

PPGTER/DES.42.2024.JOG

Processo de Desenvolvimento do jogo “Imuno Batalha”

Autores

Elvadir Guedes Guimarães
dicagguima@gmail.com

Renan da Silva Ebone
renanebone@gmail.com

Thayanara Cruz da Silva
cruzthayanara@gmail.com

Giani Petri
gianipetri@gmail.com

Giliane Bernardi
giliane.bernardi@ufsm.br

Andre Zanki Cordenonsi
andre.cordenonsi@ufsm.br

Daniela Bitencourt Rosa Leal
daniela.leal@ufsm.br



Versão 1.0
Status: Final
Distribuição: Externa
NOVEMBRO 2024



2024 PPGTER – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede

Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

Você tem o direito de compartilhar, copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato; adaptar, remixar, transformar, e criar a partir do material, de acordo com o seguinte: você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças forem feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou seu uso. Você não pode usar o material para fins comerciais.

PPGTER

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM REDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - CENTRO DE EDUCAÇÃO

Editoria Técnica do PPGTER
Universidade Federal de Santa Maria
Av. Roraima n. 1000
Centro de Educação, Prédio 16, sala 3146
Santa Maria – RS – CEP 97105-900

Fone / FAX: 55 3220 9414
ppgter@ufsm.br
edtec.ppgter@gmail.com

ISSN: 2675-0309

Relatórios Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede / Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria. – Vol. 6. n. 1 (2024) Jan/Dez. – Santa Maria: PPGTER/UFSM, 2024.

Periodicidade anual.

1. Tecnologia Educacional.
2. Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais.
3. Gestão de Tecnologias Educacionais. I. Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede.

Como citar este relatório:

GUIMARAES, E.G., EBONE, R.S., SILVA, T.C., PETRI G., BERNARDI, G., CORDENONSI, A.Z., LEAL, D.B.R. **Processo de Desenvolvimento do jogo “Imuno Batalha”**. Santa Maria: 2024. Relatórios Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, v. 6., n.1. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgter/ppgter-des-42-2024.pdf>

Resumo

O "Imuno batalha" foi desenvolvido para complementar o ensino da imunologia em cursos de graduação na área da saúde. Ele aborda conceitos fundamentais como a imunidade inata e adaptativa, as funções de células imunes específicas (macrófagos e neutrófilos) e a identificação de agentes patogênicos comuns (pneumococo e influenza). A escolha desses temas responde às dificuldades observadas no ensino fundamental e médio em transmitir esses conceitos de maneira eficaz. Portanto, o jogo visa ser uma ferramenta de revisão e fixação, ajudando os estudantes a consolidar e aplicar o conhecimento de forma prática e envolvente. O ensino tradicional de imunologia, muitas vezes, não consegue engajar os alunos, resultando em uma compreensão superficial dos conteúdos. O "Imuno batalha" propõe uma metodologia alternativa que utiliza um "serious games" para tornar o aprendizado mais interativo e dinâmico. Ao transformar conceitos teóricos em desafios práticos, o jogo facilita a memorização e a compreensão profunda dos temas abordados. Essa metodologia de ensino não só complementa o ensino convencional, mas também promove o aprendizado ativo e colaborativo, essencial para a formação de profissionais de saúde. O "Imuno batalha" foi desenvolvido para ser jogado por quatro participantes, divididos em dois times: o Time Imune e o Time Infeccioso. Cada time controla dois tipos de agentes imunológicos, cada um com habilidades especiais que influenciam a estratégia de jogo. O objetivo é eliminar todas as peças adversárias. Espera-se que o "Imuno batalha" facilite a revisão e a compreensão dos conceitos de imunologia de forma mais efetiva do que métodos tradicionais. A interação dinâmica entre os jogadores promove a discussão e a reflexão sobre os mecanismos imunológicos, consolidando o aprendizado de maneira prática, lúdica e colaborativa.

1. Introdução

Este relatório técnico apresenta as etapas de desenvolvimento do jogo educacional “Imuno Batalha”. Este jogo tem como um dos objetivos estimular a competição, buscando a eliminação de todas as peças do time adversário. Para isso, os jogadores utilizam estratégias baseadas nas habilidades específicas de cada agente imunológico e patogênico para movimentação e ataque no tabuleiro e foi desenvolvido durante a realização da disciplina Jogos na Educação do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede ofertada no 1º semestre de 2024.

O uso de jogos educativos é uma metodologia muito empregada para melhorar o ensino de disciplinas complexas, como a Imunologia, em cursos de graduação na área da saúde. A complexidade dos conceitos de imunologia, incluindo imunidade inata e adaptativa, e o funcionamento de células imunes específicas como neutrófilos e macrófagos, frequentemente apresentam desafios significativos para a transmissão eficaz de conhecimento durante o ensino fundamental e médio.

Essa problemática é agravada pela dificuldade em engajar os alunos de forma que promova uma compreensão profunda e duradoura dos conteúdos teóricos. Estudos como os de Cheng et al (2014) e Cusick et al (2022) têm demonstrado que jogos educativos podem ser eficazes na facilitação da aprendizagem ao transformar conceitos abstratos em desafios práticos e interativos, aumentando assim o engajamento e a retenção de conhecimento dos estudantes.

