo não desenvolve o raciocínio clínico e desafio quanto no jogo.”, “...incentiva os alunos a enfrentarem situações problema que coincidem com o dia a dia da prática médica, ajudando também a revisar conteúdos das aulas.” .

### 4.3.2 Categoria “Novas habilidades”

A percepção da ferramenta como auxílio para descoberta em novas habilidades se destacou como um fator motivacional intrínseco, em que o incentivo ocorre por meio de satisfação pessoal por estar interagindo com uma solução que pode apoiar o ensino de Semiologia Neurológica.

Nesse sentido, os integrantes relataram que o **NeuroSemio Game** é capaz de auxiliar na fixação de conteúdos, e contribui com o aprendizado. Dentre as respostas obtidas, destacam-se “...incentiva os alunos a enfrentarem situações problema que coincidem com o dia a dia da prática médica...”, “O jogo mostrou-se bem coerente e aprofundado nos conhecimentos médicos de semiologia neurológica. Sem dúvidas, é uma ótima ferramenta para estudar e pôr em prática as aprendizagens.”, “Após algum tempo jogando acho que vai ser muito útil para memorizar varias síndromes e exames”, “...será ótimo para praticar como uma simulação, o que vemos e temos que praticar nos ambulatórios de neurologia.” e “Ajuda na fixação do conteúdo”.

Comentários relataram essas surpresas positivas, destacando a satisfação com a qualidade e conteúdos iniciais do *game*. Alguns relatos foram “expectativas pré-*game* eram de curiosidade, e pós-*game* foram de exceder as expectativas”, “não imaginei que teriam fotos dos sinais dos pacientes, me senti bem e querendo mais níveis”, “senti que o *game* atendeu as minhas expectativas”, “não esperava tanto, gostei demais, superou muito minhas expectativas”, “foram atendidas, me senti bem, senti que aprendi coisas novas”, “minhas expectativas foram totalmente atendidas! Senti-me bem e confiante em resolver mais casos clínicos após o lançamento do aplicativo”.

### 4.3.3 Categoria “Melhorias”

Em relação a melhorias, a partir de cinco respostas, pode-se coletar feedbacks importantes para o aprimoramento do *serious game* proposto. Em relação a motivar e incentivar usuários a interagir com o *game*, os seguintes aspectos foram levantados: “sugiro aumentar a gamificação e acrescentar imagens e vídeos após errar uma questão (ex. de um sinal semiológico)” e “incluir mais casos, com mais detalhes da semiologia neurológica. Ex.: teste de nervos cranianos.”.

Já na questão de interface gráfica, comentaram que “a estética poderia ser algo a ser melhorado no futuro”, “acredito que o *layout* do aplicativo possa ser melhorado com o tempo para que as cores permaneçam harmônicas holisticamente”, e “poderia ser aprimorado de alguma forma a estética (arte visual) do *game*”.



#### 4.4 DISCUSSÃO

Como avaliação preliminar, pode-se observar que, as médias obtidas foram satisfatórias para uma primeira versão do aplicativo **NeuroSemio Game**. Porém, deve-se também levar em consideração a diferença significativa entre as avaliações quantitativas do TAM e do GEQ, e a avaliação qualitativa. Pelos resultados, nota-se que a solução teve uma boa aceitação, a apresentou facilidade para os usuários aprenderem novos casos clínicos. Por outro lado, as experiências positivas e negativas com o uso do aplicativo se confundem, objetiva e subjetivamente. Esse fenômeno pode ter acontecido em virtude dos participantes não terem respondido com a devida atenção o GEQ, pelo fato de ser um questionário objetivo mais longo em número de perguntas.

Levando em consideração as médias gerais por aspecto obtidas através do TAM, e apresentadas na Tabela 4, pode-se analisar que os valores foram bem elevados (todos acima de 4,5, numa escala de 1 a 5). Isso reforça o fato do usuário ser de fácil usabilidade e apresentar a utilidade necessários para o público alvo. Esse comportamento também se repete nas análises realizadas por hipótese, mostradas nas Tabelas 5, 6 e 7.

