



**AMAZONAS**

GOVERNO DO ESTADO

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA NORMAL SUPERIOR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE  
CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

**VANESSA OLIVEIRA DE SOUZA**

**“HEAL - THE SYSTEM” E O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CONCEITOS EM VIROLOGIA**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Regina Sampaio Freitas

**Linha de Pesquisa 2: Ensino de Ciências: Epistemologia, Divulgação Científica e  
Espaços Não-Formais**

**Manaus - AM**

**2023**

**VANESSA OLIVEIRA DE SOUZA**

**“HEAL - THE SYSTEM” E O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CONCEITOS EM VIROLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito final para a obtenção do título de Mestre do Curso de Mestrado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Silvia Regina Sampaio Freitas.

**Manaus - AM**

**2023**

**VANESSA OLIVEIRA DE SOUZA**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Silvia Regina Sampaio Freitas – PPGEEC/ENS/UEA

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciane Lopes de Souza – PPGEEC/ENS/UEA

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Tania Mara Guerra – UFES

---

Prof. Dr. Whasgthon Aguiar de Almeida – UEA (Membro Interno)

---

Prof. Dr. Saulo Seiffert – UFAM (Membro Externo)

**Manaus – AM**

**2023**

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.**

S729hh SOUZA, VANESSA OLIVEIRA DE  
Heal The System e o Uso de Jogos Digitais no Ensino  
de Ciências Biológicas e Conceitos em Virologia. /  
VANESSA OLIVEIRA DE SOUZA. Manaus : [s.n],  
2023.  
61 f.: color.; 23 cm.

Dissertação - PGSS - Educação em Ciências na Amazônia  
(Mestrado) - Universidade do Estado do Amazonas,  
Manaus, 2023.  
Inclui bibliografia  
Orientador: Freitas, Silvia Regina Sampaio

1. Jogos Eletrônicos. 2. Ciências. 3. Virologia. 4.  
Espaços Não Formais. 5. Smartphone. I. Freitas, Silvia  
Regina Sampaio (Orient.). II. Universidade do Estado do  
Amazonas. III. Heal The System e o Uso de Jogos  
Digitais no Ensino de Ciências Biológicas e Conceitos em  
Virologia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela capacidade cognitiva, física e emocional de desenvolver um trabalho desse porte e por nunca ter me desamparado neste processo. Tivemos diversos momentos difíceis na caminhada até aqui, foram altos e baixos onde duvidamos da nossa própria capacidade de conseguir alcançar o objetivo proposto. Enfim, chegamos com alegria no coração e gratidão pelo aprendizado nestes dois anos.

Agradeço à minha orientadora Dra. Silvia Regina Sampaio Freitas, pela confiança depositada a mim para o desenvolvimento desta pesquisa e por toda a dedicação na orientação durante a construção desta.

Agradeço à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEEC, na pessoa da Professora Dra. Caroline Barroncas de Oliveira, que coordena de maneira competantíssima, democrática e sobretudo humana os tramites do programa, a ela o meu respeito e admiração. Agradeço à Secretaria do PPGEEC, na pessoa da secretária Rejane Pereira Cardoso, que com solicitude conduziu os tramites administrativos do programa nos ajudando a sanar todas as dúvidas e situações complexas decorrentes do processo.

Agradeço a Universidade do Estado do Amazonas – UEA, na pessoa do excelentíssimo reitor Professor Dr. André Luiz Nunes Zoga, a qual sou aluna egresso do curso de Pedagogia e onde o PPGEEC está diretamente vinculado. Onde se abriu um mundo de possibilidades com todo conhecimento adquirido e partilhado. Por todo comprometimento do seu corpo técnico e docente com a qualidade de ensino dos discentes, os quais me impulsionaram a vida acadêmica, profissional e social mais humanizada

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – Fapeam, pela bolsa de estudos que tornou acessível recursos para o desenvolvimento e realização da nossa pesquisa.

Agradeço aos colegas de curso pela parceria mútua durante o processo de construção da nossa pesquisa. As pessoas comuns, que indiretamente contribuíram para a culminância desta.

Agradeço à minha família pelo cuidado diário e apoio emocional, principalmente minha filha Sabrina de Souza Pimenta que é a maior motivação para conquistar os meus objetivos e de quem tenho tanto orgulho.

E por fim, agradeço aos amigos que considero irmãos, Elias Bandeira, Guiana Moreira e Leonardo Silva pelo amor e zelo que tenho por eles. Pessoas que Deus enviou para caminhar comigo na jornada da vida, que me incentivam e me motivam a ser melhor. Que acreditam no meu potencial e nunca me deixaram duvidar da minha capacidade.

.

## RESUMO

Estudos voltados para o campo das ciências biológicas, especificamente para o ensino da virologia, apresentam uma complexidade de assimilação por se tratar de microrganismos que só podem ser vistos por meio de microscópio. Tendo em vista que não são todas as escolas que possuem um laboratório com equipamentos necessários para tornar acessível esses conteúdos e as aulas tradicionais não são suficientes, foi proposto o uso de um jogo digital, denominado “Heal The System”, com o objetivo de contribuir com o processo de apropriação dos conceitos em virologia pelos estudantes no ensino de ciências. Este estudo baseado no método quantitativo, propôs a aplicação do jogo “Heal The System” em uma escola da rede municipal de Manaus, estado do Amazonas, onde validou uma sequência didática que foi dividida em três momentos: aula expositiva sobre virologia e questionário pré-jogo, experiência com o jogo e questionário pós-jogo. Após a análise dos dados verificou-se que o jogo didático contribuiu para aperfeiçoar o conhecimento sobre virologia para 90% dos alunos. Tanto alunos, quanto o professor, indicaram que a sequência didática complementada com o jogo didático digital favoreceu a compreensão e engajamento nesse campo da ciência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Virologia; Jogos Digitais; Ensino de Ciências.

## **ABSTRACT**

Studies aimed at the field of biological sciences, specifically for the teaching of virology, present a complexity of assimilation because they are microorganisms that can only be seen through a microscope. Bearing in mind that not all schools have a laboratory with the necessary equipment to make these contents accessible and traditional classes are not enough, the use of a digital game called “Heal The System” was proposed, with the aim of contributing to the process of appropriation of concepts in virology by students in science teaching. This study, based on the quantitative method, proposed the application of the game “Heal The System” in a school in the municipal network of Manaus-Am, where it validated a didactic sequence that was divided into three moments: lecture on virology and pre-game questionnaire, experience with the game and post-game quiz. After analyzing the data, it was found that the didactic game contributed to improving knowledge about virology for 90% of the students. Both students and the teacher indicated that the didactic sequence complemented with the digital didactic game favored understanding and engagement in this field of science.

**KEYWORDS:** Virology; Digital Games; Science Education.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Exposição dialogada do assunto virologia para os estudantes do ensino fundamental. Atividade realizada em abril de 2023. **Fonte:** Registro do próprio autor....23
- Figura 2:** Imagem de um aluno utilizando o jogo didático. Atividade realizada em abril de 2023. **Fonte:** Registro do próprio autor.....24
- Figura 3:** Imagem da etapa inicial do jogo didático “Heal – The System”. **Fonte:** Registro do próprio autor.....25
- Figura 4:** Documentação de Game Design do jogo educativo “Heal The System” .....26
- Figura 5:** Esquema da rota analítica que será adotada para a análise dos dados.....26
- Figura 6:** Porcentagem dos resultados obtidos com a aplicação do questionário pré-jogo a um grupo de 16 alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Manaus/AM. As barras em azul indicam resposta Sim/Bom. As barras em vermelho indicam Não/Ruim. **Fonte:** Preparado pelos autores. Dados obtidos em março de 2023.....28
- Figura 7:** Porcentagem dos resultados obtidos com a aplicação do questionário pós-jogo a um grupo de 15 alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Manaus/AM. As barras em azul indicam a resposta “Sim”. As barras em vermelho indicam “Não”. **Fonte:** Preparado pelos autores. Dados obtidos em março de 2023.....2

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Painel com as características gerais e respectivas ilustrações dos principais vírus.....	11
<b>Quadro 2:</b> Questionário do pré-jogo “ <i>Heal the System</i> ”, cujo público-alvo foram alunos do 6º ano do ensino fundamental. Manaus, 2023.....	23
<b>Quadro 3:</b> Questionário do pós-jogo sobre “Heal The System”, para os estudantes do 6º ano do ensino fundamental, participantes da pesquisa.....	24
<b>Quadro 4:</b> Questionário do pós-jogo sobre “Heal The System” para os professores participantes da pesquisa. ....	25

## **LISTA DE SIGLAS**

AL – Grupo Aluno

AM – Amazonas

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CTE - Centro Tecnologia Educacional

EST - Escola Superior de Tecnologia

PR – Grupo Professor

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEA - Universidade do Estado do Amazonas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	7
OBJETIVOS .....	9
Objetivo Geral.....	9
Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO I.....	10
I.1 O Mundo Microscópico da Virologia.....	10
II.2 A Perspectiva de Piaget, Wallon e Vygotsky sobre a aprendizagem e os Jogos Didáticos....	13
II.3 O Jogo Didático e suas Contribuições para o Ensino em Ambientes Não Formais .....	17
II.4 Tecnologias Digitais e a Aprendizagem em Virologia.....	19
CAPÍTULO II .....	20
II.1 Tipo de Estudo.....	20
II.2 O Local da Pesquisa de Campo .....	20
II.3 Os Sujeitos da Pesquisa e os Critérios de Inclusão e de Exclusão .....	21
II.4 A Sequência Didática .....	22
II. 5 O Jogo Didático “Heal - The System”.....	25
II. 6 Análise dos Dados .....	26
II.7 Aspectos Éticos da Pesquisa.....	27
CAPÍTULO III.....	28
III.1 Percepção dos Alunos sobre o Ensino de Virologia Antes e Após o Jogo Digital.....	28
III.2 Percepção dos Alunos sobre os Métodos de Ensino Teórico e Complementado com Jogo Digital.....	29
III.3 Percepção do Professor-Regente Sobre o Uso de Jogo Didático na Prática Docente .....	32
CONCLUSÃO .....	33
REFERÊNCIAS .....	34
ANEXOS.....	38
Anexo I - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....	38
Anexo II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis Legais).....	39
Anexo III - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Professores) .....	42
Anexo IV – Sequência Didática.....	45
Anexo V - Parecer Consubstanciado do CEP/UEA .....	47
Anexo VI - Artigo Publicado na Revista Científica EDUCERE .....	55

## INTRODUÇÃO

Estudos nos âmbitos do ensino e da educação têm demonstrado que a utilização de jogos didáticos, quando bem planejados, elaborados e executados, podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de assuntos complexos e abstratos. Alguns conceitos das diversas áreas das ciências biológicas apresentam complexidade de transposição didática, dentre eles os de virologia, pois necessitam de ferramentas específicas para mediação e assimilação destes conteúdos de maneira significativa. Tradicionalmente, o ensino apresenta-se de forma mecânica e memorística, onde o professor expõe os conteúdos de maneira unidirecional e o estudante caracteriza-se apenas como ouvinte, limitando sua criticidade e capacidade de reproduzi-lo em sua própria realidade.

