



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES E PRESTAÇÃO DE CONTAS

CRIAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO DIGITAL

**"SEMIOLOGIN": SUPERANDO OS DESAFIOS DO ENSINO DE SEMIOLOGIA E MEDICINA
INTERNA.**

SÃO PAULO

2024



Título: CRIAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO DIGITAL "SEMIOLIGIN": SUPERANDO OS DESAFIOS DO ENSINO DE SEMIOLOGIA E MEDICINA INTERNA.

Pesquisador principal: Prof. Dr. Lucas Leite Cunha

Participantes:

- João Pedro Nardari dos Santos
- Profa. Dra. Samira Yarak
- Prof. Dr. Paulo Schor

Instituições Participantes:

- Disciplina de Medicina de Urgência e Medicina Baseada em Evidências - Departamento de Medicina da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (Unifesp - EPM)
- Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Equipe de Pesquisa:

- João Pedro Nardari Dos Santos
- Prof. Dr. Lucas Leite Cunha
- Prof. Dr. Paulo Schor
- Prof.^a Dra. Samira Yarak
- Prof. Dr. Bruno Augusto Goulart Campos
- Prof.^a Dra. Eliana Martorano Amaral
- Profa. Dra. Laura Sterian Ward



RESUMO

O objetivo principal deste projeto foi criar, desenvolver, implementar e validar um protótipo de solução digital baseada em gamificação para aprimorar o ensino e aprendizagem de raciocínio clínico e medicina interna, focando especificamente em estudantes de medicina. Além disso, estabelecer uma conexão efetiva entre o conteúdo teórico e a realidade epidemiológica nacional e promover o desenvolvimento de tecnologias para o incremento educacional, com a finalidade de contribuir para a formação médica. Este estudo, aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de São Paulo, avaliou um protótipo de solução digital para ensino médico, seguindo normas de usabilidade ISO 9241-11 e avaliação heurística. Envolvendo colaboração da equipe de tecnologia da universidade e a Agits (Agência de Inovação Tecnológica e Social). No primeiro semestre, o foco foi na codificação das telas conforme o design previamente elaborado, com ajustes pontuais para melhorias na usabilidade. Também foi iniciada a implementação do fluxo de interação do discente com o caso clínico, visando estimular o raciocínio clínico e ampliar o conhecimento sobre patologias e medicina baseada em evidências. Foram incluídos dados fictícios no banco de dados do aplicativo, como casos clínicos, especialidades disponíveis, pontuação e perfil do aluno, além do desenvolvimento dos próprios casos clínicos. Houve integração da equipe com a Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. No segundo semestre, continuou-se a implementação da lógica de interação usuário-interface-caso clínico, com a adição de ações no botão principal da tela do caso para facilitar a interação. Progressos foram feitos no sistema de gamificação, onde o usuário recebe feedback após responder desafios, com sua pontuação parcial sendo exibida na tela. Ao finalizar o caso, o usuário recebe uma pontuação final com textos e imagens para aprendizado. A pontuação é atualizada na tela inicial para monitorar o desempenho do usuário. Ajustes de design foram realizados para melhorar a experiência do usuário e o desempenho do protótipo.



1. RESUMO DO PROJETO PROPOSTO

1.1 Introdução

A educação médica sofreu uma transformação substancial durante a pandemia da COVID-19, houve um aumento na demanda dos estudantes de medicina por maior autonomia acadêmica, catalisando a criação de metodologias inovadoras com uso de tecnologia para enfrentar os desafios educacionais que surgiram.

Dentre as abordagens, a gamificação destaca-se como uma estratégia eficaz. Nicolaidou e colaboradores (1) revelaram que a utilização de jogos sérios em medicina de emergência promoveu um aumento significativo no conhecimento declarativo. De forma semelhante, Rickenbacher-Frey e sua equipe (2) desenvolveram um jogo sério baseado em realidade virtual para o tratamento de insuficiência respiratória aguda, resultando em um reforço na confiança dos participantes após o treinamento. Estas iniciativas destacam o potencial da gamificação no ensino de habilidades clínicas e no aumento do engajamento dos estudantes, capacitando-os para enfrentar desafios profissionais futuros.