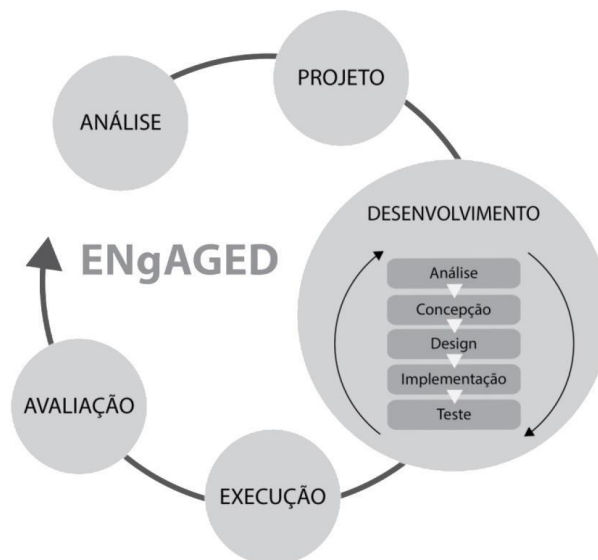
O projeto "Imuno Batalha" surge como uma resposta a esses desafios educacionais, propondo-se a ser uma ferramenta complementar ao ensino tradicional de Imunologia através de um "serious game". A escolha dos temas abordados, como a identificação de agentes patogênicos comuns como pneumococo e influenza, foi estrategicamente feita para endereçar as lacunas identificadas no ensino convencional.

Jogos educativos similares, como "Humunology", demonstraram sucesso ao utilizar a gamificação para explorar temas científicos complexos de forma acessível e envolvente (CHENG et al, 2014). Assim como esses jogos, o "Imuno Batalha" foi projetado para promover uma aprendizagem ativa e colaborativa, onde quatro participantes divididos em dois times (Time Imune e Time Infeccioso) assumem papéis de agentes imunológicos com habilidades específicas. Este formato não apenas facilita a revisão e consolidação dos conceitos de imunologia, mas também fomenta a discussão e reflexão sobre os mecanismos imunológicos em um ambiente dinâmico e competitivo.

Portanto, este projeto não se limita a complementar o ensino convencional, mas visa transformar a experiência de aprendizagem dos estudantes, proporcionando uma base sólida e prática para futuros profissionais de saúde. Ao integrar elementos de jogo com conhecimento científico rigoroso, o "Imuno Batalha" representa um avanço significativo na educação de imunologia, incentivando um aprendizado mais profundo e aplicável às demandas da prática clínica moderna.

Para a construção do jogo “Imuno Batalha”, foi utilizado o processo de desenvolvimento de jogos educacionais ENgAGED (BATTISTELLA e WANGENHEIM, 2015), que apresenta 5 fases distintas: análise da unidade instrucional, projeto da unidade instrucional, desenvolvimento do jogo educacional, execução da unidade instrucional e avaliação da unidade instrucional (figura 1).

Figura 1 – Processo de Desenvolvimento de Jogos Educacionais ENgAGED



Fonte: (BATTISTELLA e WANGENHEIM, 2015)

O ENgAGED toma como referência o processo de Design Instrucional, o qual, segundo Filatro (2018), “tem por objetivo geral criar uma solução para uma necessidade de aprendizagem”, ou, ainda, descreve como “o processo de identificar um problema ou necessidade educacional e desenhar, implementar e avaliar uma solução para este problema” (FILATRO, 2008). Para tanto, foram utilizadas suas fases e principais etapas como guia para nortear o desenvolvimento. O modelo ADDIE apresenta 5 fases distintas: Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.

Considerando a preparação dos conteúdos de uma Unidade Instrucional, para Filatro (2018), este processo, seja para educação presencial mediada por ambientes tecnológicos ou para a EAD (Educação a Distância), deve seguir os passos do Design Instrucional, pois envolve entender o contexto para o qual os conteúdos serão produzidos ou onde serão utilizados; definir os objetivos de aprendizagem a serem atingidos, elaborar a estrutura dos tópicos que serão trabalhados no ambiente e o formato das mídias utilizadas; elaborar textos e quaisquer outros materiais, elaborar atividades de aprendizagem e de avaliação; e, por fim, avaliar/validar os produtos gerados, sejam eles protótipos intermediários ou versões finais (FILATRO, 2018)(FILATRO E CAIRO, 2015).

2. Desenvolvimento do jogo “Imuno batalha”

Este capítulo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do jogo “Imuno batalha”, por meio das fases do processo Engaged.

2.1. Fase 1 – Análise da Unidade Instrucional

A análise da unidade instrucional busca identificar aspectos relacionados ao contexto da unidade instrucional (BATTISTELLA e WANGENHEIM, 2015), tais como: objetivos instrucionais, público-alvo, contexto e características do jogo. Uma unidade instrucional pode ser caracterizada por um conjunto de recursos educacionais (materiais, lições, exercícios e/ou atividades), contextualizados em torno de um tópico bem definido.

A seguir, apresenta-se cada atividade desenvolvida durante esta fase.