A complexidade dos conteúdos das ciências biológicas nos motiva a buscar formas prazerosas e lúdicas de assimilação e construção do conhecimento científico, para tanto se faz necessário o uso de metodologias alternativas que contribuam nesse processo. Partindo do pressuposto que vivemos em uma era digital, onde as crianças e adolescentes estão imersos no mundo virtual com recursos infinitos, mutáveis e acessíveis com apenas um clique, torna-se desafiador transpor conteúdo de um mundo microscópico apenas com um livro e o quadro branco. Sabe-se que o professor é insubstituível, pois os meios oferecem informações, mas o professor os transforma em conhecimento a partir do uso de ferramentas didáticas, assim como a vivência na sala de aula é fundamental para este processo, pois os sujeitos que compõem esse espaço são seres sociais e a interação é essencial para a construção do aprender.

Diante dessa realidade, atividades lúdicas a partir de jogos podem ser relevantes para essa construção do aprender, por estimular a interação entre os pares e o próprio meio, essa teoria vem sendo discutida há anos pelos epistemólogos Piaget, Wallon e Vygotsky. Os jogos didáticos, especificamente os eletrônicos são ferramentas auxiliares para a apropriação de conteúdos intransponíveis, como os de virologia, podendo ressignificar a ideia tradicional de sala de aula. Uma que, os jogos eletrônicos podem ser acessados de qualquer aparelho smartphone com sinal de internet somente para baixar o jogo ou aplicativo.

Nessa perspectiva, o jogo é uma estratégia diferenciada que o professor pode empregar nas aulas revisando conteúdo ou, até mesmo, como estratégia de avaliação da aprendizagem (REIS, 2020). O “Heal The System”, que traduzido para o português

significa “Cura do Sistema”, se mostra propositivo como ferramenta didática para a assimilação do ensino da microbiologia no campo das Ciências. A personagem principal (Ellie) é uma representação de uma célula do sistema imunológico e o seu objetivo é destruir os vírus que atacam o sistema imunológico virtual. No momento em que o vírus surge atacando, janelas de diálogos se abrem com informações conceituais sobre o vírus e os sintomas causados no corpo após a infecção. O jogo foi desenvolvido para uso em plataformas *mobile* e sistema operacional Android, indicado para a faixa etária entre 12 e 15 anos, cujo objetivo é ensinar conceitos em virologia e as características dos vírus mais conhecidos aos estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Os vírus dispostos no jogo são, o *Rotavírus*, esse vilão fica patrulhando o seu redor procurando a personagem Ellie (esse personagem representa o sistema imunológico do nosso corpo), no momento que ele ‘enxerga’, entra em modo de ataque e o persegue; *Influenza*, esse inimigo fica ‘olhando’ os lados, diferente do Rotavírus, ele fica parado durante essa ação e no momento que avista o personagem ele atira na direção e o *Adenovírus*, esse inimigo também fica patrulhando o seu redor procurando o personagem, no momento que ele ‘enxerga’, entra em modo de ataque e dá um avanço rápido na direção do personagem. Portanto, espera-se que haja relevância positiva tanto de professores, quanto de alunos com relação ao jogo, pois trata-se de uma ferramenta de aprendizagem dinâmica e lúdica, atributos essenciais para uma aprendizagem significativa em ciências biológicas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Este trabalho visou investigar a potencialidade de um jogo educativo digital para o ensino e aprendizagem de temas específicos de ciências em um ambiente de ensino não formal.

### **Objetivos Específicos**

Para atingir ao objetivo geral do presente estudo traçou-se os seguintes objetivos específicos:

- Uso de uma abordagem metodológica diversificada, contemplando: abordagem teórica para apresentação da temática e; jogo educativo e digital para aplicação do conhecimento adquirido;
- Avaliação da percepção dos alunos e professores quanto a abordagem metodológica utilizada.
- Divulgação dos resultados da pesquisa em um periódico científico.

# CAPÍTULO I

## I.1 O Mundo Microscópico da Virologia

A Microbiologia é o campo da Ciência dedicado para o estudo da diversidade de formas de vida só visualizadas com o auxílio do microscópio. Isso inclui vírus, bactérias, arqueias, fungos unicelulares e filamentosos, protozoários, algas microscópicas, dentre outros, conhecidos popularmente como “micróbios” (DA SILVA et al., 2021). Nos domínios da microbiologia inclui-se a Virologia que visa o estudo dos vírus, isto é, agentes parasitas intracelulares obrigatórios compostos por material genético circundado por um envolto de proteínas (KOONIN et al., 2020). Essa área do conhecimento proporciona saberes básicos sobre a origem etiológica, ciclos de transmissão, medidas profiláticas, e tratamentos contra doenças infecto contagiosas de origem viral (FENNELLY et al., 2020). Além disso, tem aplicações no desenvolvimento de vacinas, biofármacos, imunoterapias, terapias gênicas, biopesticidas, técnicas de biotecnologia e engenharia genética (DÜZGÜNEŞ et al., 2021; HAY et al., 2020).

A etimologia da palavra vírus tem sua raiz no latim vírus que significa veneno, esses parasitas possuem de 20 a 300 nm, e são constituídos basicamente de DNA e RNA. Os ácidos nucleicos dos vírus geralmente apresentam-se revestidos por um envoltório proteico formado por uma ou várias proteínas, que pode ainda ser revestido por um complexo envelope formado por uma bicamada lipídica (REIS; STROHSCHOEN, 2020).

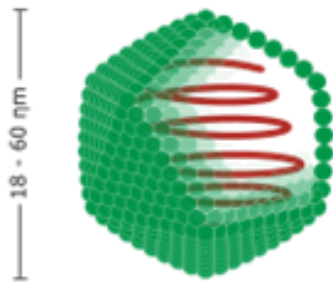
Possuindo dezenas de sistemas diferentes de replicação no interior das células e também diferentes formas de transmissão de um hospedeiro a outro, além de sofisticadas estratégias de sobrevivência, os vírus foram qualificados como seres “inteligentes, subversivos, sutis e engenhosos”, expressões que, ironias à parte, bem definem alguns dos caracteres de comportamento destes micro-organismos (LOCKE et al., 2000).

Os vírus são formados por moléculas denominadas vírion, os componentes estruturais dos vírus são: ácido nucleico, capsídeo, nucleocapsídeo, capsômeros, envelope e peplômeros, a morfologia dos vírus pode variar de icosaédricos a helicoidais (Quadro 1). Composição essencialmente proteica, composto por um número variável de proteínas. Alguns vírus: possuem uma "matriz" proteica, que preenche o espaço entre o genoma e o envelope (ex. herpesvírus, paramixovírus). Esta matriz, também proteica, exerce funções variáveis dentro da multiplicação ou encapsidação viral (CASTRO, 2020).

**Quadro 1:** Pannel com as características gerais e respectivas ilustrações dos principais vírus.

### Vírus icosaédricos não envelopados

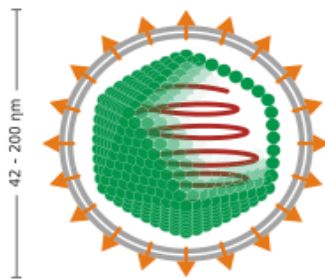
### Características



- Vírus icosaédricos não envelopados estão entre os mais comuns.
- Eles possuem genomas constituídos por dsDNA, ssDNA, dsRNA ou (+)ssRNA.
- São capazes de infectar organismos quase todos os grupos de seres vivos.
- Possuem diâmetro que varia de 18 a 60 nm.

### Vírus icosaédricos envelopados

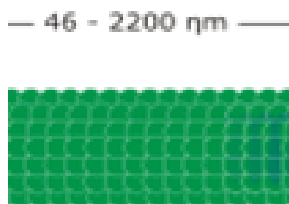
### Características



- Vírus icosaédricos envelopados possuem material genético formado por dsDNA, dsRNA, ou (+)ssRNA.
- As partículas virais destes vírus possuem diâmetro que varia de 42 a 200 nm.
- Vírions icosaédricos envelopados são pouco comuns entre os vírus de animais.

### Vírus helicoidais não envelopados

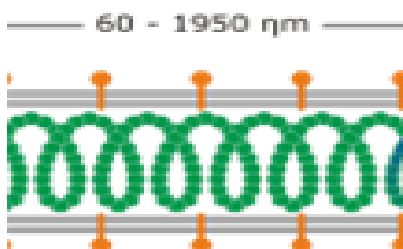
### Características



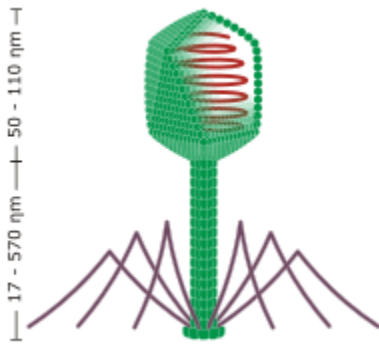
- Partículas virais helicoidais não envelopadas são mais comuns entre vírus que infectam plantas, os quais possuem genoma de ssRNA.
- Vírus helicoidais não envelopados tem estrutura em forma de bastão rígido ou de filamento sinuoso.
- O comprimento dos vírions varia de 46 nm a 2200 nm.

### Vírus helicoidais envelopados

### Características



- A morfologia helicoidal envelopada é verificada, principalmente, nos vírus (-) ssRNA, entre os quais se encontram agentes de doenças, como: sarampo, gripe e raiva.
- Vírus helicoidais envelopados possuem comprimento variando de 60 a 1950 nm.
- Estes vírus podem apresentar formato esférico, filamentoso ou de "bala de revólver".



- O exemplo mais conhecido de vírus de morfologia complexa são os bacteriófagos.
- Os bacteriófagos possuem partícula viral composta por um capsídeo, de simetria icosaédrica, e uma cauda helicoidal.
- Na extremidade da cauda frequentemente são encontradas fibras proteicas que medeiam o contato vírus-célula.
- Infectam exclusivamente bactérias ou archaea e todos possuem genoma constituído por dsDNA.

**Fonte:** Informações e imagens obtidas em LOCKE et al., 2000

Os vírus sofrem alterações genéticas por vários mecanismos, isso inclui um processo chamado desvio antigênico, em que bases individuais no DNA ou RNA se transformam em outras bases. A maioria dessas mutações pontuais é "silenciosa" - elas não alteram a proteína que o gene codifica - mas outras podem conferir vantagens evolutivas, como resistência a medicamentos antivirais (KORSMAN et al., 2014).

As propriedades físico-químicas dos vírus os tornam capazes de infectar o organismo através de receptores de membrana específicos, presentes nas células hospedeiras. O fato de o vírus apresentar tropismo celular vai influenciar no tipo de doença causada. Por exemplo, um vírus que possui afinidade por células do sistema imune compromete a sua função (KARAS, 2017).

O ensino de temas relacionados à Microbiologia, especificamente Virologia, apresenta desafios relacionados à natureza abstrata e microscópica dos conteúdos. Desta forma, surge a necessidade de implementar diferentes estratégias didáticas que estimulem nos alunos o fascínio, a curiosidade, e o interesse pelo mundo microbiano, além de proporcionar uma aprendizagem prática e integrativa. Estudos no âmbito do ensino e educação têm demonstrado que a utilização de jogos didáticos, quando bem planejados, elaborados e executados, podem auxiliar na aprendizagem efetiva. Nessa perspectiva, o jogo é uma estratégia diferenciada que o docente pode empregar nas aulas revisando conteúdo ou até mesmo como estratégia de avaliação da aprendizagem.