1.2 Justificativa

Em resposta aos desafios trazidos pela pandemia de COVID-19, conclui-se que é essencial desenvolver métodos educacionais que aprimorem a eficiência dos estudos e estimulem o raciocínio clínico dos alunos. Mesmo com o retorno das atividades presenciais, a necessidade de manter e inovar as estratégias pedagógicas permanece. Um exemplo disso são as soluções digitais gamificadas, que têm o potencial de promover o aprendizado ativo de habilidades clínicas e maior engajamento estudantil. Considerando essa demanda, urge a necessidade de conduzir estudos que verifiquem a aplicabilidade, eficácia, eficiência e usabilidade de soluções digitais desse tipo.

1.3 Objetivos

Criar, desenvolver, implementar e validar um protótipo de solução digital baseada em gamificação para aprimorar o ensino e aprendizagem de raciocínio clínico e medicina interna, focando especificamente em estudantes de medicina. Além disso, estabelecer uma conexão efetiva entre o conteúdo teórico e a realidade epidemiológica nacional e promover o desenvolvimento de tecnologias para o incremento educacional, com a finalidade de contribuir para a formação médica.

1.4 Material e métodos

Este estudo, aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de São Paulo, avaliou um protótipo de solução digital para ensino médico, seguindo normas de usabilidade ISO 9241-11 e avaliação heurística. Envolvendo colaboração da equipe de tecnologia da universidade e a Agits (Agência de Inovação Tecnológica e Social).

O projeto propõe um protótipo gamificado para melhorar o raciocínio e as habilidades diagnósticas de estudantes de medicina, por meio de casos clínicos baseados em evidências e desafios.

A interface terá casos clínicos (fictícios), fornecendo um aprendizado progressivo, feedbacks, desafios e o progresso do usuário. Será desenvolvido com a plataforma Flutter com a ferramenta de gestão de projetos



SCRUM e disponibilizado para dispositivos móveis, podendo sofrer atualizações ao longo do desenvolvimento. O protótipo foi testado por alunos de medicina e docentes, com a coleta de dados de interações por meio do uso, e de suas opiniões através de questionários.

As variáveis dos formulários e do banco de dados foram quantificadas e comparadas aos dados coletados previamente no questionário. Além disso, analisadas descritivamente quanto à caracterização dos participantes, os resultados dos questionários de avaliação e os dados obtidos pelo próprio aplicativo. Para as variáveis quantitativas, a análise foi feita através da observação dos valores mínimos e máximos, do cálculo de medianas, médias e desvios padrão. A comparação entre características dos participantes e suas opiniões foi realizada utilizando-se o teste t de Student caso a distribuição das variáveis demonstre distribuição normal, ou, quando a distribuição não foi normal, utilizado o teste não paramétrico de Mann Whitney U. A comparação entre as proporções foi avaliada através do teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher. O nível de significância utilizado para os testes foi de 5%.

2. REALIZAÇÕES NO PERÍODO

2.1 No primeiro semestre, realizamos:

- a) Codificação das telas, seguindo o design previamente elaborado, com ajustes pontuais que não afetam a usabilidade do usuário;
- b) Planejamento e início da implementação do fluxo de interação do discente com o caso clínico, visando estimular o raciocínio clínico e aprimorar o conhecimento do usuário acerca do caso e patologias, literatura médica e medicina baseada em evidências;
- c) Inclusão e carregamento de dados fictícios armazenados no banco de dados do aplicativo, como casos clínicos, especialidades disponíveis, pontuação do aluno e perfil do aluno;
- d) Desenvolvimento dos casos clínicos;
- e) Integração da equipe com a Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.