Atividade 1.1 - Especificar Unidade Instrucional do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Especificar Informações Gerais da Disciplina	
Local	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
Curso ou Ano	Curso da área da saúde que possui no currículo a disciplina de Imunologia
Disciplina ou Matéria	Imunologia
Objetivo geral da disciplina ou matéria	Entender e aplicar os conceitos de imunologia
Quantidade de alunos na disciplina ou matéria	20-30
Pré-requisitos da disciplina ou matéria	Conceitos básicos da imunologia, incluindo a imunidade inata e adaptativa, as funções de células imunes como neutrófilos e macrófagos, e o reconhecimento dos agentes patogênicos como pneumococo e influenza.

Tarefa e Produto de Saída: Especificar informações exclusivas da unidade instrucional	
Conteúdo programático	A unidade instrucional sobre imunologia visa proporcionar aos alunos uma compreensão abrangente acerca dos princípios básicos desse campo de estudo. Serão explorados tanto os aspectos da imunidade inata, com suas barreiras físicas e celulares de defesa imediata, quanto os mecanismos da imunidade adaptativa, incluindo o papel de defesa das células imunes contra agentes patogênicos como o pneumococo e o influenza. Além disso, será enfatizado o funcionamento das células imunes, como neutrófilos e macrófagos, em processos como fagocitose. A metodologia inclui aulas expositivas, estudos de caso e aplicação do jogo Imuno batalha como forma de revisão dos conceitos.

<p>Módulo do jogo</p>	<p>Organização visual da aplicação do jogo, destacando as aulas anteriores e posteriores que existirem.</p> <p>Exemplo:</p> <pre> graph TD A[Disponibilizar conteúdo prévio] --> B subgraph IMUNO_BATALHA [IMUNO BATALHA] B[Apresentar Objetivos] --> C[Apresentar Regras Gerais do Jogo] C --> D[Executar Jogo] end D --> E[Sintetizar o momento] E --> F[Realizar avaliação] F --> G[Retomar e consolidar Conteúdo] G --> H[Realizar exercícios adicionais] </pre>
-----------------------	---

<p>Tarefa e Produto de Saída: Especificar informação do jogo</p>	
<p>Restrições</p>	<p>É necessário que os conteúdos sobre imunologia sejam trabalhados antes de aplicar o jogo. O tempo de execução também é um fator limitante, pois é necessário, no mínimo, 45 para sua execução.</p>

Atividade 1.2 - Analisar aprendizes

Tarefa e Produto de Saída: Caracterizar Aprendizes - Instrumento para Coleta de Perfil dos Aprendizes	
Descrição	Será aplicado um breve questionário diagnóstico para caracterizar os conhecimentos prévios dos jogadores com relação aos conteúdos de Imunologia.

Tarefa e Produto de Saída: Caracterizar Aprendizes - Caracterização dos Aprendizes	
Descrição	1)Nome; 2)Faixa etária; 3)Você já ouviu falar de sistema imune? Sim/Não; 4)Você já se contaminou com algum tipo de vírus? Sim/Não 5)Quando você acha importante se vacinar - escala de 0 a 10; 6)Qual é a função das células imunes?

Atividade 1.3 - Definir Objetivo(s) de Desempenho

Tarefa e Produto de Saída: Objetivo(s) de Desempenho	
Descrição	Espera-se que os estudantes sejam capazes de compreender os conceitos estudados, por meio da aplicação do jogo e entendimento das regras do mesmo.

2.2. Fase 2 – Projeto da Unidade Instrucional

A fase de projeto da Unidade Instrucional descreve as estratégias instrucionais que precisam ser desenvolvidas para alcançar os objetivos educacionais, bem como devem ser descritos os processos avaliativos que serão utilizados. A seguir, apresenta-se cada atividade desenvolvida durante esta fase.

Atividade 2.1 - Definir Avaliação do Aluno

Tarefa e Produto de Saída: Definir Avaliação do Aluno - Avaliação da Unidade Instrucional	
Objetivo(s) de desempenho a serem avaliados	A avaliação será feita, por meio da observação dos jogadores durante a aplicação do jogo e da análise dos questionários de análise de perfil e de um questionário pós aplicação do jogo, apresentado na sequência. 1)Nome; 2)Faixa etária; 3)Este jogo foi divertido para você? escala 0 a 10;

	<p>4)Qual é o papel dos neutrófilos na resposta imune durante uma infecção viral?</p> <p>a) Neutrófilos combatem diretamente os vírus ao se ligarem às suas partículas e inativá-las.</p> <p>b) Neutrófilos são os primeiros a responder, mobilizando-se rapidamente para o local da infecção e liberando citocinas que recrutam outras células imunes.</p> <p>c) Neutrófilos são menos eficazes contra vírus devido à sua principal função de combater bactérias, levando a um tempo de resposta mais lento.</p> <p>5)Qual é o principal mecanismo pelo qual os pneumococos se propagam entre indivíduos?</p> <p>a) Transmissão através do ar por gotículas respiratórias.</p> <p>b) Contato direto com lesões na pele.</p> <p>c) Ingestão de alimentos contaminados.</p> <p>6)Teve algum momento do jogo que você sentiu que estava aprendendo sobre imunologia? Sim/Não</p>
--	--