## **II.2 A Perspectiva de Piaget, Wallon e Vygotsky sobre a aprendizagem e os Jogos Didáticos**

A aprendizagem é submetida a importantes fatores biológicos, os seres humanos aprendem por estímulo, observação e prática, criando um mecanismo de estímulo/resposta que depois passa para um processo de memória efetiva, ou seja, aquilo que se aprende não se esquece, pois os processos cognitivos no desenvolvimento humano caracterizam-se pela evolução da percepção, memória, raciocínio e a inteligência, ou seja, a informação é adquirida através das relações e a acomodação desta acontece através de processos ligados a emoção (KOCHHANN, 2015). Na ótica de Piaget, o conhecimento é construído no decorrer da interação do indivíduo com o meio, daí surge a teoria do construtivismo, em cada estágio diferenciado (DE LA TAILLE, 2019) o que retrata a epistemologia genética. A gênese do desenvolvimento cognitivo possui relações biológicas e psicológicas, isso significa dizer que o sujeito não é passivo em sua construção, ele é ativo nas ações e constrói suas próprias representações

Os estágios do desenvolvimento de acordo com Piaget passam pelas fases: sensorio-motor, pré-operatório, estágio de coordenação e o operatório formal, que permanecem na vida adulta. Cada estágio possui características específicas, e entender sobre isso viabiliza melhor a construção do conhecimento (DE MELO et al., 2022). As formas de ensinar são diferenciadas em cada estágio do desenvolvimento humano, há desafios a serem alcançados de acordo com as limitações de cada um. Assim como a complexidade dos componentes teóricos inerentes às áreas das Ciências Biológicas e da natureza justifica o emprego de abordagens de ensino (por exemplo: jogos didáticos) capazes de facilitar e promover a aquisição do conhecimento de maneira descontraída, respeitando a capacidade de cada um (ALVES; DE JESUS COUTINHO, 2020). De acordo com Piaget (1998), os jogos didáticos desempenham um papel importante na aquisição do conhecimento, pois quando o indivíduo aprende brincando estimula as áreas do cérebro responsáveis pela aprendizagem. Os jogos didáticos já estão alcançando um espaço significativo nas práticas pedagógicas por trazerem uma forma inovadora no processo de ensino e de aprendizagem, com eficácia comprovada por estudos primários (ACRANI et al., 2020). Os jogos didáticos desempenham um papel importante na construção do conhecimento por proporcionar a aprendizagem brincando, afinal é natural que sejamos atraídos por coisas que nos deixam felizes. Portanto, o professor pode traçar

um caminho de conhecimento e possibilidades para os estudantes tornando a aprendizagem um processo prazeroso, tanto de maneira individual, quanto coletiva.

De acordo com Wallon (1979), toda atividade que envolve a criança é lúdica, os jogos didáticos são ferramentas para trabalhar com o lúdico, ele colocou os jogos didáticos nas seguintes categorias: jogos funcionais, aquisição, ficção e fabricação. A afetividade compõe um aspecto importante no desenvolvimento humano, pois, através das relações a personalidade vai se construindo, dentro em breve, isso também impacta no processo educativo do sujeito, ou seja, aquilo que é adquirido através do afeto se perpétua na personalidade (LOPES; LUCCA, 2012). A combinação de movimentos expressa a capacidade de modificar o campo operacional até que o mesmo se harmonize com a aquisição, então, por mais engenhoso que seja o estratagema e pela sutileza do gesto sua razão se entrelaça a sua execução (WALLON, 1979). O jogo didático pode ser um caminho a se utilizar para se alcançar um determinado objetivo, essa estratégia de ensino pode-se mostrar favorável porque alcança os campos emocionais e cognitivos do sujeito (KOCHHANN; ROCHA, 2015). A intencionalidade na práxis do professor na execução do jogo didático, com a compreensão do mesmo não somente como um entretenimento, porém, como instrumento indispensável a promoção da aprendizagem (SILVA, 2012). Quanto à inteligência, Wallon diz, que toda a atividade cognitiva, ou seja, todo o armazenamento organizado de informações da criança implica em sua origem, seu desenvolvimento ou sua conclusão, inevitáveis componentes afetivos que por si mesmo impulsionam a aprendizagem.

De acordo com Kishimoto (2017) os jogos didáticos, ao longo da história foram adquirindo diferentes significados como: recreação, promoção de relaxamento, seis diagnósticos da personalidade e do desenvolvimento social, divulgação dos princípios de moral e da ética, estratégia para ensino de conteúdos escolares. Na atualidade, é axiomático no contexto escolar sua função didática, e sua utilidade como ferramenta, a através destas práticas que o ensino assume uma finalidade lúdica, prazerosa. A partir da concepção sobre o desenvolvimento humano e aprendizagem, a aprendizagem junto ao segmento psicológico deve ser analisada de maneira prospectiva, isso significa dizer que deve-se projetar para além do momento presente. A presença e a intervenção do professor durante os jogos são imprescindíveis, pois, por se tratar de jogos de alfabetização, as crianças não possuem todo o conhecimento para desenvolvê-los completamente sozinhas. A possibilidade de variar os agrupamentos em sala de aula é uma alternativa para

assegurar interações no processo de construção do conhecimento, nesse caso, na área de língua portuguesa. Por se tratar de jogos que são usados com o intuito de alfabetizar crianças, o professor deve se fazer presente para que, quando houver dúvidas, esteja a postos para lançar desafios, criar andaimes que levem às possíveis respostas (CARDOZO, 2018 p.33).

A aprendizagem através do lúdico é um deleite a aprendizagem, pois, o jogo, atua como uma ponte para caminhos mais atraentes da aquisição do conhecimento, os jogos didáticos são uma maneira incontestável entre movimento representação e imitação. Os jogos de maneira geral, em específico o didático, trazem para o aluno uma sensação de brios, pois, o sentimento de concluir etapas gera satisfação no sujeito. O aluno pode demonstrar o que aprendeu e, acima de tudo, percebe que conseguiu se apropriar de um novo conhecimento ou ampliar os já apreendidos. O professor atua nesse processo como mediador do ensino, e iluminado a estrada e trazendo as ferramentas que podem potencializar a aquisição do conhecimento pelo aluno, os jogos didáticos não são pensados somente para o ensino infantil, mas, em todas as séries. A busca por métodos que fomentem a aprendizagem é uma busca constante entre pesquisadores da área de educação, isso é característico da educação moderna onde o aluno é o protagonista de sua aprendizagem e o professor mediador do conhecimento (ALVES; DE JESUS COUTINHO, 2020).

O processo psicológico e biológico que a criança atravessa em sua aprendizagem está diretamente ligado à afetividade, isto é, na área do cérebro responsável pelas emoções e sete aprendizagem o hipocampo, conectando essas funções imprescindíveis e que devem ser estimuladas simultaneamente (WALLON, 1989). Quando abordamos temas como aprendizagem e afetividade, devemos levar em consideração não somente os conhecimentos técnicos do professor, mas o seu grau de envolvimento e disposição para ensinar, ou seja, quanto de energia ele irá aplicar neste processo (BEZERRA, 2006). O afeto é tão importante quanto à luz do sol, dito isto, refletimos sobre o afeto no desenvolvimento da criança, educar não é apenas transmitir conhecimento, mas, criar oportunidades, perspectivas, base e segurança para criança esse afeto muitas vezes é ausente (SARNOSKI, 2014). Os jogos didáticos podem ser trabalhados de diversas maneiras, o importante é o professor planejar uma atividade, seja ela em grupo ou individual, e trabalhar isso de maneira prazerosa motivando o aluno em todos os aspectos, emocional, psicológico, etc. (MORAIS, 2016). Trabalhar atividades diferenciadas na sala

de aula é realmente um desafio para o docente, pois, para que isso ocorra são necessários alguns recursos materiais e também habilidade profissional, fugir de um modelo tradicional na realidade vivenciadas nas escolas (DA CONCEIÇÃO; MOTA; BARGUIL, 2020).

O epistemólogo Henri Wallon traz com sua teoria uma resposta lúcida acerca da dicotomia da razão-emoção ao propor em sua teoria a interligação da afetiva, cognitiva e motora, o que nos oportunizou um entendimento da afetividade na aprendizagem. O processo de ensino-aprendizagem pode ser entendido como uma unidade, visto que são faces da mesma moeda, nessa unidade o ponto-chave é a relação interpessoal carregada das histórias de ambas as partes que vão ser compartilhadas (WALLON, 1979). A afetividade é fundamental na construção e reconstrução do indivíduo ela possibilita maior acesso a este como uma ponte que liga as relações interpessoais, isso foi uma descoberta fundamental para mudar tudo que já se sabia da educação infantil e pedagogia (BEZERRA, 2006). Esta concepção filosófica que a teoria da afetividade se fundamentou nos faz entender que psicológico interage com fatores sociais, biológicos e emocionais, por tanto, isso integra o ser humano a tudo e se torna uma das teorias mais complexas (BASTOS, 2010).

Para Vygotsky, 1988, o sujeito nasce com funções psicológicas básicas e elementares, e no decorrer de seu desenvolvimento e interação com o meio, e através das experiências essas tornam-se superiores, forma-se um comportamento consciente, capacidade de planejamento e pensamento abstrato. No processo de desenvolvimento é sempre um processo de experiências, de aquisição, nesse o sujeito se constrói e adquire o conhecimento, isso é o que converge a teoria do construtivismo, onde é importante entender como ocorre essa evolução (BECKER, 2003). Os jogos didáticos exercem um papel importante no desenvolvimento cognitivo do sujeito, portanto, isso também ajuda a desenvolver o seu intelecto, além das possíveis interações nas relações interpessoais.

O jogo didático torna-se uma proposta educacional para atravessar os obstáculos na aprendizagem, o que acaba tornando-se um movimento externo que impulsiona o interno, assim o aluno se sente motivado e conseqüentemente surge o potencial no aprender (FELIPE, 2001). Sem dúvida a questão da criatividade da criança se converte em seu enorme valor pedagógico, o desenvolvimento infantil independente da estática possui extraordinária expressão da psique, onde se revela o nascer-do-sol (VYGOTSKY, 2007). O jogo gera uma zona de desenvolvimento proximal, que de acordo com Vygotsky

é um domínio: —a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros. Ao lado disso, há amplas observações sobre o papel do ambiente na experiência: — É importante frisar que o fator decisivo na formação da experiência pessoal é o ambiental, pois, através destas interações surge a construção do sujeito (TOASSA, 2013).

Para Vygotsky o uso de ferramentas educacionais desenvolve aprendizagem junta as interações sociais, a estrutura comum da educação social está orientada para ampliar ao máximo os limites da experiência pessoal restrita. O jogo didático pode desenvolver as funções mentais superiores aos processos tipicamente humanos como: memória, atenção e lembrança voluntária, memorização ativa, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, ação intencional, desenvolvimento da vontade, elaboração conceitual, uso da linguagem, representação simbólica das ações propositadas, raciocínio dedutivo, pensamento abstrato (JOENK, 2002).