2.2 No segundo semestre, conduzimos as seguintes atividades:

- a) Continuação da implementação da lógica de interação usuário-interface-caso clínico. Foram acrescentadas ações no botão principal da tela do caso visando facilitar a interação do usuário com o caso clínico e desafios na mesma tela, passo-a-passo e assim tentar trazer uma maior experiência de condução do caso, bem como uma percepção e reflexão progressiva conforme interage com o caso. Além disso, houve progresso no desenvolvimento do sistema de gamificação: na tela do caso, o usuário recebe, após responder o desafio, recebe um feedback com a informação se acertou/errou e é acrescentado na tela a sua pontuação parcial. Ao finalizar o caso, é exibida a tela de feedback final, que apresenta sua pontuação obtida com o número de acertos e textos e imagens para aprendizados. Ao voltar para a tela inicial, a pontuação do usuário está atualizada para verificar seu desempenho. Além disso, ajustes de design para melhora da experiência de usuário, bem como o desempenho do protótipo;



Figura 1 - Telas do protótipo desenvolvido, da esquerda para direita: tela inicial, resposta com feedback, exame de imagem do caso e tela de feedback final.

- Ajustes de estruturas de dados para facilitar: a abordagem de casos clínicos com desafios, inclusão de casos e exportação dos dados. Entre os ajustes da estrutura, registro de casos e desafios respondidos pelo usuário;
- Criação e upload definitivo dos casos clínicos para o protótipo, tais como Dissecção de Aorta, Neurocisticercose, Infarto Agudo do Miocárdio, Ruptura de Aneurisma abdominal, entre outros;
- Ajustes para cada plataforma durante o período, porém, ao tentarmos disponibilizar o teste do protótipo foi encontrada uma limitação nas lojas da Google e Apple, o que demandou uma reunião com o TI da Unifesp e decidimos optar por uma alternativa. A solução do problema demandou tempo, mas foi possível disponibilizar o aplicativo através de um website criptografado, não necessitando download e processos burocráticos das lojas;
- Teste de usabilidade com coleta de dados das interações com os casos e os questionários do projeto (características do participante e impressões do usuário).

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Dados de características dos participantes

Tabela 1 – Cor dos participantes

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Amarelo	6	14,6	14,6	14,6
Branco	31	75,6	75,6	90,2
Pardo	3	7,3	7,3	97,6
Preto	1	2,4	2,4	100,0
Total	41	100,0	100,0	



Tabela 2 – Sexo dos participantes

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Feminino	17	41,5	41,5	41,5
Masculino	24	58,5	58,5	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Tabela 3 – Método de ingresso na faculdade

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Ensino público	16	39,0	39,0	39,0
Ensino público e PPI	3	7,3	7,3	46,3
Ampla	22	53,7	53,7	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Tabela 4 – Renda familiar mensal

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Até 1 salário mínimo	1	2,4	2,4	2,4
Entre 1 e 3 salários mínimos	8	19,5	19,5	22,0
Entre 3 e 6 salários mínimos	13	31,7	31,7	53,7
Entre 6 e 9 salários mínimos	10	24,4	24,4	78,0
Entre 9 e 12 salários mínimos	3	7,3	7,3	85,4
Mais que 12 salários mínimos	6	14,6	14,6	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Tabela 5 – Curso superior prévio

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Não fez outro curso	35	85,4	85,4	85,4
Fez outro curso	6	14,6	14,6	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Tabela 6 – Fase do curso

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Primeiro ano	2	4,9	5,1	5,1
Segundo ano	1	2,4	2,6	7,7
Terceiro ano	2	4,9	5,1	12,8
Quarto ano	10	24,4	25,6	38,5
Quinto ano	6	14,6	15,4	53,8
Sexto ano	13	31,7	33,3	87,2
Médico recém formado	2	4,9	5,1	92,3
Residente	3	7,3	7,7	100,0
Total	39	95,1	100,0	
Omisso - Sistema	2	4,9		
Total	41	100,0		