Atividade 2.2 - Definir Conteúdo da Estratégia Instrucional

Atividade e Produto de Saída: Definir Conteúdo da Estratégia Instrucional - Conteúdos da Estratégia Instrucional	
Conteúdo	Conceitos “imunidade inata” e “adaptativa”, as funções de células imunes específicas (neutrófilos e macrófagos) e a identificação de agentes patogênicos comuns (pneumococo e influenza).
Sequenciamento do conteúdo	Por meio de aula expositiva, com apresentação de conceitos e exemplos rotineiros sobre a imunologia e infecções virais.
Forma de interação	Interação coletiva - Time Infeccioso (2 jogadores) versus Time Imune (2 jogadores);

Atividade 2.3 - Definir pelo desenvolvimento do jogo ou utilizar jogo desenvolvido

Tarefa e Produto de Saída: Definição pelo desenvolvimento do jogo ou utilização de jogo desenvolvido	
Definição	Definiu-se pelo desenvolvimento de um jogo educacional inédito criado pelos alunos da disciplina.

Atividade 2.4 - Revisar o modelo de avaliação do jogo

O processo ENGAGED estabelece o MEEGA como modelo de avaliação. Sendo assim, nesta atividade, o mesmo é revisado de acordo com os seguintes produtos: Especificação da Unidade Instrucional; Caracterização dos aprendizes; Caracterização do contexto; e Objetivo(s) de desempenho. Cabe salientar que o modelo MEEGA sofreu modificações, dando origem ao MEEGA+, que será utilizado neste relatório.

Atividade e Produto de Saída: Revisar o modelo de avaliação do jogo – Modelo de Avaliação Revisado	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Avaliar a interação que o jogo promove entre os jogadores; ❖ Avaliar o entendimento das regras e aplicabilidade dos conceitos que serão demonstrados sobre o funcionamento de células imunes; ❖ Avaliar a competitividade e envolvimento dos jogadores; ❖ Avaliar o prazer pela aprendizagem a partir de jogos educacionais;
Contexto	A aplicação do jogo será em uma turma de Imunologia, disciplina de graduação ofertada no segundo semestre de 2024 pelo curso de Biologia da UFSM.
Design de pesquisa	Pesquisa quantitativa
Instrumento para coleta de dados	Questionário

2.3. Fase 3 – Desenvolvimento do Jogo Educacional

Esta fase é responsável pelo desenvolvimento em si do jogo proposto, sendo que um subprocesso de desenvolvimento é executado, de forma cíclica, até que o produto tenha sido devidamente concluído.

Sub-Fase 3.1 – Análise do Jogo

Atividade 3.1.1 – Levantar Requisitos do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Levantar Requisitos do Jogo – Requisitos do Jogo				
Tipo de Requisito	Descrição	Prioridade		
		Essencial	Importante	Desejável
Requisito Fundamental (RF) ou Requisito Não Fundamental (RNF)	Descrição detalhada do Requisito			
RF	O jogo deve abordar os conceitos fundamentais de imunologia, tais como imunidade inata e adaptativa, as funções de células imunes	x		

	específicas (neutrófilos e macrófagos) e a identificação de agentes patogênicos comuns (pneumococo e influenza).			
RF	O jogo deve abordar um problema completo que englobe todos os conceitos.	x		
RF	O jogo deve apresentar uma solução para o problema.	x		
RF	O jogo deve trazer elementos lúdicos para aliar diversão e aprendizagem.			x
RNF	O jogo deve ter uma duração de até 45 minutos.		x	
RNF	As cartas devem ser impressas em folhas A4 e o tabuleiro, no máximo, A3; As peças do Time Imune são em formato circular e medem 3cm2. As peças do Time Infeccioso são em formato circular e medem 2cm2.		x	
RF	O jogo deve promover interação social.	x		

Sub-Fase 3.2 – Concepção do Jogo

Atividade 3.2.1 – Conceber o Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Conceber o Jogo – Concepção do Jogo	
Nome do jogo	Imuno Batalha
Objetivo(s) do jogo	O time Imune ou o Time infeccioso, para alcançar a vitória, precisa eliminar todas as peças do time adversário.
Características do Jogo	
Gênero do Jogo	Jogo de estratégia
Plataforma do Jogo	Jogo não digital de tabuleiro, cuja ilustração é um pulmão que possui em seu interior 64 casas em formato de hexágonos.
Modo de Interação	Jogo multi-player que se trata de um jogo cooperativo e também colaborativo.
Regras	<p>PREPARAÇÃO</p> <p>Quatro jogadores dividem-se igualmente em dois times que são o Time Imune e o Time Infeccioso. O Time Imune é composto por dois agentes que são: Macrófago e Neutrófilo. Já o Time Infeccioso possui dois agentes infecciosos que são Pneumococo e Influenza.</p>

Inicialmente, os jogadores posicionam três agentes imunológicos nas casas vazias do tabuleiro à vontade de forma isolada ou agrupada. É possível agrupar até três agentes semelhantes em uma casa.

A ordem de posicionamento é Macrófago; Pneumococo; Neutrófilo; Influenza. A rodada inicia com o turno do Macrófago e encerra no turno da Influenza. Essa ordem é seguida até o final do jogo.

INÍCIO DO JOGO (PRIMEIRA RODADA)

O jogo inicia com a proliferação de um macrófago em uma casa adjacente a outro macrófago ou do agrupamento da nova célula pulmonar. Por ser uma célula do sistema imune inato residente no pulmão, é o primeiro a entrar em ação no jogo, ou seja, proliferar-se, movimentar-se e, se for possível, no primeiro turno, também atacar.