### **II.3 O Jogo Didático e suas Contribuições para o Ensino em Ambientes Não Formais**

O jogo didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico, é utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (ACRANI et al., 2020). O acesso a alguns conhecimentos na sala de aula é bastante limitado, principalmente os conhecimentos do campo das Ciências Biológicas, por se tratar de microrganismos, tornam-se complexos e inacessíveis. Os livros didáticos nem sempre suprem essa necessidade visual. Por isso, a contribuição dos jogos didáticos no ensino de Virologia e nas atividades pedagógicas são de profundo aporte, eles ajudam a transpor conteúdo com um certo grau de complexidade, auxiliando na compreensão dos estudantes (DE OLIVEIRA et al., 2016).

Por sua vez, o ensino de Virologia requer inovação em relação aos métodos utilizados, nesse sentido o jogo didático assume um papel importante protagonizando uma aprendizagem divertida e acessível (AYRES et al., 2016). O jogo por ser uma atividade livre e voluntária que tem seu próprio tempo e espaço cria um envolvimento com seus

participantes para resolução de problemas, a partir de um determinado conflito artificial que é definido por regras e de maneira totalmente lúdica. Contudo, o lúdico no contexto dos jogos didáticos, no ensino de ciências pode tornar as aulas mais agradáveis e arrebatadoras através de uma dinâmica que permite os alunos participarem da construção de seu próprio conhecimento (ALVES; COUTINHO, 2020).

Os espaços não formais de educação são aqueles que não estão vinculados ao sistema formal de ensino, como escolas e universidades. Esses espaços podem ser museus, centros de ciências, parques, laboratórios e até mesmo a própria casa. O ensino de virologia em espaços não formais pode ser importante por diversos motivos, incluindo: Promover a curiosidade e o interesse pela ciência: os espaços não formais podem oferecer oportunidades para que os alunos explorem a ciência de forma lúdica e divertida, despertando sua curiosidade e interesse pelo assunto (GAIA; LOPES, 2019).

Aproximar a ciência do cotidiano também pode ser realizado através dos espaços não formais, que podem contextualizar a ciência na realidade dos alunos, tornando-a mais acessível e relevante para eles. Promover a inclusão: os espaços não formais podem ser mais acessíveis a alunos de diferentes origens e com diferentes necessidades educacionais (DA ROCHA; TERÁN, 2013).

No caso da virologia, o ensino em espaços não formais pode ser uma oportunidade para que os alunos, aprendam sobre os diferentes tipos de vírus, sua estrutura e funcionamento: os espaços não formais podem oferecer exposições, experimentos e atividades que ajudam os alunos a entender como os vírus funcionam, conheçam as doenças causadas por vírus: os espaços não formais podem oferecer informações sobre as principais doenças causadas por vírus, seus sintomas e formas de prevenção.

Aprendam sobre as medidas de controle de vírus: os espaços não formais podem oferecer informações sobre as medidas de controle de vírus, como vacinação e higiene pessoal. Apresenta-se alguns exemplos de atividades que podem ser realizadas em espaços não formais para o ensino de virologia: Visitas a museus e centros de ciências: esses espaços geralmente oferecem exposições e experimentos sobre virologia. Participação em oficinas e cursos: esses eventos podem oferecer aos alunos a oportunidade de aprender sobre virologia de forma prática (BRITO, 2020). Interações com cientistas: os espaços não formais podem promover interações entre alunos e cientistas, que podem compartilhar seus conhecimentos sobre virologia. O ensino de

virologia em espaços não formais pode ser uma forma eficaz de promover a educação científica e a conscientização sobre as doenças causadas por vírus (DA SILVA et al., 2021).

#### **II.4 Tecnologias Digitais e a Aprendizagem em Virologia**

As transmissões dos conteúdos de Virologia podem acontecer de maneira facilitada através de modelos didáticos, jogos físicos e eletrônicos, o importante é o professor adequar esse conteúdo de maneira prática e acessível ao aluno (FERNANDES; SILVEIRA, 2019). Optar pelo desenvolvimento de jogos como ferramenta didática mais adequada para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, além de outros fatores já mencionados, também se baseia na afirmação de Antunes (1998), de que o jogo é a ferramenta que mais estimula a inteligência e a socialização, uma vez que existem regras que “controlam” os jogadores nos seus impulsos e estimulam suas personalidades (como raciocínio rápido, senso de liderança e organização mental, dentre três outros fatores) (ANTUNES, 1998 p.112). Nesse sentido, o jogo didático atua como um objeto que auxilia o processo de ensino/aprendizagem e nesse método surgem inúmeras possibilidades de criatividade, ou seja, pode-se criar diversos tipos de jogos que contenham o conteúdo desejado (SOUZA; MIRANDA, 2018).

Devido à importância que os recursos didáticos desempenham na aprendizagem, faz-se necessário conhecer algumas de suas funções e importância. Os recursos didáticos apresentam funções, como: fornecer informações, orientar a aprendizagem, exercitar habilidades, motivar, avaliar, fornecer simulações, fornecer ambientes de expressão e criação (DOS SANTOS SILVA et al., 2012). Nesse contexto, este estudo investigou a potencialidade de um jogo educativo digital para o ensino e aprendizagem de temas específicos de virologia. Para tanto, elaborou-se uma sequência didática pautada no uso de jogo didático eletrônico para retratar as características anatomo-morfológicas dos vírus, com o propósito de complementar o ensino teórico e, posteriormente, avaliou-se tanto a percepção dos alunos quanto ao método de ensino utilizado, como a percepção de professores de biologia quanto ao uso do jogo didático eletrônico na prática docente.

## **CAPÍTULO II**

O enfoque da pesquisa foi investigar o potencial de um jogo didático para o ensino de conceitos em virologia a partir de um experimento de aplicação, onde os estudantes vivenciaram o jogo instalado em tablets disponibilizados pela escola onde a pesquisa foi realizada. Nesse contexto, realizamos um questionário antes e depois dessa vivência com perguntas relacionadas ao conteúdo proposto pelo jogo para saber qual a percepção dos estudantes quanto aos conceitos em virologia no pré-jogo e no pós-jogo, para tanto o método utilizado para este procedimento e posterior análise dos dados, foi o método quantitativo. “Os métodos quantitativos envolvem os processos de coleta, análise, interpretação e redação dos resultados de um estudo.” (CRESWELL, 2021, p.18)

Um método quantitativo é baseado em teorias positivistas para o emprego da investigação, como coleta de dados, levantamentos, experimentos que é o caso da nossa pesquisa, onde se utiliza instrumentos predeterminados para adquirir dados estatísticos. Nesse nível da pesquisa nos preocupamos em saber a relevância do jogo por parte dos estudantes e professores por meio de dados quantificados, num outro nível pretendemos realizar um método misto para analisarmos a efetividade de fato da aprendizagem significativa e a formação do sujeito de maneira integral.

### **II.1 Tipo de Estudo**

Este é um estudo transversal e quantitativo que se caracteriza por proporcionar uma descrição de tendências, de atitudes ou de opiniões de sujeitos em uma mesma amostra. Com esse propósito, foram utilizados questionários com perguntas fechadas para a coleta de dados e, assim, obter uma perspectiva amostral da viabilidade e utilidade da sequência didática desenvolvida para o ensino da virologia. Assim, os dados contidos nos questionários foram tabulados em uma planilha Excel de acesso restrito aos pesquisadores da pesquisa. Após essa etapa, os dados foram avaliados utilizando uma análise descritiva, tais como: porcentagens para os dados qualitativos e média para os dados quantitativos.

### **II.2 O Local da Pesquisa de Campo**

A pesquisa de campo ocorreu em uma escola pública da área urbana da cidade de Manaus, estado do Amazonas, no primeiro semestre de 2023. O método de seleção da

escola se deu devido à acessibilidade nos trâmites processuais com os responsáveis pela instituição quanto a solicitação de utilização do espaço para aplicação da pesquisa. Além disso, a escola oferece ensino para os anos iniciais e finais do ensino fundamental nos turnos matutino e vespertino, público-alvo nesta pesquisa. O corpo docente é formado por 44 professores, sendo 24 efetivos e 20 contratados. No entanto, apenas 1 professor e 15 alunos participaram da pesquisa em questão. A escola está situada em uma avenida principal e de fácil acesso. Portanto a logística também foi um fator relevante para a escolha da escola.

No ano de 2011, a escola passou por um processo de expansão, e hoje tem capacidade de atender aproximadamente 1.680 alunos no âmbito geral englobando matutino, vespertino e noturno. Fazendo parte desta reestruturação a construção do ginásio poliesportivo e acréscimo do Laboratório de informática, Centro Tecnologia Educacional (CTE) e Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática. Entre esses ambientes, destaca-se o CTE, que se destina ao desenvolvimento de programas socioeducativos, culturais e de projetos educacionais. O CTE tem um caráter inovador, pois tem a tecnologia com seu prisma essencial e todos seus programas e projetos midiáticos estão alinhados com a Base Nacional Comum Curricular. Neste ambiente também são trabalhadas as habilidades e competências dos alunos, por meio de projetos que proporcionam enriquecimento da grade curricular dos alunos.

### **II.3 Os Sujeitos da Pesquisa e os Critérios de Inclusão e de Exclusão**

Os sujeitos da pesquisa foram organizados em dois grupos: o grupo AL (Grupo Aluno) foi constituído por 15 alunos do 6º ano do ensino fundamental, de ambos os gêneros e com idade variando de 13 a 15 anos; o segundo grupo (Grupo PR) foi composto por 1 professor de Ciências que atua no ensino fundamental.

Os critérios para inclusão dos participantes no grupo AL foram: (1) ser aluno regularmente matriculado no 6º ano do ensino fundamental da escola envolvida no estudo, (2) possuir idade entre 13 e 15 anos no período da realização da pesquisa, (3) ter interesse em participar voluntariamente e espontaneamente das atividades pedagógicas do estudo, (4) assinar o Termo de Anuência Livre e Esclarecido (TALE – Anexo I) e entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal (Anexo II). Os critérios de exclusão para do grupo AL foram: alunos do regularmente

matriculado no 6º ano do ensino fundamental da escola envolvida no estudo, com idade superior a 15 anos ou idade inferior a 13 anos, que não cumpriu uma das etapas da atividade pedagógica e que não apresente um dos termos (TCLE ou TALE).

No grupo PR os critérios para inclusão na pesquisa serão: ser docentes, efetivo ou contratado, da escola em que o projeto será executado, atuar no ensino de ciências por pelo menos um ano, ter disponibilidade para participar das atividades relacionadas ao projeto e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo III). Os critérios para exclusão no grupo PR serão: docentes, efetivo ou contratado, da escola em que o projeto será executado, que não atua no ensino de ciências, que não possua disponibilidade para participar das atividades relacionadas ao projeto, que não entregar o termo de consentimento livre e esclarecido assinado e que possua idade inferior a 25 anos no período da realização da pesquisa.

#### **II.4 A Sequência Didática**

A sequência didática é um recurso importante que deve ser utilizado pelo professor como auxílio no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos propostos. Portanto, “...ao planejar uma sequência didática, também deve-se levar em conta... o papel de todos no desenvolvimento das atividades, na disposição dos conteúdos, no tempo e espaço, nos recursos didáticos e na avaliação, tudo tem que ser muito bem planejado e organizado para a obtenção do êxito na realização das atividades” (UGALDE, 2020, p.3).