Observando a média do TAM dos estudantes que já cursaram e ainda não cursaram a disciplina de Semiologia Neurológica (Tabela 5), nota-se que cinco das melhores médias são apontadas no grupo que ainda não cursou a disciplina. Isso demonstra que o aplicativo pode ser útil também como uma ferramenta introdutória a estudantes que ainda não tiveram acesso ao conteúdo abordado pela disciplina (por exemplo, poderia ser aplicado como dinâmica de aula no início do semestre). Por outro lado, para alunos que já cursaram a disciplina, a facilidade em usar os recursos, a facilidade em usar o **NeuroSemio Game** e a descoberta de novas síndromes foram aspectos melhores avaliados em relação ao outro grupo. Nesse caso, pode-se presumir que a ferramenta serviu como recurso complementar aos conhecimentos vistos anteriormente em sala de aula.

Em relação as médias de expectativas pré-*game*, relacionadas com as respostas do TAM (Tabela 6), nota-se que a facilidade em aprender novos casos clínicos apresenta, no geral, a menor média (4,14). Pode-se considerar esse fato devido aos participantes não conhecerem o game e alguns não terem cursado a disciplina.

Analisando as médias de expectativas pós-*game*, relacionadas com as respostas do TAM (Tabela 7), observa-se médias mais altas em todos os aspectos no conjunto avaliado como “Muito Bom”. Para quem avaliou como “Bom”, somente dois aspectos obtiveram médias ligeiramente inferiores a indicado no pré-*game*. Já o conjunto “Neutro”, cinco de oito aspectos tiveram diminuição na média final. Esse panorama mostra que, apesar das boas expectativas que o *game* proporciona, ainda é preciso evoluir no propósito do *game* - isto é, melhorar a compreensão e melhorar casos clínicos, para que a ferramenta consiga ser cativante a ponto de agregar ou fixar conhecimentos.

Um dos pontos a ser levado em consideração é na avaliação GEQ para o aspecto afeto negativo, que possui médias altas na escala para todas as situações avaliadas (Tabelas 8, 12, 13 e 14). Em contrapartida, o afeto positivo é baixo. Isso pode ter acontecido devido ao *game* ser no formato *quiz* e não possuir recursos diferenciados que atraíam o interesse do usuário, sendo “um *game quiz* igual a outros”, e o formato das perguntas para interpretação ser demasiado longo e técnico. Isso exige que o usuário esteja mais atento às perguntas para responder corretamente, e pode influenciar na simpatia e envolvimento com a aplicação.

Outro ponto importante que pode ser ressaltado é que os usuários participantes realizaram os testes a noite, após o final de suas aulas normais. Logo, pode-se somar a este fator o cansaço, que também apresenta médias um pouco elevadas nos resultados do GEQ, e o desejo de participar rapidamente do experimento, não atrelando a devida atenção ao propósito do *game*.

Como é um *game* de *quiz*, o *layout* padrão para todas as perguntas também pode ter influenciado nos resultados do GEQ para afeto positivo/negativo, cansaço e experiência positiva/negativa. Sabe-se também que *games* de *quiz* podem ser cansativos, e apresentarem problemas para manter sua consistência. Porém, é importante destacar que a decisão por este tipo de *game* partiu do trabalho de design participativo, composto por alunos de Medicina. Acredita-se que esse formato de *game* precisa ser revisto, em virtude da interpretação técnica necessária para absorver esse tipo de conteúdo, num formato de *serious game*. Em termos de projeto de interface, é viável também revisar a abordagem para futuros trabalhos ou em novas versões do aplicativo, visando oferecer uma experiência mais dinâmica e variada aos usuários.