A seguir, ocorre as ações dos demais Agentes Imunológicos, obedecendo a seguinte ordem em cada turno: Pneumococo, Neutrófilo e, por fim, Influenza.

Vence o jogo o time que eliminar todos os agentes do time adversário.

Time Imune:

Macrófago: O macrófago prolifera uma casa adjacente, podendo ocupar uma casa vazia ou agrupar-se a um ou até dois macrófagos ocupantes de uma casa específica no máximo e move-se uma casa adjacente no tabuleiro a cada turno. Havendo um agente do time adversário ou agentes adversários agrupados na casa que deseja ocupar, pode propor ataque. **O jogador pode rerrolar um de seus dados, habilidade específica do macrófago.**

Neutrófilo: O neutrófilo prolifera um agente por turno assim como o macrófago. Havendo um agente do time adversário ou agentes agrupados na casa que deseja ocupar, o neutrófilo pode atacar quando está sozinho ou agrupado. **Sua habilidade específica é andar duas casas adjacentes em cada turno.**

Time Infeccioso:

Pneumococo: O agente pneumococo prolifera um agente por turno. Havendo um agente do time adversário ou agentes agrupados na casa que deseja ocupar, o pneumococo pode atacar quando está sozinho ou agrupado. Na sua ação, **ele pode mover duas peças diferentes.**

Influenza: A influenza prolifera um agente por turno. Havendo um agente do time adversário ou agentes agrupados na casa que

deseja ocupar, a influenza pode atacar quando está sozinha ou agrupada. Na sua ação “Ataque”, **pode rerrolar um dado do defensor, habilidade específica deste agente.**

INÍCIO

No início do seu turno, cada jogador tem direito a uma unidade de proliferação. Ele saca uma unidade do respectivo tipo de Agente e posiciona no tabuleiro adjacente a outra peça do mesmo tipo, ou sobre uma peça do mesmo tipo (Agrupar).

O jogador então pode realizar as seguintes ações:

Mover

Selecione uma unidade do tipo escolhido e a mova para uma casa vazia, ou sobre outra unidade do mesmo tipo.

Mover para uma casa ocupada por uma unidade do mesmo tipo chama-se **Agrupar**. Você pode ter um Agrupamento de até 3 unidades.

Atacar - Batalha.

Quando tentar se mover para a casa ocupada pelo time adversário, escolha quantos Agentes irão partir para o ataque. Se quiser usar os três Agentes de uma unidade de Agrupamento, você irá rolar três dados de ataque; se usar dois dos Agentes, rolará 2 dados de ataque e se quiser usar apenas um Agente, rolará apenas um dado de ataque. O defensor, por outro lado, irá rolar um número de dados de defesa igual ao número de agentes que ocupam a casa.

Cada agente participante da Batalha é representado por um dado. O atacante rola seus Dados de Ataque e o defensor rola seus Dados de Defesa. Os maiores valores do Dado de Ataque são comparados com os maiores valores do Dado de Defesa. Agentes derrotados são removidos do tabuleiro. Valores iguais são Empate e dão a vitória ao defensor.

Cada dado derrotado é uma peça de agente removida do tabuleiro. Veja o exemplo:

Se três unidades atacam outras três unidades, o maior valor do Atacante é comparado com o maior valor do Defensor.

Ex.: No turno da Influenza, o jogador pega uma nova peça de Agente da sua pilha de Influenzas que representa sua proliferação. Ele a posiciona junto de outras duas peças no tabuleiro, formando um Agrupamento de três agentes. Ele agora pode Mover-se e decide ocupar a casa adjacente ocupada por um neutrófilo, isso caracteriza uma Batalha! A Influenza assume papel de atacante e rola três dados, seus dados de ataque. Os

	<p>neutrófilos agora são defensores e rolam seus dados de defesa, que também são dados.</p> <p>A influenza ataca com seus agentes e obtém os valores 5, 4 e 2.</p> <p>Os neutrófilos se defendem e obtém os valores 6, 4 e 1.</p> <p>Compara-se:</p> <p>5 6 – Vitória do Defensor</p> <p>4 4 – Empate. Vitória do Defensor</p> <p>2 1 – Vitória do Atacante</p> <p>Porém, a Influenza tem a habilidade de rerrolar um dado do defensor, enfraquecendo a imunidade. Ele decide que quer rerrolar o 6 dos neutrófilos. Os neutrófilos descartam o 6 e rolam novamente obtendo um 4. A comparação agora é:</p> <p>5 4 – Vitória do Atacante</p> <p>4 4 – Empate. Vitória do Defensor</p> <p>2 1 – Vitória do Atacante</p> <p>A Influenza eliminou dois neutrófilos da casa que atacou e perde 1 peça de agente no processo, a que empatou. Como ainda restou um neutrófilo na casa que a Influenza queria ocupar, ela não consegue mover-se para lá ainda. Quem sabe na próxima rodada, pois agora é turno do Macrófago.</p> <p>SEGUNDA RODADA EM DIANTE:</p> <p>A partir da segunda rodada, hábitos da vida do Seu Zé irão interferir na imunologia e na saúde do seu organismo, impactando diretamente nos Agentes batalhando em seu pulmão. No início da rodada, antes do turno do Macrófago, uma carta é retirada do Baralho de Situação e colocada virada para cima no tabuleiro. O efeito descrito na carta irá prevalecer até o fim daquela rodada, a menos que na carta diga o contrário. Após o turno da Influenza, que marca o fim da rodada, a carta é removida e uma nova carta é retirada do Baralho de Situação para ter efeito na nova rodada que se iniciará. (Mais informações sobre as cartas de situação, leia o anexo do manual).</p>
--	---