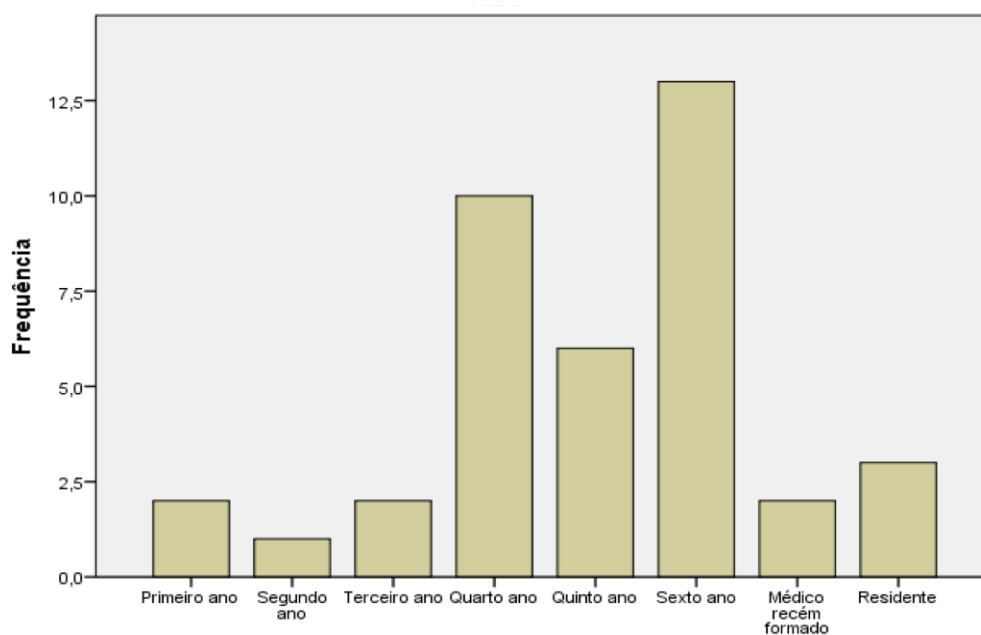


Figura 2 – Fase do curso

2.3.2 Dados de impressões do aplicativo



Tabela 7 – A qualidade das imagens permitiu uma visualização apropriada?

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	3	15,0	15,0	15,0
Concordo plenamente	17	85,0	85,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Tabela 8 – A qualidade do áudio permitiu a compreensão apropriada?

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	4	20,0	20,0	20,0
Concordo plenamente	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Tabela 9 – As possibilidades de navegação pelo ambiente virtual atenderam às minhas expectativas.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	4	20,0	20,0	20,0
Concordo plenamente	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Tabela 10 – A via de disponibilização do aplicativo foi adequada?

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	17	85,0	85,0	85,0
Indiferente	1	5,0	5,0	5,0
Concordo plenamente	2	10,0	10,0	10,0
Total	20	100,0	100,0	

Tabela 11 – Eu acredito que o aplicativo irá auxiliar meu aprendizado.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	2	10,0	10,0	10,0
Concordo plenamente	18	90,0	90,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Tabela 12 – O aplicativo aumentou meu interesse pelo raciocínio clínico.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	3	15,0	15,0	15,0
Concordo plenamente	16	80,0	80,0	95,0
Indiferente	1	5,0	5,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Tabela 13 – O aplicativo aumentou meu interesse pela medicina interna.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Concordo parcialmente	6	30,0	30,0	30,0
Concordo plenamente	13	65,0	65,0	95,0
Indiferente	1	5,0	5,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

2.3.3 Dados de acerto dos usuários

Nas tabelas e gráficos abaixo, considerar o número do caso: 1 - Dissecção de Aorta, 2- Neurocisticercose, 3 - Infarto Agudo do Miocárdio e 4 - Ruptura de Aneurisma abdominal

Tabela 14 – Valores mínimos, máximos e cálculo de médias, medianas e desvios padrão da precisão (percentual de acerto dos desafios) por Caso com nível de significância de 5%.