Por outro lado, notou-se que dois componentes do GEQ apresentaram avaliações bem positivas para todas as hipóteses: “Imersão sensorial e imaginativa” e “Competência”. Essa situação pode ter ocorrido principalmente pelo formato do *game* ser um *quiz*, um tipo de *game* no qual os participantes já estão familiarizados e acostumados (seja ele digital ou não). Além disso, acredita-se que esses componentes apresentaram valores maiores em virtude da experiência do *game* permitir a melhoria do conhecimento (para alunos que já cursaram a disciplina) e a descoberta de novas síndromes relacionadas a Semiologia Neurológica (para alunos que ainda não cursaram a disciplina).

Ao finalizar a extração e análise dos dados relacionadas as perguntas abertas, observou-se que a muitos participantes expressaram suas opiniões de maneira positiva em relação ao *game* proposto - em especial, a categoria de “Novas habilidades”. Na categoria “Melhorias”, alguns participantes pontuaram informações importantes para futuras atualizações do *game* - especialmente recursos visuais e casos clínicos.

Porém, comparando o questionários de perguntas abertas (subjetivo) e o GEQ (objetivo), observou-se avaliações contraditórias de experiência do usuário levantadas pelos participantes. Entende-se que essa discrepância possa ter ocorrido pelo fato do questionário

rio aberto ser composto de poucas questões e aceitar respostas curtas e diversas. Outro fato que pode ter influenciado esse comportamento é a extensibilidade do GEQ, com várias perguntas objetivas, as quais podem ter sido mal interpretadas pelos participantes (notou-se que a maioria procurou responder esse questionário de forma mais rápida). Por fim, o número de participantes baixo também pode ter influenciado esse comportamento.

Após essa análise, e considerando o levantamento prévio de trabalhos relacionados, pode-se dizer que um dos principais diferenciais do **NeuroSemio Game** é o mesmo ser um game em formato digital e multiplataforma, especialmente considerando a densidade de conteúdos da disciplina de Neurologia. Nesse sentido, desenvolveu-se um *game* em que fosse possível repetir as informações para a memorização de conteúdos. Nos testes com usuários, a aplicação demonstrou ser de fácil entendimento, usabilidade e utilidade, permitindo uma experiência prévia positiva dos participantes. Essa avaliação preliminar mostrou que a abordagem atendeu as expectativas dos participantes pré- e pós-*game*, mostrando que a mesma tem potencial para avançar como ferramenta de apoio diferenciada para o ensino de Semiologia Neurológica.

Por outro lado, a solução ainda apresenta limitações. O formato do *game* como quiz não atendeu as expectativas da equipe de desenvolvimento após a avaliação preliminar. Houveram feedbacks no questionário GEQ que apontaram para cansaço, afeto negativo e experiência negativa durante o processo interativo. Nesse ponto, é importante estudar outros tipos de *game* ou formatos de ludificação de conteúdos de Neurologia, para permitir uma melhor experiência do usuário em avaliação futura - especialmente com um número maior de usuários. Outras melhorias importantes para futura atualização do software dizem respeito ao *layout* do *game* e ao aumento de casos clínicos, buscando explorar diferentes feedbacks visuais que prendam a atenção do jogador, e deem maior variabilidade a cada experiência de uso do aplicativo.

Por fim, a primeira versão do **NeuroSemio Game**, apresentada por este estudo, já possui certificação de propriedade intelectual como programa de computador, depositado e registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial sob número BR512024000812-8.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e avaliação do **NeuroSemio Game**, um *mobile serious game* para apoio ao ensino de Semiologia Neurológica. A solução é um *quiz*, criada como um aplicativo para *smartphones*, e tem por objetivo auxiliar na fixação de conteúdos a partir da interação com diferentes casos clínicos. O software foi avaliado em um estudo piloto por 20 alunos voluntários.