Mecânica	Ações: a equipe movimenta a peça no tabuleiro jogando até três dados (rolar, mover, agrupar e atacar) A equipe gerencia as cartas que podem ser coletadas e jogadas (gerenciamento de mão)
Narrativa	Dois agentes patógenos (a bactéria Influenza e o vírus pneumococos) infectaram um pulmão do Seu Zé e estão proliferando-se rapidamente. Os agentes do Time Imune proliferam um agente a mais por turno e traçam estratégias para atacar e eliminar agentes infecciosos. Ao mesmo tempo, os agentes infecciosos proliferam um agente a mais por turno, defendendo-se de ataques de elementos do time Imune e contra-atacando macrófagos ou neutrófilos que estão agrupados ou não.

Elementos do Jogo

Personagens: Macrófago, Neutrófilo, Influenza e Pneumococo.

Cenário: nível único, tabuleiro com imagem representativa de um pulmão com as casas representadas em formato de hexágonos.

Artefatos: Dados e cartas de situação.

Elementos do Jogo: Agentes

Agentes	Time	Tipo	Habilidades específicas
Macrófagos	Time Imune	Fichas	O agente macrófago tem a habilidade de rerrolar um de seus Dados de Ataque.
Neutrófilos	Time Imune	Fichas	O agente neutrófilo escolhido ou agrupamento de neutrófilos move-se duas casas adjacentes a cada turno.
Pneumoco	Time Infeccioso	Fichas	O agente pneumococo ou agrupamento de pneumococos tem a habilidade de mover-se até dois agentes semelhantes a ele.
Influenza	Time Infeccioso	Fichas	A influenza pode solicitar que o jogador do time adversário rerrole um dos seus dados de defesa no seu turno e durante a batalha.

Elementos do Jogo: Artefatos

Nome	Função
Cartas de Situação	Apresentam situações que podem apresentar hábitos da vida do Seu Zé e efeitos sistêmicos dos agentes infecciosos e das respostas imunes.

Dados	Seis dados. Cada time pode jogar até três dados, dependendo do número de peças que há na casa escolhida. Se há três agentes, o jogador pode combater um adversário com três dados.	
Tabuleiro	Um tabuleiro que apresenta 64 casas em formato de hexágonos, as quais estão localizadas dentro de um órgão do corpo: o pulmão.	
Elementos do Jogo: Cenários		
Cenário	Descrição	Nível
Pulmão do Seu Zé	Representado por uma imagem ilustrativa do órgão do corpo humano - pulmão- 64 casas em formato de hexágonos - tamanho A3.	único
Critérios para Vencer o Jogo		
Traçar uma estratégia que consiga erradicar todas as peças do time adversário		
Pontuação do Jogo		
Não há critérios de pontuação		

Feedbacks Educacionais ao Jogador
Explicar durante a partida as regras do jogo que coincidem com as funções e ações dos agentes imunes e infecciosos;

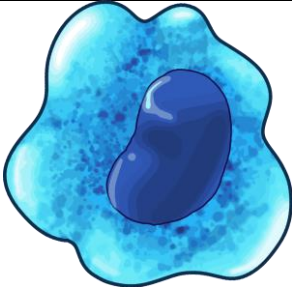
Sub-Fase 3.3 – Design do Jogo

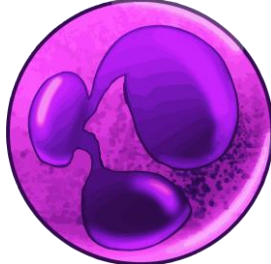
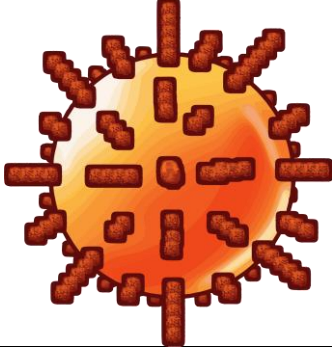


Atividade 3.3.1 – Definir a linguagem de programação ou game engine do jogo digital


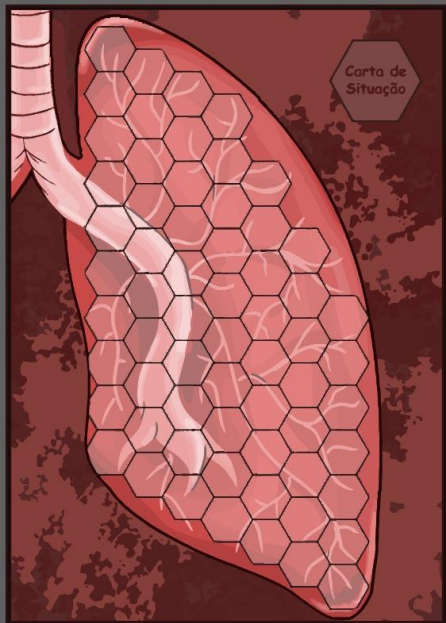
Tarefa e Produto de Saída: Linguagens de programação ou game engine do jogo digital	
Linguagem de programação	Não foi utilizado - jogo analógico
Engine (Opcional)	Não foi utilizado - jogo analógico

Atividade 3.3.2 – Produzir Ilustrações dos Elementos do jogo

Os elementos do jogo foram criados, utilizando Adobe Photoshop 2022 e Adobe Illustrator 2023.