Diante disto, para a realização da sequência didática elaborou-se um plano de aula cuja temática foi a virologia e seus aspectos moleculares (Anexo IV). Iniciamos com uma exposição teórica do assunto “vírus e sua diversidade”. Esse momento foi marcado pelo entusiasmo da turma com a aula diferenciada, chegou-se a essa conclusão por causa do alvoroço dos estudantes ao saírem da sala de aula comum. Durante o trajeto até o local onde foi proposta a aula, eles comentavam uns com os outros sobre o uso do espaço e dos equipamentos. Além disso, diziam “ainda bem que não vamos copiar da lousa”.

Para esta primeira etapa (Figura 1), utilizou-se recursos audiovisuais, como: projetor e notebook. Em seguida, os alunos participantes da pesquisa foram convidados a responder um questionário (questionário do pré-jogo; Quadro 2) com quatro perguntas objetivas sobre a diversidade dos vírus.



**Figura 2:** Exposição dialogada do assunto virologia para os estudantes do ensino fundamental. Atividade realizada em abril de 2023. **Fonte:** Registro do próprio autor.

**Quadro 2:** Questionário do pré-jogo “*Heal the System*”, cujo público-alvo foram alunos do 6º ano do ensino fundamental. Manaus, 2023.

Perguntas	Respostas	
1. Você já estudou sobre a diversidade dos vírus?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
2. Classifique o seu grau de compreensão do assunto apresentado pelo professor, em:	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Ruim
3. Você acredita que o uso de um jogo eletrônico ajudaria na compreensão do assunto?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
4. Você gostou da metodologia (aula expositiva) utilizada?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

**Fonte:** Esse instrumento de avaliação foi desenvolvido pela equipe de pesquisadores exclusivamente para o presente estudo.

No segundo encontro, ocorrido com intervalo de uma semana, fez-se a aplicação do jogo didático eletrônico “Heal The System”. Para realização dessa etapa, cada aluno recebeu um smartphone contendo o aplicativo do jogo didático previamente instalado (Figura 2). Os smartphones foram cedidos pelo projeto “Super Ensino” do CTE, uma plataforma de reforço escolar e preparatório para o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) do governo federal. Essa atividade teve início com uma breve explicação sobre a dinâmica do jogo e, em seguida, os estudantes iniciaram a vivência do jogo. A ilustração do jogo está disponível através do link: [videoVersaoFinal.mkv](#).



**Figura 2:** Imagem de um aluno utilizando o jogo didático. Atividade realizada em abril de 2023. **Fonte:** Registro do próprio autor.

No terceiro encontro, a equipe de pesquisa convidou os alunos (Quadro 3) e o professor regente da disciplina de ciências (Quadro 4) para responder os questionários de pós-jogo. Participaram dessa atividade apenas os alunos que estiveram presentes nas etapas anteriores da sequência didática. A duração de cada etapa da sequência didática foi de aproximadamente 50 minutos.

**Quadro 3:** Questionário do pós-jogo sobre “Heal The System”, para os estudantes do 6º ano do ensino fundamental, participantes da pesquisa.

Perguntas	Respostas
1. Classifique o seu grau de compreensão do assunto apresentado pelo professor, em:	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim
2. O jogo eletrônico ajudou na compreensão da virologia?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
3. Você gostou da metodologia (aula expositiva e jogo didático) aplicada?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**Fonte:** Esse instrumento de avaliação foi desenvolvido pela equipe de pesquisadores exclusivamente para o presente estudo.

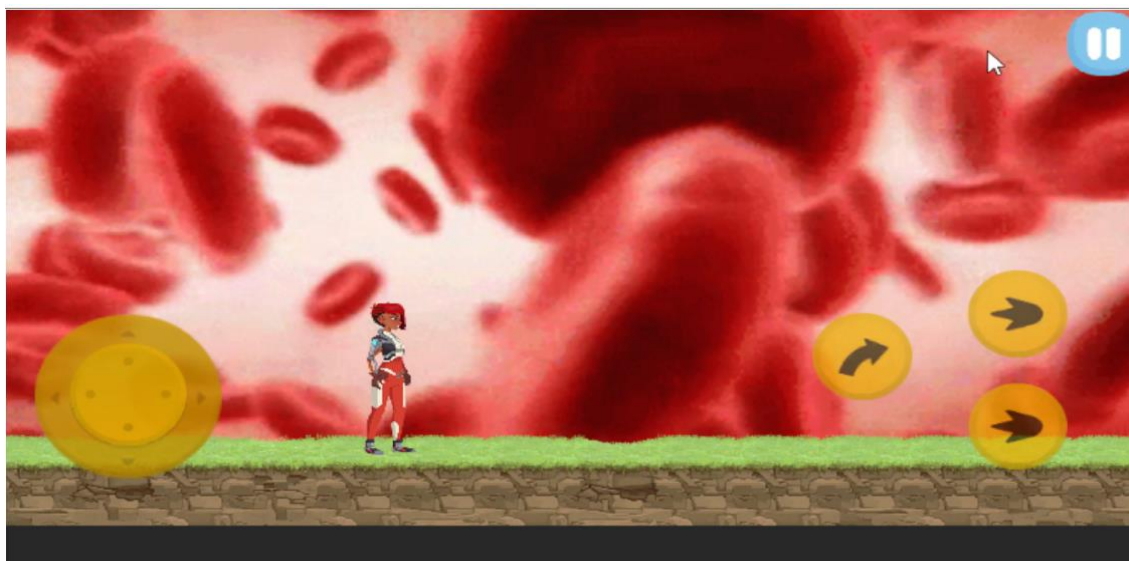
**Quadro 4:** Questionário do pós-jogo sobre “Heal The System” para os professores participantes da pesquisa.

Perguntas	Respostas
1. Na sua opinião, os jogos didáticos digitais são relevantes na prática docente?	( ) Sim ( ) Não
2. O jogo eletrônico contribui para o engajamento dos alunos nos assuntos?	( ) Sim ( ) Não
3. A partir da sua observação durante a aplicação dos jogos, você acredita que esse instrumento ajudou na compreensão do assunto pelos alunos?	( ) Sim, contribuiu ( ) Não contribuiu

**Fonte:** Esse instrumento de avaliação foi desenvolvido pela equipe de pesquisadores exclusivamente para o presente estudo.

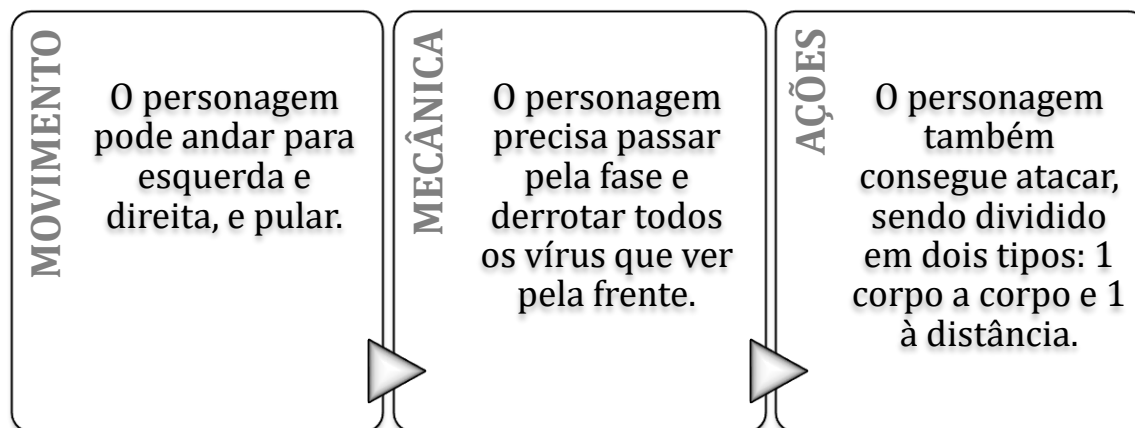
## II. 5 O Jogo Didático “Heal - The System”

O jogo “Heal The System” foi desenvolvido, no período de 2022 a 2023, em parceria com a equipe liderada pelo prof. Dr. Jucimar Maia da Silva Junior, no laboratório Salto da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA). Este jogo do tipo Puzzles (Puzzle, Party Games, Simulação, Ação, Aventura), esse gênero tem como sua principal característica a ação. Geralmente, os jogadores se veem no meio do confronto durante a gameplay e precisam superar desafios normalmente físicos, como batalhas diretas e foi desenvolvido para uso exclusivo em dispositivos mobile com o sistema operacional Android. O jogo baseia-se em jogos de plataforma, com o intuito de ensinar de uma forma divertida e demonstrativa aos alunos de ensino fundamental e médio as características de alguns vírus mais conhecidos (Figura 3).



**Figura 3:** Imagem da etapa inicial do jogo didático “Heal – The System”. **Fonte:** Registro do próprio autor.

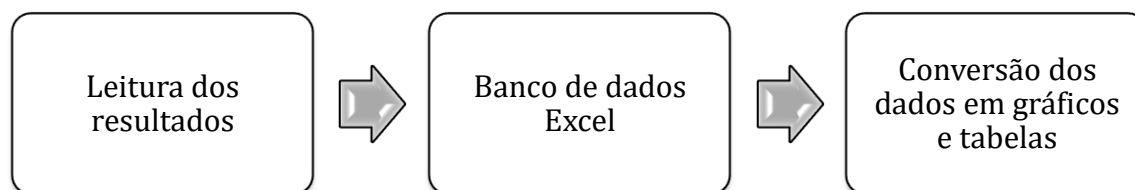
“Heal - The System” é um jogo onde o personagem principal (Ellie) é uma célula do sistema imunológico e o seu objetivo é destruir os vírus que atacam o sistema da pessoa e estão se multiplicando, para isso é preciso percorrer a fase e destruí-los. Plataforma: Mobile Faixa etária (ESRB): 12 a 15 anos. O Game Design do “Heal The System” está ilustrado na Figura 4.



**Figura 4:** Documentação de Game Design do jogo educativo “Heal The System”.

## II. 6 Análise dos Dados

Trata-se de um estudo qualitativo que se caracteriza por proporcionar uma descrição qualitativa de atitudes ou de opiniões de uma amostra. Que inclui estudos transversais, utilizando questionários ou entrevistas estruturadas para a coleta de dados, com intuito de generalizar a partir de uma amostra para uma população (CRESWELL; CRESWELL, 2021). Assim, os dados contidos nos questionários foram tabulados em uma planilha Excel de acesso restrito aos pesquisadores da pesquisa. Após essa etapa, os dados serão avaliados utilizando análise descritiva, tais como: porcentagens para os dados qualitativos e média para os dados quantitativos. Essas informações serão apresentadas em forma de gráfico. A análise dos dados seguirá três etapas conforme mostra a Figura 5.