No estudo piloto, analisaram-se hipóteses para a aceitação da tecnologia entre alunos que cursaram e não cursaram a disciplina de Semiologia Neurológica, bem como a expectativa pré- e pós-*game*. Nesse âmbito, não houve diferença estatística significativa entre participantes que cursaram ou não a disciplina. Por outro lado, observaram-se diferenças estatísticas significativas entre participantes que tem a expectativa pré-*game* ou pós-*game* muito boa, em comparação com aqueles que tem uma expectativa inferior a esta. Em especial, notou-se que todos os aspectos avaliados para a expectativa pós-*game* apresentam médias melhores que os da expectativa pré-*game*. Isso mostrou que, no geral, os participantes que tiveram uma expectativa inferior no pré-*game* mantiveram ou mudaram para melhor sua expectativa pós-*game*, avaliando de forma superior os aspectos de facilidade de uso e utilidade do *game*.

Dados sobre a experiência do usuário com o *game* também foram examinados. Nesse contexto, observou-se que diferentes aspectos, avaliados pelos participantes, tiveram médias diferentes da expectativa dos avaliadores. Destacaram-se os aspectos de afeto negativo e afeto positivo, relacionados ao prazer e engajamento em interagir com o aplicativo. Isso pode ter acontecido devido ao *game* ser num formato *quiz* semelhante a outras aplicações, não possuindo recursos de interface gráfica diferenciados que pudessem atrair mais o interesse do usuário. Por outro lado, notou-se avaliações positivas para os aspectos de imersão sensorial e imaginativa, e competência. Esses quesitos têm relação com a conquista de novas habilidades por intermédio do uso do aplicativo, que permitiu aos usuários melhorar seu conhecimento e descobrir novas síndromes relacionadas a Semiologia Neurológica.

Desta forma, pode-se dizer que um dos principais diferenciais do **NeuroSemio Game** é seu formato digital, fácil de disseminar entre usuários, e que permite a memorização de conteúdos. A aplicação demonstrou ser de fácil entendimento, e apresentou potencial para avançar como ferramenta de apoio diferenciada para o ensino de Semiologia Neurológica, na avaliação dos participantes.

Porém, vale ressaltar que os participantes também destacaram que a importância de considerar outras formas de explorar a densidade de conteúdos de Neurologia em um *quiz*, possibilitando que a aplicação se torne mais atrativa e engajadora. Nesse con-

texto, deve-se considerar outros tipos de *game* ou formatos de ludificação de conteúdos de Neurologia, bem como melhorar o projeto de interface do *game*.

Por fim, como trabalhos futuros, sugere-se adicionar novos casos clínicos, testes diários com casos clínicos diferentes daqueles contidos no *game*, com pontuação bônus dentro de um ranking. Aconselha-se repetir perguntas incorretas ao final da fase para que o participante fortaleça o conteúdo apresentado na pergunta. Além disso, recomenda-se testes com um número maior de participantes para uma análise estatística mais apurada, considerando também o uso de vídeos para ilustrar aos participantes como interagir com o aplicativo pela primeira vez. É sugerida a implementação de um novo *layout*, explorando recursos visuais e sonoros, uma vez que diversos comentários estavam relacionados a esse aspecto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] LEAL, A. G.; AGUIAR, P. H. P. de; RAMINA, R. *Tratado de neurologia clínica e cirúrgica*. Ponta Grossa, PR: Atena, 2022. Paperback.
- [2] BALDUINO, P. M. et al. A perspectiva do paciente no roteiro de anamnese: o olhar do estudante. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 36, p. 335–342, 2012.
- [3] DIAS, L. R. et al. A importância da anamnese na formação do acadêmico de medicina. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 5, p. e1094, 2019.
- [4] SANTOS, J. B. et al. Reflexões sobre o ensino da semiologia médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 27, p. 147–152, 2003.
- [5] MARTINEZ, J. B.; DANTAS, M.; VOLTARELLI, J. C. *Semiologia geral e especializada*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 1734 p.
- [6] GUPTA, D. K. et al. Utility of Combining a Simulation-Based Method With a Lecture-Based Method for Fundoscopy Training in Neurology Residency. *JAMA Neurology*, v. 74, n. 10, p. 1223–1227, 10 2017.
- [7] ZEIDAN, S. et al. The “neurospeed” game: a fun tool to learn the neurological semiology. *BMC Medical Education*, v. 22, n. 224, March 2022.
- [8] MEHTA, T. et al. Stroke Simulation Improves Acute Stroke Management: A Systems-Based Practice Experience. *Journal of Graduate Medical Education*, v. 10, n. 1, p. 57–62, 02 2018.
- [9] WIJDICKS, E. F. M.; HOCKER, S. E. A Future for Simulation in Acute Neurology. *Seminars in Neurology*, v. 38, n. 4, p. 465–470, 2018.
- [10] GRAAFLAND, M.; SCHRAAGEN, J. M.; SCHIJVEN, M. P. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *British Journal of Surgery*, v. 99, n. 10, p. 1322–1330, 09 2012.
- [11] OLGERS, T. J.; WEG, A. A. Bij de; MEATEN, J. C. T. Serious games for improving technical skills in medicine: Scoping review. *JMIR Serious Games*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 9, n. 1, p. e24093, 2021.
- [12] ONG, D. S. M.; WEIBIN, M. Z.; VALLABHAJOSYULA, R. Serious games as rehabilitation tools in neurological conditions: A comprehensive review. *Technology and Health Care*, IOS Press, v. 29, n. 1, p. 15–31, 2021.