Caso	N	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
1	31	25.00%	75.00%	50.00%	50.00%	18.26%
2	23	40.00%	100.00%	78.26%	80.00%	17.66%
3	19	12.50%	100.00%	67.76%	75.00%	20.55%
4	18	0.00%	100.00%	53.70%	66.67%	23.26%

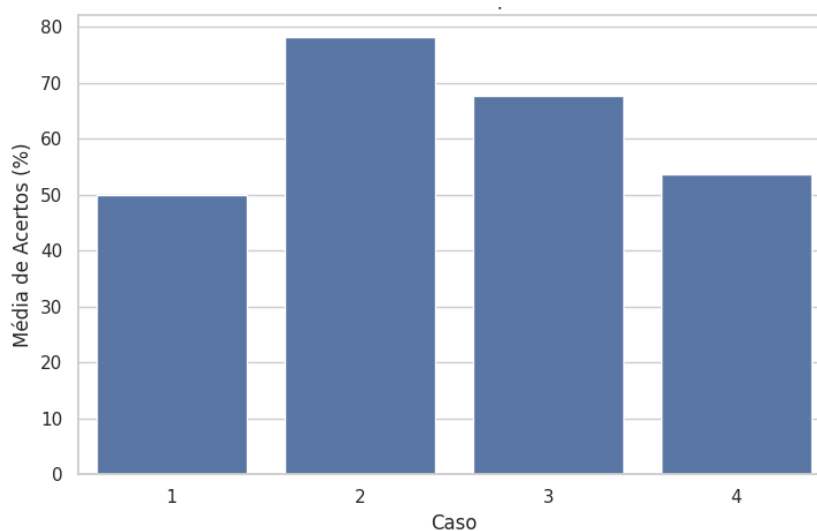


Figura 3 - Média de acertos por caso

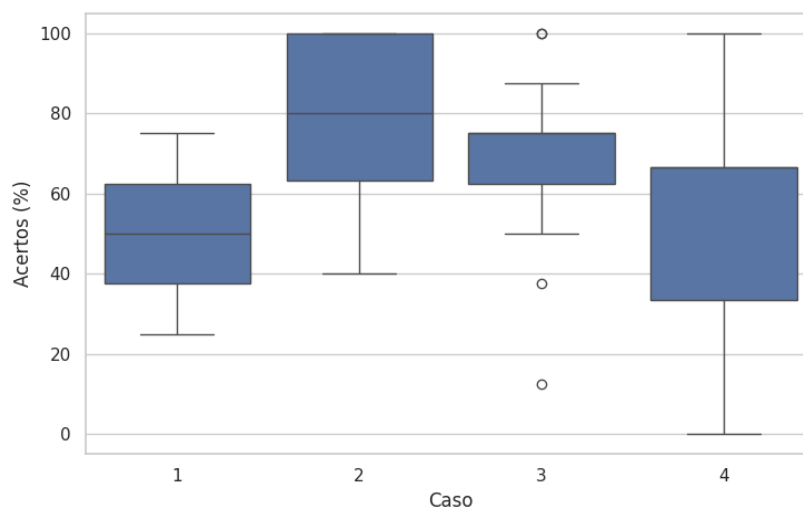


Figura 4 - Distribuição dos acertos por caso

Tabela 15 - Desafios de cada caso clínico com seu número de tentativas pelos usuários e quantidade de respostas corretas.