Elementos do Jogo: Peças			
Ator	Papel	Tipo	Ilustração
Macrófago	Jogável	Agente Imune	

Neutrófilo	Jogável	Agente Imune	
Influenza	Jogável	Agente Infeccioso	
Pneumococo	Jogável	Agente Infeccioso	
Protótipo do tabuleiro na versão virtual. Software de simulação: Table Top Simulator.			
6 Dados	Jogável	3 Dados para cada Time	

Elementos do Jogo: Artefatos			
Nome	Descrição das cartas de Situação		Ilustração
Cartas de Situação	<p>As cartas de Situação são em formato hexagonal e possuem um título na parte superior. A seguir, consta o efeito da carta e a descrição da situação.</p> <p>Em seguida, uma ilustração e ao final uma frase cômica.</p>		
Elementos do Jogo: Cenário			
Cenário	Nível	Descrição do tabuleiro	Ilustração
Pulmão	único	<p>Desenho de Pulmão do Seu Zé, o qual apresenta 64 casas hexagonais, onde irão distribuir-se os agentes do Time Imune e do Time Infeccioso.</p> <p>As cartas de situação são embaralhadas e são posicionadas onde está escrito "Cartas de Situação".</p>	

Atividade 3.3.3 – Modelar o Jogo

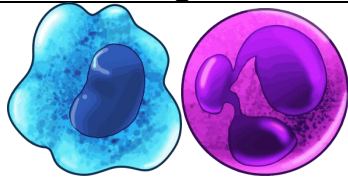
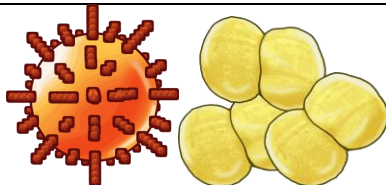
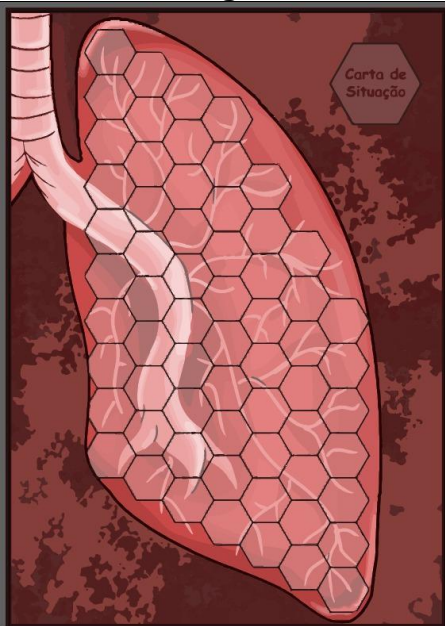

Tarefa e Produto de Saída: Modelar o Jogos - Modelagem do Jogo	
Fluxograma do Nível do jogo	<p>O jogo apresenta apenas um nível de dificuldade, contendo quatro avatares:</p> <ul style="list-style-type: none"> Avatar Azul- Macrófago. Avatar Roxo- Neutrófilo. Avatar Amarelo- Pneumococo. Avatar Vermelho- Influenza.

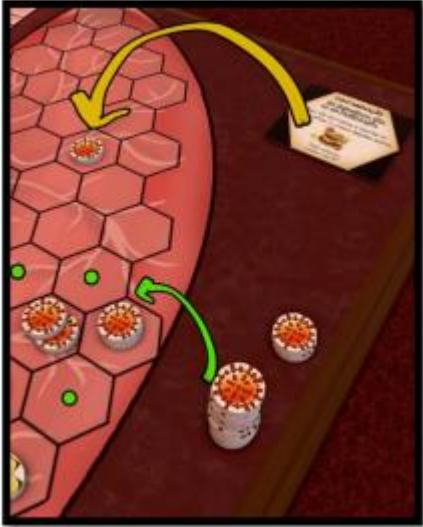
Feedback educacional	Consulte essa informação detalhada no manual do jogo em anexos.

Sub-Fase 3.4 – Implementação do Jogo

Atividade 3.4.1 – Produzir Elementos do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Elementos do Protótipo Implementado (Jogo Digital)	
Versão do código-fonte	Não se aplica
Código-fonte do jogo	Não se aplica
Endereço eletrônico	Não se aplica
Tarefa e Produto de Saída: Elementos do Jogo Implementados (Jogo Não-Digital)	
Materiais e papéis	Os avatares 1 a 4 (Macrófago, Neutrófilo, Pneumococo e Influenza) serão produzidos em formato circular em material MDF. O tabuleiro será produzido e impresso em tinta colorida em folha A3. Os dados a serem utilizados devem ser seis dados em qualquer tamanho para cada tabuleiro. As cartas serão produzidas em formato hexagonal em material MDF.