- [13] SANDRONE, S.; CARLSON, C. Gamification and game-based education in neurology and neuroscience: Applications, challenges, and opportunities. *Brain Disorders*, v. 1, p. 100008, 2021. ISSN 2666-4593. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266645932100007X>>.
- [14] ZANETTI, H.; BORGES, M.; RICARTE, I. A teoria de aprendizagem significativa no ensino de programação: um mapeamento sistemático da literatura. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, p. 01–14, 2022. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22391>>.
- [15] GARCIN, B. et al. The “neurological hat game”: a fun way to learn the neurological semiology. *Revue Neurologique*, Elsevier, v. 175, n. 9, p. 528–533, 2019.
- [16] PANAGGIO, B. Z.; BARANAUSKAS, M. C. C. De consumidores a coautores: Explorando o design participativo de tecnologia tangível em contexto educacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 02, p. 91, 2019.
- [17] SILVA, F. R. da; LOPES, V. L.; CARVALHO, M. A. de. Desenvolvimento de jogos na plataforma unity. *RE3C - Revista Eletrônica Científica de Ciência da Computação*, v. 1, 2016.
- [18] WOHLIN, C. et al. *Experimentation in software engineering*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012.
- [19] JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J.; TURNER, L. A. Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 1, n. 2, p. 112–133, 2007.
- [20] BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. [S.l.]: Edições 70, 2011.
- [21] DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, INFORMS, v. 35, n. 8, p. 982–1003, 1989.
- [22] IJSSELSTEIJN, W.; de Kort, Y.; POELS, K. *The Game Experience Questionnaire*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2013.
- [23] BIDUSKI, D. et al. Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 104, p. 106169, 2020.
- [24] BIANCHI, I. et al. Anemiaar: a serious game to support teaching of haematology. *Journal of Visual Communication in Medicine*, Taylor & Francis, p. 1–20, 2022.
- [25] ZANON, C. et al. Desenvolvimento e validação de uma escala de afetos positivos e negativos. *Psico-USF*, v. 18, n. 2, p. 193–202, 2013.

- [26] NETO, H. d. S. M.; MORADILLO, E. F. d. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência & Educação*, Graduação em Educação para a Ciência, v. 23, n. 2, p. 523–540, 2017.



**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO, QUESTIONÁRIO DE  
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA, E EXPECTATIVA PRÉ-JOGO**

# Participação em pesquisa UPF

## *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.*

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre o DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SERIOUS GAME PARA APOIO AO ENSINO DE SEMIOLOGIA NEUROLÓGICA de responsabilidade da mestrandia CAROLINE MARINA RAMPANELLI, e dos professores Dr. RAFAEL RIEDER e Dr. ALEXANDRE LAZARETTI ZANATTA, do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade de Passo Fundo (UPF), doravante denominados pesquisadores.