**Figura 5:** Esquema da rota analítica que será adotada para a análise dos dados.

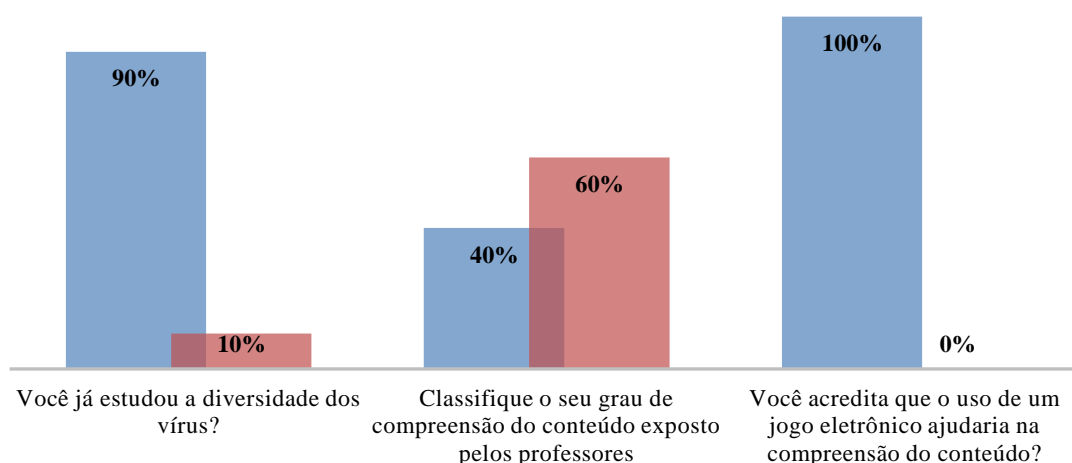
## **II.7 Aspectos Éticos da Pesquisa**

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas, mediante o parecer nº. 5.875.105, de 03 de fevereiro de 2023 (Anexo V). Os entrevistados assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) ou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação na pesquisa, cujos preceitos éticos foram assegurados com o cumprimento da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº. 466, de 12 de dezembro de 2012.

## CAPÍTULO III

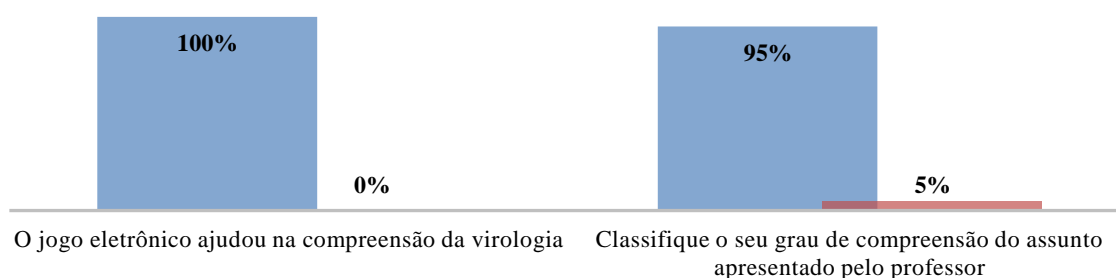
### III.1 Percepção dos Alunos sobre o Ensino de Virologia Antes e Após o Jogo Digital

Após a coleta dos dados da pesquisa, convertemos as respostas obtidas em porcentagem, ilustrada em gráfico, com o objetivo de visualizar os resultados de modo generalizado. Os resultados advindos com a aplicação do questionário pré-jogo estão compilados na Figura 6. Com esse instrumento analítico verificou-se que 90% dos estudantes já haviam estudado o conteúdo ou pelo menos ouvido falar sobre a diversidade viral na televisão ou nas redes sociais. Quando citou como exemplo o coronavírus, os estudantes demonstraram familiaridade com a temática, afinal trata-se de uma realidade tangível e recente, vivida por todo o mundo. No segundo momento foi realizada uma aula expositiva sobre o tema abordado, isto é, as características dos vírus, os tipos de doenças e os sintomas causados no corpo quando infectado. Ao serem indagados a respeito do grau de compreensão do assunto a partir da aula expositiva, 40% dos estudantes disseram que compreenderam e 60% não compreenderam. Percebe-se com isso o grau de dificuldade entre os estudantes em assimilar o conteúdo com tanta complexidade em uma aula expositiva, apesar de ter sido usado vídeo e imagens para ilustrá-lo. Porém, ao serem instigados à uma experiência com o jogo eletrônico para melhor compreensão do conteúdo, foram unânimes, 100% dos estudantes responderam que sim, o jogo ajudaria no processo de assimilação.



**Figura 6:** Porcentagem dos resultados obtidos com a aplicação do questionário pré-jogo a um grupo de 16 alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Manaus/AM. As barras em azul indicam resposta Sim/Bom. As barras em vermelho indicam Não/Ruim. **Fonte:** Preparado pelos autores. Dados obtidos em março de 2023.

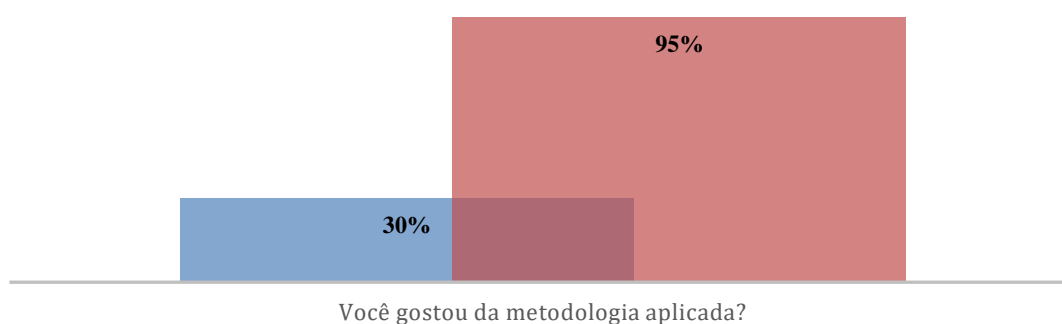
Após a experiência com o jogo “Heal The System” os estudantes realizaram outro questionário, onde uma das perguntas se referia a contribuição do jogo para a compreensão do conteúdo de virologia (Figura 7). A resposta foi unânime, 100% dos estudantes responderam que sim, o jogo colaborou de maneira significativa para a assimilação do conteúdo. Uma outra questão, era para classificar o grau de compreensão do conteúdo, então 95% dos estudantes demonstraram-se satisfeitos em relação à compreensão a partir do jogo. Demonstrando que o jogo enquanto ferramenta de aprendizagem torna-se um facilitador dos processos cognitivos.



**Figura 7:** Porcentagem dos resultados obtidos com a aplicação do questionário pós-jogo a um grupo de 15 alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Manaus/AM. As barras em azul indicam a resposta “Sim”. As barras em vermelho indicam “Não”. **Fonte:** Preparado pelos autores. Dados obtidos em março de 2023.

### III.2 Percepção dos Alunos sobre os Métodos de Ensino Teórico e Complementado com Jogo Digital

A Figura 8 apresenta os resultados da percepção dos alunos quanto às metodologias de ensino Expositivo/Teórico e Expositivo/Teórico complementado com o jogo educacional digital. Entre os entrevistados, 95% indicaram preferir o uso de abordagem metodológicas diversificadas, isto é, o emprego de aulas expositivas com jogos educacionais.



**Figura 8:** Percepção dos alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Manaus/AM sobre os métodos de ensino Teórico e Complementado com Jogo Digital. A barra azul refere-

se à percepção dos alunos sobre a metodologia baseada na aula expositiva. A barra vermelha indica a percepção dos estudantes quanto a metodologia de ensino expositivo e com o jogo didático. **Fonte:** Preparado pelos autores. Dados obtidos em março de 2023.

Os jogos digitais promovem experiências concretas de interação com o abstrato possibilitam o desenvolvimento de estratégias, podem promover a motivação necessária para o enfrentamento de desafios, como também estimulam diversos tipos de emoções (BERNHARD; OLIVEIRA; FREITAS, 2023; SANTANA; FREITAS, 2023). Os jogos eletrônicos enquanto ferramenta pedagógica proporcionam experiências que afetam o cognitivo, interferindo diretamente na aprendizagem dos sujeitos envolvidos, essa aprendizagem está relacionada aos estímulos recebidos durante o processo, como por exemplo, memória, raciocínio lógico, cálculo, criatividade, resolução de problemas e atenção.

Diante disso, retomamos as teorias, de Piaget, Vygotsky e Wallon, que já existem há mais de meia década e que são motivos de debates nos cursos de formação de professores, onde retratam a importância do lúdico nas situações de aprendizagem. Que a escola deve desenvolver espaços cada vez mais atrativos para os estudantes, que as aulas teóricas complementadas com o universo semiótico e a contextualização, são ferramentas indispensáveis para a aprendizagem e apresentam maior probabilidade de alcançar os objetivos propostos. Essa evidência está explícita no resultado do questionário, onde 95% dos estudantes responderam que gostaram da metodologia aplicada, ou seja, aprender brincando é prazeroso e traz resultados positivos, desde que essa experiência esteja aliada a um planejamento ou uma sequência didática. Segundo o estudo realizado por Alves (2008), a relação de jogos eletrônicos com a aprendizagem que emergem dele, vem delineando um percurso desde 1988, traçando uma constante evolução.

Os jogos com narrativa pedagógica são cada vez mais utilizados pelas instituições de ensino são produzidos com baixa qualidade, os quais não exigem tecnologia ultra avançada para instalação. Cada vez mais os jogos tornam-se acessíveis em aparelhos celulares comuns e não necessitam de internet para o uso, somente para adesão através do download. Porém, a atratividade e acessibilidade aos jogos pedagógicos nas plataformas não é suficiente para uma aprendizagem significativa, é necessário que haja planejamento por parte dos professores e equipe pedagógica. O jogo em si, não é suficiente, sem engajamento adequado é só mais um jogo e intenção não é transformar a escola em *lan house*.

Diversos fatores que podem contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes. Se tratando de conteúdo de ciências, especificamente conceitos em virologia, encontramos indícios de complexidade do processo do ensino, devido a presença de microrganismos que só podem ser visualizados por meio de microscópio, ferramentas que a escola nem sempre dispõe. A maneira como os professores expõem os conteúdos é de grande relevância nesse processo, pois é necessário que se busque aporte epistemológico para realizar atividades lúdicas e inclua o uso de jogos didáticos e digitais no ensino de ciências para tornar o conteúdo acessível aos estudantes.

Para Piaget (1998) o jogo produz condição para o desenvolvimento infantil, uma vez que as crianças quando jogam assimilam e podem transformar a realidade. Quando a criança joga assimila o mundo exterior, incorporando os objetos que a cercam ao seu, é dessa forma que constroem o conhecimento. No ensino de ciências faz-se necessário uma transposição didática para adequar o conteúdo a um jogo didático, de maneira que se torne acessível ao público que se deseja alcançar. O professor precisa investir na criatividade quando planejar uma atividade lúdica com jogos.

O jogo digital “Heal The System” apresentou características que torna essa ferramenta atraente para a maioria dos alunos que participaram desta pesquisa, ou seja, possui um grande potencial motivador e engajador. Quando utilizado como recurso pedagógico, torna a aprendizagem dos assuntos como as características e diversidade viral mais dinâmica e lúdica para os estudantes, permitindo-lhes incluir ao modo tradicional de ensino a construção de um conhecimento a partir da experiência através do jogo (PEIXOTO; FREITAS, 2023). Nessa perspectiva, fornecer esse recurso interativo para os estudantes torna a aprendizagem mais significativa, diante da imensidão de conhecimento do mundo e dos avanços sociais que estão, intrinsecamente, ligados às tecnologias. Essas práticas abrem espaço para discussões acerca da inserção de tecnologias em ambientes educacionais, além de promover acessibilidade aos conteúdos escolares dentro e fora do ambiente escolar ou em qualquer outro espaço, desde que se tenha um smartphone em mãos.