Caso	Desafio	Tentativas	Corretas	% Acerto
1	Qual é o seu próximo passo?	43	25	58.14%
1	A partir disso, qual(is) exame complementar(es) você deseja solicitar para confirmar a hipótese diagnóstica?	38	2	5.26%
1	Diante da investigação clínica em questão, qual é sua hipótese diagnóstica?	39	28	71.79%

1	A partir do exame de imagem apresentado, qual a classificação dessa Dissecção de Aorta e qual conduta deve ser tomada?	31	17	54.84%
2	Qual é o diagnóstico mais provável para o paciente com base nos achados clínicos e de imagem?	23	17	73.91%
2	Considerando a epidemiologia do caso, qual fator de risco é mais relevante para a presença dessa condição no paciente?	23	16	69.57%
2	Qual seria um tratamento adequado para o caso?	23	16	69.57%
2	Qual é o papel da corticoterapia no manejo da neurocisticercose?	20	19	95.00%
2	Qual dos seguintes é um fator de risco para a persistência de convulsões após tratamento da neurocisticercose?	20	18	90.00%
3	Qual é a principal hipótese diagnóstica para este paciente?	21	17	80.95%
3	Qual dos achados do exame clínico mais favorece a hipótese diagnóstica de Síndrome Coronariana Aguda?	21	17	80.95%
3	A presença de qual achado no exame clínico mais DESFAVORECERIA a hipótese diagnóstica de Síndrome Coronariana Aguda?	21	17	80.95%
3	Considerando apenas sua anamnese, quais características você listaria como importantes para determinar a alta probabilidade pré-teste de infarto agudo do miocárdio?	21	5	23.81%
3	Considerando o caso, qual a sua decisão neste momento?	21	19	90.48%
3	Qual a probabilidade do paciente apresentar infarto agudo do miocárdio?	20	16	80.00%
3	Com base nos exames, qual sua hipótese diagnóstica?	20	9	45.00%
3	Considerando que você fechou o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio, qual o tipo de infarto que melhor explica o quadro clínico do seu paciente?	20	7	35.00%
4	Qual é o principal diagnóstico sindrômico para este paciente?	18	12	66.67%
4	Qual exame complementar devemos solicitar?	18	2	11.11%
4	Qual o diagnóstico?	18	15	83.33%

3. DISCUSSÃO

Nosso trabalho dividiu-se em uma fase de implementação do protótipo e uma segunda fase de análise do uso do mesmo protótipo. Na fase de desenvolvimento do protótipo, nosso grupo desenvolveu ao longo dos últimos meses uma proposta de solução digital para ensino de medicina interna, baseado em conceitos de gamificação e jogos sérios. Uma vez implementada a primeira versão do protótipo, este passou por período de teste em mundo real com participantes a fim de buscarmos o aprimoramento do aplicativo.

Os nossos resultados da fase de teste mostraram variabilidade no número de acertos dos registros de casos dos usuários, que pode refletir uma diversidade na absorção e aplicação do conhecimento pelos estudantes. Especificamente, as estatísticas descritivas dos acertos apontam para uma variação significativa nos resultados, com alguns registros mostrando um alto número de acertos e outros um menor engajamento ou compreensão do material. Este padrão sugere áreas específicas dentro das simulações que podem requerer uma abordagem pedagógica mais focada ou recursos adicionais para melhorar a compreensão dos alunos. A média de acertos, juntamente com o desvio padrão, indica a consistência do desempenho dos estudantes nas diferentes simulações e pode ser um indicativo da eficácia geral do material didático e do formato interativo. Além disso, os valores mínimos e máximos destacam os extremos de desempenho, fornecendo uma compreensão clara dos limites de sucesso e desafio enfrentados pelos alunos. Essas descobertas são fundamentais para orientar futuras melhorias no design das simulações e na estruturação do conteúdo educacional, visando uma experiência de aprendizado mais eficiente e engajadora.