Esta pesquisa se justifica devido a estudantes da área de Medicina necessitarem de abordagens de aprendizado mais interativas, uma vez que possa auxiliar alunos de medicina.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um *serious game*, para auxiliar o ensino de Semiologia Neurológica, que possibilite um diagnóstico mais preciso. Para tanto, o participante é convidado(a) a interagir com o game.

Como benefícios, o desenvolvimento desta aplicação possibilita explorar o treinamento e a aprendizagem de Semiologia Neurológica para discentes da área Médica, com um *quiz* de fácil interação com perguntas relacionadas a casos clínicos.

Sua participação na pesquisa será de 1 (um) encontro, com duração aproximada de 1 (uma) hora, durante o período diurno, nas dependências do Campus I da UPF, na sala da Realidade Virtual, no Parque Tecnológico da UPF, com data e horário a serem definidos.

Cabe lembrar que o objetivo deste estudo não é avaliar o participante, mas sim avaliar o software que o(a) participante utilizará durante os testes. O uso que se faz dos registros efetuados durante o teste é estritamente limitado a atividades de pesquisa e desenvolvimento, e sua contribuição permitirá verificar a qualidade do sistema em questão.

Não são esperados desconfortos durante o estudo, uma vez que somente serão utilizados recursos visuais em um smartphone de tela plana, com risco mínimo. Porém, caso sejam identificados ou comunicados sinais de desconforto indesejados, sua participação na pesquisa será interrompida. Imediatamente, os pesquisadores farão o encaminhamento para profissionais especializados da área de Psicologia ou de Enfermagem da UPF. Caso ocorra eventual dano comprovadamente decorrente da sua participação na pesquisa, você tem o direito de buscar indenização.

Você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. Sua participação não é obrigatória e você pode desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Não há previsão de ressarcimento de gastos ou pagamento pela participação na pesquisa.

Caso você tenha dúvidas sobre a pesquisa ou se sinta constrangido(a), incomodado(a) ou prejudicado(a) em sua dignidade ou autonomia, você pode entrar em contato com os pesquisadores

RAFAEL RIEDER, ALEXANDRE LAZARETTI ZANATTA ou CAROLINE MARINA RAMPANELLI, pelos telefones (54) 9 9204-7070, 9 8121-5459 ou 9 9167-6772, ou consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30 às 17h30, de segunda a sexta-feira.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações anteriores, marque a opção “Sim, eu li e concordo com os termos”. Uma cópia desse documento será enviada para seu e-mail.

**\* Indica uma pergunta obrigatória**

---

1. Nome completo \*

\_\_\_\_\_

2. Tenho 18 anos ou mais, li o documento e aceito participar do estudo. \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim, eu li e concordo com os termos.

Não.

### **Questionário de Caracterização da Amostra**

3. Quantos anos completos você tem? \*

\_\_\_\_\_

4. Qual o seu gênero? \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

Feminino

Masculino

Prefiro não dizer

5. Você já cursou a disciplina de Semiologia Neurologia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

**Marcar apenas uma oval.**

Sim

Não

6. Qual seu sentimento de expectativa pré-jogo para o NeuroSemio Game? \*

*Marcar apenas uma oval.*

**Marcar apenas uma oval.**

Muito Ruim

Ruim

Neutro

Bom

Muito Bom

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

**Google** Formulários

## **APÊNDICE B – EXPECTATIVA PÓS-JOGO E MODELO DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIA (TAM)**

# Avaliação Pós-teste NeuroSemio Game

## Modelo de Aceitação de Tecnologia - NeuroSemio Game

Questionário de avaliação sobre o uso do aplicativo NeuroSemio Game, solução destinada ao auxílio no ensino da Semiologia Neurológica, participação voluntária e consentida em pesquisa da UPF.