### **III.3 Percepção do Professor-Regente Sobre o Uso de Jogo Didático na Prática Docente**

Ao final da sequência didática, realizamos um questionário de 6 perguntas e 1 sugestão sobre possíveis melhorias com relação ao jogo com o professor regente da turma. O professor atua em sala de aula há mais 15 anos, respondeu que utiliza tanto metodologias tradicionais, quanto metodologias ativas em suas aulas de ensino de ciências. Relatou, também, que considera o jogo eletrônico relevante para o ensino de ciências, mas nunca fez uso deste em suas aulas. Este fato pode estar relacionado com a formação inicial, pois não foi motivado a inserir jogos em seu planejamento, mas que está mudando sua concepção de ensino a partir de cursos e formações nos quais está inserido. Estudos prévios relataram a dificuldade dos docentes em inovar em suas práticas de ensino (SOUZA; FREITAS, 2017).

Portanto, esse cenário pode ser alterado quando o docente realiza atividades de promoção para uma formação continuada (SOUZA; FREITAS, 2021). Diante de sua avaliação quanto à aplicabilidade do jogo ao conteúdo de virologia, o professor responde que o jogo contempla o tema proposto e que o jogo possui ótima relevância para a compreensão dos estudantes, permitindo a compreensão de forma integral por parte dos estudantes. Um estudo realizado por Do Nascimento (2020, p. 17) ressalta que um dos aspectos positivos do jogo digital, enquanto ferramenta de aprendizagem, para o ensino de ciências, especificamente, o ensino da biologia é que o professor inclui mais um recurso didático no planejamento das aulas, além de proporcionar uma aprendizagem significativa por meio dos jogos.

Contudo o professor se mostrou satisfeito com a pesquisa realizada, a experiência vivenciada por ele e os estudantes e solicitou o link do jogo para uso posterior em suas aulas com a turma atual e turmas futuras nos seguintes. Esses resultados foram compilados no artigo “Atividades lúdicas para a divulgação científica e o ensino de biologia em ambientes extraclasse”, publicado em 21 de setembro de 2023 na revista EDUCERE (Anexo VI).

## CONCLUSÃO

Este estudo mostrou por meio a efetividade do jogo digital “Heal The System” na compreensão e assimilação dos conceitos em virologia por parte dos estudantes. Os resultados obtidos através de formulários aplicados antes e após a experiência com o jogo evidenciam o nível de satisfação dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Os resultados obtidos através do formulário pré-jogo, mostram que 90% dos estudantes já haviam tido contato com uma abordagem teórica sobre os vírus, porém, apenas 40% dos estudantes compreenderam o conteúdo. Quanto à proposta do uso de uma abordagem metodológica diversificada para melhor assimilação do conteúdo, os estudantes foram unânimes na resposta, ou seja, 100% responderam que o uso de um jogo eletrônico seria útil nesse processo.

Na experiência com o jogo, os estudantes foram unânimes quanto à contribuição deste para o processo de assimilação, 95% dos estudantes disseram que conseguiram compreender a proposta da abordagem e preferem que esse tipo de conteúdo seja abordado com um jogo eletrônico por ser mais atrativo e se tratar de um conteúdo abstrato e impossível de visualizar de maneira convencional. Além disso, o professor envolvido na pesquisa em conversa informal, disse que não fazia uso das tecnologias em suas aulas de ciências, mas que se sentiu estimulado a utilizar a partir de algumas formações que vem participando e a vivência durante nossa abordagem metodológica.

Concluimos que, desde que se faça o planejamento prévio dos conteúdos a serem abordados, o professor pode incluir o jogo como ferramenta de aprendizagem nas aulas de ensino de ciências e os estudantes podem acessar o jogo posteriormente, em qualquer lugar e a qualquer momento. O jogo é acessível e sem custos financeiros aos estudantes e professores. Portanto, a escola não precisa dispor de laboratório de biologia ou informática para proporcionar uma atividade lúdica e diferenciada aos estudantes, pois o jogo pode ser obtido por meio de download em um smartphone, não necessariamente no espaço escolar. Contudo, o fato de o jogo ter sido desenvolvido em um ambiente virtual, se torna viável o aperfeiçoamento deste, como por exemplo, evoluir para próximas fases e incluir informações dos conteúdos que se quer abordar, inerentes ao público que se quer alcançar.

## REFERÊNCIAS

ACRANI, Simone; BENZE, Roosevelt Antônio; NICULA, Beatriz Sales; PEIXOTO, Fernanda Ortiz; LOPES, Lane Astum; NOGUEIRA, Barbosa Rocha; FERNANDE, Raissa Dalila; SANTOS, Paula Pereira Baptista. A utilização de jogos didáticos como estratégia de aprendizagem no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7930–7935, 2020.

ALVES, L.; COUTINHO, I. J. **Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências**. São Paulo: Papirus Editora, 2020.

ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando o percurso. **Educ. Form. Tecnol**, p. 3-10, 2008.

ARAUJO, Heloísa Luanna Ferreira de. **A aprendizagem na educação infantil: Um olhar construtivista a partir da perspectiva Piagetiana**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

AYRES, Larissa Maia; MARQUES, Ann Beatriz; BARRETO, Raimundo; CONTE, Tayane. M. et al. **Um processo baseado em modelagem de interação para o projeto de jogos educacionais a partir de livros: um estudo de caso no contexto de um jogo para dispositivos móveis**. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. **Anais...SBC**, 2016.

BASTOS, A. B. B. I. **A técnica de grupos-operativos à luz de Pichon-Rivière e Henri Wallon**. *Psicólogo informação*, v. 14, n. 14, p. 160–169, 2010.

BECKER, F. **Vygotsky versus Piaget-ou sociointeracionismo e educação**. *Formação de Educadores. Desafios e Perspectivas*. São Paulo, Editora UNESP, n. 7, p. 69–81, 2003.

BERNHARD, Rafael; OLIVEIRA, Raimundo Corrêa; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. **Serious Games: do lúdico à educação**. Curitiba: Editora Appris, 2023.

BEZERRA, R. J. L. Afetividade como condição para a aprendizagem: Henri Wallon e o desenvolvimento cognitivo da criança a partir da emoção. 2006.

CRESWELL, John; CRESWELL, David. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Penso Editora, 2021.

CAMPOS, Aline Soares; VIANA, Gardênia Coelho; SIMÕES, Luiza Lúlia Feitosa; FERREIRA, Heraldo Simões. O jogo como auxílio no processo ensino-aprendizagem: as contribuições de Piaget, Wallon e Vygotsky. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 27127–27144, 2020.

CARDOZO, J. A. **A aprendizagem mediada por jogos didáticos: é possível articular a díade educar e brincar no processo de alfabetização?** 2018.

DA CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. **Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes**. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 5, p. e165953290–e165953290, 2020.

CASTRO, C. R. DE. **Ensino Híbrido: uma proposta pedagógica sobre vírus para o ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília/DF, Repositório UnB, p. 78-94, 2020.

DA SILVA, Jaíra Patrinne Pereira; FREITAS, Wanderson Lopes dos Santos; ALMEIDA, Breno Machado; ARAÚJO, Maurício Santos. “Mundo da virologia”: estratégia didática no ensino de Microbiologia. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 6, p. 265–281, 2021.

DE FÁTIMA BAPTISTA, Mônica; DE MELO, Eliana Guedes; LEGASPE, Elislaine Aparecida Peres. Atividade lúdica como meio de desenvolvimento infantil: em foco o faz de conta. **Revista Autênticos**, p. 108. São Paulo: Instituto P2G Educacional, 2022.

DE LA TAILLE, Yves; DE OLIVEIRA, Marta Kohl; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vigotski, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus editorial, 2019.

DE OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes; SERAFIM Natallie Tolentino; TEIXEIRA Matheus Ribeiro; FALONE, Sandra Zago. A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas. **Ciclo Revista**, v. 2, p. 1-6, 2016.

DO NASCIMENTO, Francisca Georgiana Martins; BENEDETTI, Tiago Rodrigues; DOS SANTOS, Adriana Ramos. Uso do Jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o Ensino de Ciências em tempos da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 25909-25928, 2020.

DÜZGÜNEŞ, Nejat; SESSEVMEZ, Melike; YILDIRIM, Metim. Bacteriophage therapy of bacterial infections: the rediscovered frontier. **Pharmaceuticals**, v. 14, n. 1, p. 34, 2021.

FELIPE, J. O desenvolvimento infantil na perspectiva sociointeracionista: Piaget, Vygotsky, Wallon. *Educação Infantil: pra que te quero*, p. 27–37, 2001.

FENNELLY, Kevin. Particle sizes of infectious aerosols: implications for infection control. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 1, p. 914–924, 2020.

HAY, William; BEHLE, Robert; BERHOW, Mark; MILLER, Andie; SELLING, Gordon. Biopesticide synergy when combining plant flavonoids and entomopathogenic baculovirus. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1–9, 2020.

JOENK, I. K. Uma Introdução ao Pensamento de Vygotsky An Introduction to the Thought of Vygotsky. *Revista Linhas*, v. 3, n. 1, 2002.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez editora, 2017.

KOCHHANN, A.; ROCHA, V. A afetividade no processo ensino-aprendizagem na Perspectiva de Piaget, Vygotsky e Wallon. SIMPÓSIO DE PESQUISA E EXTENSÃO (SIMPEX), v. 1, 2015.

KOONIN, Eugene; DOLJA Valerian; KRUPOVIC, Mart; VARSANI, Arvind; WOLF, Yuri; YUTIN, Natalya; ZERBINI, Murilo; KUHN, Jens. Global organization and proposed megataxonomy of the virus world. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 84, n. 2, p. e00061–19, 2020.