Uma análise relevante para o contexto deste estudo é a correlação com as descobertas de Silvia Mamede e Henk Schmidt (3) sobre a estrutura da prática reflexiva na medicina. Os autores identificam componentes-chave como indução deliberada, dedução deliberada, teste e síntese, abertura para reflexão e meta-raciocínio. No nosso projeto, observamos que o uso de um aplicativo gamificado no ensino médico ressoa significativamente com esses aspectos. Os cenários clínicos simulados no aplicativo incentivam a indução e dedução deliberadas, enquanto o feedback contínuo e a natureza iterativa do aplicativo promovem a reflexão e o meta-raciocínio. Estes resultados sugerem que as ferramentas de gamificação não apenas aumentam o engajamento dos alunos, mas também se alinham com métodos pedagógicos que enfatizam a prática reflexiva, uma competência fundamental na formação médica e no desenvolvimento do raciocínio clínico.

Além disso, os resultados podem ser correlacionados com a abordagem de 'key features' proposto por Farmer e Page para avaliar habilidades de tomada de decisão clínica (4). Esta abordagem enfatiza a importância de identificar e testar os elementos essenciais nas decisões clínicas, o que é paralelo ao nosso objetivo de desenvolver um raciocínio clínico crítico e eficiente por meio da gamificação. Ao integrar cenários clínicos complexos e desafios diagnósticos em nosso aplicativo, estamos alinhados com a abordagem de 'key features', uma vez que, focamos nos aspectos críticos da tomada de decisão. Isso não só reforça a relevância da nossa ferramenta para a formação médica, mas também destaca seu potencial de contribuição para aprimorar as competências clínicas dos estudantes. A convergência dessas metodologias sugere que a gamificação, assim como a abordagem de 'key features', pode promover uma aprendizagem mais profunda e avaliações mais focadas nas habilidades de tomada de decisão.

Em conclusão, nosso estudo consistiu em duas fases distintas: implementação do protótipo e análise de seu uso. Na primeira fase, um grupo desenvolveu uma solução digital para o ensino de medicina interna, baseada em gamificação e jogos sérios. Após a implementação inicial, o protótipo foi testado em um ambiente real, revelando variação nos resultados dos usuários, sugerindo diferentes níveis de absorção e aplicação do conhecimento. Essa variabilidade aponta para a necessidade de abordagens pedagógicas mais específicas em certas áreas das simulações. As estatísticas descritivas destacam a consistência e os extremos de desempenho, fornecendo insights valiosos para melhorias futuras. A análise também correlaciona os resultados com a estrutura da prática



reflexiva na medicina, sugerindo que a gamificação ressoa com os princípios identificados por Mamede e Schmidt (3). Além disso, os resultados são comparados à abordagem de 'key features' proposta por Farmer e Page (4), evidenciando a importância de desenvolver um raciocínio clínico crítico e eficiente através da gamificação. Essas convergências sugerem que tanto a gamificação quanto a abordagem de 'key features' podem promover uma aprendizagem mais profunda e avaliações mais focadas nas habilidades de tomada de decisão clínica.

O presente trabalho enfrentou, mas superou algumas limitações que impuseram desafios significativos à execução do projeto. Observamos relativa demora no processo de aprovação do projeto no comitê de ética, que foi aprovado apenas em janeiro de 2024 (23/01/2024 – CAAE: 69901923.9.1001.5505), comprometendo a condução do cronograma inicialmente estipulado. Observamos algum comprometimento de disponibilização do teste do protótipo nas plataformas da Google e Apple, por conta de trâmites burocráticos para liberar na loja da UNIFESP em modo de teste interno. Por conta disso, houve a necessidade de buscar uma alternativa. Uma opção foi implementada, uma disponibilização como um aplicativo em forma de website, o que demandou mais tempo para configurações do protótipo e de seu ambiente do servidor.

4. DESAFIOS FUTUROS

Nosso grupo pretende continuar com o aprimoramento da proposta e lançar uma primeira versão pública ainda no primeiro trimestre de 2024. Mais ainda, iniciamos colaboração internacional com o grupo da Professora Silvia Mamede (Universidade de Rotterdam, Holanda) para investigar verticalmente como podemos melhorar o ensino do raciocínio clínico de estudantes de medicina por meio do nosso aplicativo.