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Qual seu sentimento de expectativa pós-game para o NeuroSemio Game? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Muito Ruim
- Ruim
- Neutro
- Bom
- Muito Bom

### Aceitação da Tecnologia - TAM

Prezado participante, considere as afirmações e indique sua resposta considerando uma escala de 1 a 5, onde 1 (um) representa "discordo totalmente" e 5 (cinco) representa "concordo totalmente".

Quanto à facilidade de uso:

2. Foi fácil aprender a usar os recursos do NeuroSemio Game? \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5

---

---

3. Foi fácil aprender com os casos clínicos explicados no NeuroSemio Game? \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---

4. Foi fácil compreender os casos clínicos apresentados ao longo do NeuroSemio Game? \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---

5. Foi fácil de usar o NeuroSemio Game? \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---

Quanto à Utilidade Percebida:

6. Usar o NeuroSemio Game melhorou meu conhecimento em Semiologia Neurológica. \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---

7. Usar o NeuroSemio Game auxiliou na descoberta de novas síndromes. \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---

8. Usar o NeuroSemio Game auxiliou a fixação do aprendizado em Semiologia Neurológica. \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---

9. Usar o NeuroSemio Game foi útil para o aprendizado e aplicabilidade em meus pacientes. \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

---



---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

## Google Formulários



**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE EXPERIÊNCIA NO JOGO (GEQ),  
MÓDULO PRINCIPAL**

# GEQ - Game Experience Questionnaire

## Questionário de Experiência do Game - Core Module - NeuroSemio Game

Questionário de avaliação referente ao seu sentimento enquanto fazia uso do game NeuroSemio Game, solução destinada ao auxílio no ensino da Semiologia Neurológica, participação voluntária e consentida em pesquisa da UPF.

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Eu me senti contente \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

2. Eu me senti habilidoso \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

3. Eu estava interessado(a) na história do game \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

4. Eu achei divertido \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

5. Eu estava totalmente ocupado com o game \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

6. Eu me senti feliz \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

7. O game me deixou mau humorado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

8. Eu pensei em outras coisas \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

9. Eu achei cansativo \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

10. Eu me senti competente \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

11. Eu achei difícil \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

12. O game se mostrou esteticamente agradável \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

13. Eu esqueci tudo ao meu redor \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

14. Eu me senti bem \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente



15. Eu fui competente no game \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

16. Eu me senti entediado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

17. Eu me senti bem sucedido \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

18. Eu me senti imaginativo \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

19. Eu me senti poderia explorar coisas \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

20. Eu me diverti \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

21. Eu fui rápido em alcançar as metas do game \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

22. Eu me senti aborrecido \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

23. Eu me senti pressionado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

24. Eu me senti irritado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

25. Eu perdi a noção do tempo \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

26. Eu me senti desafiado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

27. Eu achei impressionante \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

28. Eu estava profundamente concentrado durante no game \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

29. Eu me senti frustrado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

30. Foi uma experiência enriquecedora \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

31. Eu perdi a conexão com o mundo exterior \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

32. Eu senti a pressão do tempo \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

33. Eu tive que colocar muito esforço \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE EXPERIÊNCIA NO JOGO (GEQ),  
MÓDULO PÓS-JOGO**



# GEQ - Game Experience Questionnaire

## Questionário de Experiência do Game - Post-game Module - NeuroSemio Game

Questionário de avaliação referente ao seu sentimento após finalizar o game NeuroSemio Game, solução destinada ao auxílio no ensino da Semiologia Neurológica, participação voluntária e consentida em pesquisa da UPF.

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Eu me senti renovado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

2. Eu me senti mal \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

3. Eu achei difícil voltar à realidade \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

4. Eu me senti culpado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

5. Eu me senti vitorioso \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

6. Eu achei uma perda de tempo \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

7. Eu me senti animado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

8. Eu me senti satisfeito \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

9. Eu me senti desorientado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

10. Eu me senti exausto \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

11. Eu senti que poderia ter feito coisas mais úteis \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

De modo nenhum.