Elementos do Jogo - Agentes		
Nome	Papel	Imagem
Agentes do Time Imune	Proliferar-se e combater os agentes infecciosos que estão alojados no pulmão do Seu Zé.	
Agentes do Time Infeccioso	Proliferar-se, defender-se dos macrófagos e Neutrófilos e propor combate, quando possível.	
Elementos do Jogo – Cenários		
Cenário	Impressão do tabuleiro	Imagem
Pulmão do Seu Zé	Impressão colorida em folha A3.	
Elementos do Jogo – Artefatos		
Nome	Forma de usar	Imagem
Cartas de Situação	<p>No início da segunda rodada é o momento em que se começa a utilizar as cartas de situação.</p> <p>Antes do turno do Macrófago, uma carta é retirada do Baralho de Situação e colocada virada para cima no tabuleiro. O efeito descrito na carta irá prevalecer até o fim daquela rodada, a menos que na carta diga o contrário. Após o turno da Influenza, que marca o fim da rodada, a carta é removida e uma nova carta é retirada do Baralho de Situação para ter efeito na nova rodada que se iniciará.</p>	

EFEITOS DAS CARTAS		
Efeito	Explicação	Ilustração
<p>Proliferação +1</p>	<p>Quando a carta indicar que um time ou agente terá +1 de Proliferação, além do agente que é normalmente adicionado em campo adjacente a outro agente do mesmo tipo, a carta permite que, naquela rodada, o jogador compre um agente adicional e posicione-o em qualquer célula vazia do tabuleiro, se assim desejar.</p>	
<p>Ataque +1/-1</p>	<p>Quando a carta indicar um modificador no ataque de algum time ou agente, esse valor é aplicado em todos os dados do agente ou time indicado pela carta durante uma batalha naquela rodada, seja ele o atacante ou o defensor.</p> <p>Por exemplo, na rodada em que imunes tem +1, esse modificador irá alterar o valor de todos os dados jogados em batalha naquela rodada em +1: os valores 5, 4 e 1 valerão respectivamente 6, 5 e 2 por exemplo. Os números 6 e 1 continuam sendo os valores máximo e mínimo dos dados, ou seja, em uma rodada com modificador de +1 em que um 6 é rolado, ele continua valendo 6. Do mesmo modo, um 1 rolado em uma rodada de modificador -1 continua valendo 1.</p>	

Sub-Fase 3.5 – Teste do Jogo

Atividade 3.5.1 – Realizar Testes do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Teste do Jogo					
Tipo de Elemento: Agentes Exemplo: Agentes, Cenário, artefatos. Status: Funcionando, Pendente, Resolvido, Ignorado.					
Nome	Funcionalidade	Problema	Status	Testador	
Agentes	Movimentação dos agentes no cenário e questão dos agrupamentos de cartas.	Considerando as habilidades específicas de cada agente, há algum deles que possui maior vantagem no jogo.	Funcionando.	Thayanara, Renan, Elvandar e Willian Douglas dos Santos Rocha.	
Tipo de Elemento: Cenário					
Nome	Nível	Performance	Problema	Status	Testador
Pulmão do Seu Zé	único	Cenário com número de elementos adequados, apresentou performance satisfatória.	Nenhum.	Funcionando	Renan, Thaynara e Elvandar.

Tipo de Elemento: Artefatos					
Nome	Funcionalidade	Problema	Status	Testador	
Cartas de Situação	Conceder habilidades a mais ou enfraquecer os agentes.	Nenhum.	Funcionando	Renan	

3. Considerações Finais

Este relatório apresentou os dados referentes às três primeiras fases do processo de desenvolvimento do jogo. Futuramente, o jogo será aplicado em uma turma de Imunologia do curso de graduação da UFSM como uma forma de revisão e fixação dos conteúdos estudados. A avaliação será feita após a análise do questionário final, consolidando as fases 4 e 5 do Engaged.

Referências

BATTISTELLA, P. E. e WANGENHEIM, C. G. von. **ENgAGED: Processo de Desenvolvimento de Jogos para Ensino de Computação**. Relatório Técnico, INCoD/GQS.001.2015.P, INCoD - Instituto Nacional Para Convergência Digital, GQS – Grupo de Qualidade de Software, Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

CHENG, M., SU, T., HUANG, W., & CHEN, J. (2014). Um jogo educacional para aprender imunologia humana: O que os alunos aprendem e como eles percebem?. Br. J. Educ. Technol. , 45, 820-833. <https://doi.org/10.1111/bjet.12098> .

CUSICK, J., GOEL, P., TANG, J., ABRAM, A., SHYU, Y., & GERRIETS, V. (2022). Melhorando a eficácia da combinação de apresentações de PowerPoint com narração e jogos de revisão para fornecer conteúdo de imunologia.. The Journal of Immunology . <https://doi.org/10.4049/jimmunol.208.suppl.106.01> .

FILATRO, A. **Como preparar conteúdos para EAD**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FILATRO, A.; CAIRO, S. **Produção de Conteúdos Educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FILATRO, A. **Design Instrucional na Prática**. Porto Alegre: Pearson Education do Brasil, 2008.