5. PRESTAÇÃO DE CONTAS

Ao longo do último ano de desenvolvimento, totalizamos custos referentes à compra de um notebook com processador excelente e necessário para desenvolvimento do aplicativo. Fruto de um trabalho virtuoso em equipe, buscamos conhecimentos computacionais e analíticos por meios próprios e conseguimos economizar significativo valor em relação ao previsto inicialmente. A tabela 16 aponta detalhadamente a utilização de recursos para o nosso projeto. Os custos da plataforma Flutter (US\$ 35,00) e da Amazon (US\$ 13,86) são custos fixos de manutenção do próprio aplicativo. Seus valores dependem da cotação do dólar, mas que em média ficam em R\$ 180,00 e R\$ 70,00, respectivamente. O custo de manutenção para os próximos 3 meses seria de R\$ 750,00. Esperamos solicitar e sermos contemplados com novo edital para aprimoramento do Semiologin. Neste novo edital 2024, incluiremos os custos de manutenção do tempo restante do projeto. Em anexo, consta a solicitação para utilização do recurso restante para realização de estágio de colaboração científica de João Pedro Nardari com Universidade de Rotterdam.



Tabela 16 – total de itens gastos com o recurso aportado inicialmente.

Item	Valor	Justificativa
MacBook	R\$ 7.264,64	Com este computador, nosso grupo conseguiria potência de processador capaz de executar todas as tarefas necessárias para o desenvolvimento do aplicativo.
IOF do MacBook	R\$ 370,40	Como o pesquisador principal estava coincidentemente em viagem de férias internacional, optamos por realizar a compra in loco, o que diminuiu o custo.
Flutterflow* Trial Over	R\$ 179,60	Plataforma digital para desenvolvimento do aplicativo (mês de dezembro).
IOF do Flutter	R\$ 9,66	Imposto cobrado por transação em dólar.
Flutterflow, Inc	R\$ 182,61	Plataforma digital para desenvolvimento do aplicativo (mês de janeiro).
Iof Despesa No Exterior	R\$ 8,00	Imposto cobrado por transação em dólar.
Dm*godaddycoml	R\$ 60,90	Domínio para hospedagem do aplicativo.
Google Play	R\$ 130,35	Hospedagem do nosso aplicativo na loja Google play
Iof Despesa No Exterior	R\$ 7,01	Imposto cobrado por transação em dólar.
Amazon Aws Servicos Br	R\$ 68,79	Serviços de computação em nuvem (mês de dezembro)
Amazon Aws Servicos Br	R\$ 68,79	Serviços de computação em nuvem (mês de janeiro)
Custo de manutenção	R\$ 750,00	Custo de manutenção para o próximo trimestre.
Total	R\$ 9.100,75	Total dos gastos



5. REFERÊNCIAS

1. Nicolaidou I, Antoniadou A, Constantinou R, Marangos C, Kyriacou E, Bamidis P, Dafli E, Pattichis CS. A Virtual Emergency Telemedicine Serious Game in Medical Training: A Quantitative, Professional Feedback-Informed Evaluation Study. *J Med Internet Res*. 2015 Jun 17;17(6):e150. doi: 10.2196/jmir.3667.
2. Rickenbacher-Frey S, Adam S, Exadaktylos AK, Müller M, Sauter TC, Birrenbach T. Development and evaluation of a virtual reality training for emergency treatment of shortness of breath based on frameworks for serious games. *GMS J Med Educ*. 2023 Apr 17;40(2):Doc16. doi: 10.3205/zma001598.
3. Mamede S, Schmidt HG. The structure of reflective practice in medicine. *Med Educ* 2004;38:1302–8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2004.01917.x>.
4. Farmer EA, Page G. A practical guide to assessing clinical decision-making skills using the key features approach. *Med Educ*. 2005;39(12):1188-1194. doi:10.1111/j.1365-2929.2005.02339.x