Levemente

Moderadamente

Bastante

Extremamente

12. Eu me senti poderoso \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

13. Eu me senti cansado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

14. Eu senti arrependimento \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

15. Eu me senti envergonhado \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

16. Eu me senti orgulhoso \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

17. Eu tive a sensação de que havia retornado de uma viagem \*

*Marcar apenas uma oval.*

*Marcar apenas uma oval.*

- De modo nenhum.
- Levemente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremamente

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

## Google Formulários

## **APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE PERGUNTAS ABERTAS**



# Avaliação Pós-teste NeuroSemio Game

## Perguntas abertas - NeuroSemio Game

Questionário de avaliação sobre o uso do aplicativo NeuroSemio Game, solução destinada ao auxílio no ensino da Semiologia Neurológica, participação voluntária e consentida em pesquisa da UPF.

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Na sua opinião, como você avalia a usabilidade do NeuroSemio Game? Procure registrar suas impressões a respeito da facilidade de uso do game como ferramenta de apoio. \*

---

---

---

---

---

2. Na sua opinião, como você avalia a utilidade do NeuroSemio Game? Procure registrar suas impressões a respeito dos benefícios do game como ferramenta de apoio. \*

---

---

---

---

---

3. Na sua opinião, como você avalia sua experiência com o NeuroSemio Game? Procure registrar como foi sua experiência durante a interação com o game. \*

---

---

---

---

---

4. Na sua opinião, como você avalia suas expectativas pré- e pós-game? Elas foram atendidas? Como você se sentiu após interagir com o game? \*

---

---

---

---

---

5. FECHAMENTO: Use esse espaço para registrar sugestões de melhoria e críticas ao game, ou registrar outros aspectos e comentários a respeito do experimento.

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## **ANEXO A – GEQ SCORING GUIDELINES**

## 6. Scoring guidelines

### Scoring guidelines GEQ Core Module

The Core GEQ Module consists of seven components; the items for each are listed below.

Component scores are computed as the average value of its items.

**Competence:** Items 2, 10, 15, 17, and 21.

**Sensory and Imaginative Immersion:** Items 3, 12, 18, 19, 27, and 30.

**Flow:** Items 5, 13, 25, 28, and 31.

**Tension/Annoyance:** Items 22, 24, and 29.

**Challenge:** Items 11, 23, 26, 32, and 33.

**Negative affect:** Items 7, 8, 9, and 16.

**Positive affect:** Items 1, 4, 6, 14, and 20.

### Scoring guidelines GEQ In-Game version

The In-game Module consists of seven components, identical to the core Module. However, only two items are used for every component. The items for each are listed below.

Component scores are computed as the average value of its items.

**Competence:** Items 2 and 9.

**Sensory and Imaginative Immersion:** Items 1 and 4.

**Flow:** Items 5 and 10.

**Tension:** Items 6 and 8.

**Challenge:** Items 12 and 13.

**Negative affect:** Items 3 and 7.

**Positive affect:** Items 11 and 14.

### Scoring guidelines GEQ Social Presence Module

The Social Presence Module consists of three components; the items for each are listed below.

Component scores are computed as the average value of its items.

**Psychological Involvement – Empathy:** Items 1, 4, 8, 9, 10, and 13.

**Psychological Involvement – Negative Feelings:** Items 7, 11, 12, 16, and 17.

**Behavioural Involvement:** Items 2, 3, 5, 6, 14, and 15.

### Scoring guidelines GEQ Post-game Module

The post-game Module consists of four components; the items for each are listed below.

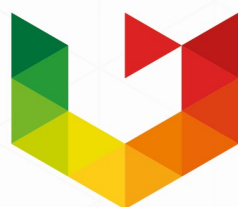
Component scores are computed as the average value of its items.

**Positive Experience:** Items 1, 5, 7, 8, 12, 16.

**Negative experience:** Items 2, 4, 6, 11, 14, 15.

**Tiredness:** Items 10, 13.

**Returning to Reality:** Items 3, 9, and 17.



# UPF

UNIVERSIDADE  
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José  
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900  
(54) 3316 7000 - [www.upf.br](http://www.upf.br)