- KORSMAN, S. N. et al. **Virologia**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2014.
- LOCKE, D. P. et al. Newcastle disease virus phosphoprotein gene analysis and transcriptional editing in avian cells. **Virus Research**, v. 69, n. 1, p. 55–68, 2000.
- LOPES, C. M. B.; LUCCA, J. A. DE. **Psicologia da Educação II: Piaget, Vygotsky, Winnicott e Wallon**, 2012.
- MORAIS, P. DE A. Jogos e brincadeiras na escola da Educação Infantil: as visões de Piaget, Vygotsky e Wallon. B.S. thesis—[s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.
- PIAGET, Jean. **A Psicologia da Criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- PEIXOTO, Juliana Varsóvia Oliveira; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Atividades lúdicas para a divulgação científica e o ensino de biologia em ambientes extraclasse. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 2, p. 529-546, 2023.
- REIS, Erisnaldo Francisco; STROHSCHOEN, Andreia Guimarães. O tema coronavírus nos planos de estudos tutorados do ensino fundamental-anos finais do estado de Minas Gerais. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1817-1840, 2020.
- SANTANA, Nildiane; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Estudo sobre a percepção dos alunos do ensino médio de uma escola pública do município de Santo Antônio do Içá/AM sobre as metodologias alternativas aplicadas nas Ciências Biológicas. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 2, p. 1005-1017, 2023.
- SANTOS, N.; ROMANOS, M. T. V.; WIGG, M. D. **Introdução à Virologia Humana**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2002.
- SARNOSKI, E. A. Afetividade no processo ensino-aprendizagem. *Revista de Educação do IDEAU*, v. 9, n. 20, p. 1–12, 2014.
- SILVA, E. M. O jogo como estratégia interdisciplinar no projeto do observatório da Educação/CAPES/UEA. 2012.
- SOUZA, Luciane Lopes; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Estudo comparativo sobre o ensino de biologia nos municípios de Tabatinga e Tefé (Amazonas). **Ensino Em Revista**, v. 1, p. 538, 2017.
- SOUZA, Luciane Lopes; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Ensino de ciências e biologia em espaços não formais: desafios e perspectivas na educação do Amazonas. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e067-e067, 2021.
- TOASSA, G. Certa unidade no sincrético: considerações sobre educação, reeducação e formação de professores na "Psicologia Pedagógica" de LS Vygotsky. *Estudos de Psicologia (Natal)*, v. 18, p. 497–505, 2013.
- UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220-e99220, 2020.
- VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*, v. 10, p. 103–117, 1988.

VYGOTSKY, L. S. O instrumento e o símbolo no desenvolvimento da criança. Em: [s.l.] Martins Fontes, 2007.

WALLON, H. Délire de persécution. Le délire chronique à base d'interprétation. Revue Philosophique de la France Et de l, v. 68, n. 3, 1909.

WALLON, H. Do ato ao pensamento: Ensaio de psicologia comparada. trad. de J. Seabra Dinis, Lisboa: Moraes editora, 1979.

WALLON, H. Psicologia e Educação da Infância: A Importância do Movimento no Desenvolvimento Psicológico da criança. Estampa. Lisboa, 1989.

WALLON, H.; RABAÇA, A. M. Psicologia e educação da infância. [s.l: s.n.].

## ANEXOS

### Anexo I - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido



Página 1/1



#### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Nós, Juliana Varsóvia Oliveira Peixoto, Vanessa Oliveira de Souza e a Dra. Silvia Regina Sampaio Freitas convidamos você a participar do estudo **Potencial Pedagógico do uso de APP como facilitador do Ensino de Ciências em uma Escola Pública na cidade de Manaus-AM**. Informamos que seu pãme ou responsável legal permitiu a sua participação. Pretendemos com esse trabalho investigar se os jogos didáticos digitais “*The Division*” e “*Heal the System*” podem auxiliar no ensino e na aprendizagem dos conceitos sobre a mitose e da diversidade viral. Gostaríamos muito de contar com a sua opinião, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir. Todos os participantes desta pesquisa têm de 15 anos a 18 anos de idade, e são estudantes da Escola Municipal Professora Eliana Lúcia Monteiro da Silva. A pesquisa será realizada apenas nessa escola, e os estudantes irão testar dois jogos didáticos digitais. Por se tratar de um estudo descritivo e observacional, espera-se que não haja qualquer desconforto a você. No entanto, se ocorrer algum tipo de desconforto, tais como: constrangimento ao responder o questionário; medo de não saber responder ou de ser identificado; estresse; cansaço ou vergonha ao responder às perguntas, você, seus pais ou responsáveis poderá(ão) nos procurar pelos contatos que estão no final do texto. A sua participação é importante e fundamental para avaliar os jogos didáticos digitais como uma metodologia de ensino inovadora. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando dessa pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados dessa pesquisa serão expressos em tabelas e gráficos, sem identificação dos participantes.

#### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa **Potencial Pedagógico do uso de APP como facilitador do Ensino de Ciências em uma Escola Pública na cidade de Manaus-AM**. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva/chateado comigo. Os pesquisadores esclareceram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e quero/concordo em participar da pesquisa/estudo.

Manaus, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

Assinatura do estudante	Assinatura da pesquisadora
Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:	
<b>Pesquisadora Responsável: Juliana Varsóvia Oliveira Peixoto</b>	<b>Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Universidade do Estado do Amazonas</b>
Endereço: Avenida Leonardo Malcher, nº 1599, Centro, Manaus/AM CEP: 9070020 Telefone: (92) 98433-4653 E-mail: jpeixoto.varsovia3@gmail.com	Universidade do Estado do Amazonas, Av. Carvalho Leal, nº 1777, Cachoeirinha, CEP.:69000-00 Telefone: (92) 3878-4368 E-mail: cep.uea@gmail.com



Escola Normal Superior  
Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada  
CEP: 69.050-010 / Manaus - AM



## Anexo II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis Legais)



Página 1/3

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: **Potencial Pedagógico do uso de APP como facilitador do Ensino de Ciências em uma Escola Pública na cidade de Manaus-AM**, cujo pesquisador responsável é Juliana Varsóvia Oliveira Peixoto (PPGEEC/UEA). No caso de você concordar que o seu filho(a) participe, favor assinar ao final do documento, conforme esclarece a Carta Circular nº 51-SEI/2017-CEP/UEA/CNS). Esse TCLE foi Redigido em conformidade com a resolução do CNS, resolução 466/2012.

O(A) Sr.(a). tem de plena liberdade de recusar a participação do seu(sua) filho(a) ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização. Caso esteja de acordo, a participação do seu(sua) filho(a) consistirá em:

**OBJETIVO DA PESQUISA:** investigar a potencialidade dos jogos didáticos digitais para o ensino e aprendizagem de temas específicos de ciências e de biologia (Mitose e Diversidade Viral).

**JUSTIFICATIVA DA PESQUISA:** A utilização de jogos didáticos na prática docente favorece a compreensão de conteúdos de ciências/biologia de forma dinâmica, além de aumentar o interesse dos estudantes em busca do conhecimento através de ambientes virtuais. A execução do presente projeto possibilitará aos professores e alunos uma experiência nova na aprendizagem dos conteúdos de divisão celular (mitose) e de diversidade viral através do uso de jogos didáticos digitais.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** A pesquisa será fundamentada com exposição teórica a respeito do assunto complementada com a aplicação de um questionário contendo cinco questões objetivas e fechadas. Uma semana após a realização da exposição teórica do assunto, o pesquisador responsável fará a aplicação do jogo didático eletrônico. Para realização da atividade, alunos e professores utilizarão smartphones com o jogo didático previamente instalado. Os smartphones serão cedidos pelo projeto de PD&I Abaeté, sob a coordenação da professora Silvia Regina Sampaio Freitas. Essa atividade terá início com uma breve explicação sobre a dinâmica do jogo e, em seguida, os alunos terão entre 10 e 15 minutos para executar as fases do jogo. Para a validação dos jogos didáticos serão aplicados questionário composto por cinco questões fechadas e duas questões para avaliar a experiência dos participantes da pesquisa. Os resultados serão apresentados sob a forma de gráfico de barras e em números percentuais.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos são: Desconforto; Medo; Vergonha; Estresse; Quebra de sigilo; Cansaço; Aborrecimento; Quebra de anonimato; Invasão de privacidade; Possibilidade de constrangimento; Disponibilidade de tempo para responder ao instrumento; Alterações de comportamento; Exposição de dados e fotos clínicas do participante que possam resultar na sua identificação; Exposição da imagem do participante em vídeos (gravados ou não) que possam resultar na sua identificação; Desconforto emocional relacionado a presença do pesquisador; Responder a questões sensíveis, tais como atos ilegais, violência, sexualidade ou intimidade pessoal; Discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; Divulgação de dados confidenciais; Desconfortos e constrangimentos quando há falta de cuidado na elaboração do conteúdo e no modo de aplicação; Alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante; Alterações de visão de mundo, de relacionamentos e de comportamentos em função de reflexões sobre sexualidade, divisão de trabalho familiar, satisfação profissional

**MEDIDAS PARA MINIMIZAR OS RISCOS E DESCONFORTOS:** Garantimos ao(à) Sr(a) o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Garantir o acesso em um ambiente que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, obtenção de informações, apenas



Escola Normal Superior  
Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada  
CEP: 69.050-010 / Manaus - AM





no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa. Garantir a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato. Esclarecer e informar a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio. Assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico – financeiro. Garantir explicações necessárias para responder as questões. Garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. Garantir a retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do autopreenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. Garantir ao participante a liberdade de se recusar a ingressar e participar do estudo, sem penalização alguma por parte dos pesquisadores. Orientar aos participantes que a concordância ou não em participar da pesquisa em nada irá alterar sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa e a Universidade de origem. Garantir uma abordagem cautelosa ao indivíduo considerando e respeitando seus valores, cultura e crenças; promoção de privacidade em ambiente tranquilo e seguro. Assegurar ao participante, caso necessite, a assistência de outros profissionais, como, por exemplo, da área de Enfermagem, Fisioterapia, Psicologia, Nutrição, Terapia Ocupacional, entre outros. A Resolução é clara em afirmar que o pesquisador deve prestar assistência integral, e não apenas em uma determinada área, e se responsabilizando pelos recursos financeiros da assistência. Garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual. Garantir que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante. Deve-se garantir ao participante de pesquisa o direito de acesso ao teor do conteúdo do instrumento (tópicos que serão abordados) antes de responder as perguntas, para uma tomada de decisão informada. Garantir ao participante de pesquisa o acesso às perguntas somente depois que tenha dado o seu consentimento. O pesquisador responsável deverá, após a conclusão da coleta de dados, fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

**BENEFÍCIOS:** Ter a oportunidade de utilizar uma metodologia de ensino inovadora, baseada no uso de jogo didático digital.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Não haverá nenhum gasto com a participação do seu(sua) filho(a). Ele(a) também não receberá nenhum pagamento por participar da participação.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Não serão coletadas informações pessoais, ou de qualquer outra natureza, que possam identificar ou constranger o participante.

**ANONIMATO E SIGILO:** Garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da participação do seu filho(a) e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

**EXPOSIÇÃO DOS RESULTADOS:** Garantimos aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa. Garantimos a divulgação pública dos resultados, assegurando a confidencialidade a privacidade dos participantes e seus dados sensíveis.

O (A) Sr(a) também pode obter informações sobre esta pesquisa no Registro na Plataforma Brasil, no site: <http://conselho.saude.gov.br/plataforma-brasil-conep?view=default>.

Se julgar necessário, o(a) Sr.(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a participação do seu filho(a), consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida (Res. 466/2012-CNS, IV.I.c).

Garantimos ao seu(sua) filho(a) o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente.





Asseguramos ao seu(sua) filho(a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com o pesquisador responsável, citado abaixo, a qualquer tempo para informação adicional:

**PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL:** Juliana Varsóvia O. Peixoto (PPGEEC/UEA)

**ENDEREÇO:** Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia/PPGEEC. Av. Djalma Batista, nº 2470 - Chapada, Manaus - AM, CEP: 69050- 010.

**CONTATO:** E-mail: jpeixoto.varsovia3@gmail.com. Telefone/Fax: (92) 984.334.653

**PESQUISADORES PARTICIPANTES:** Vanessa Oliveira de Souza (PPGEEC/UEA) e Silvia Regina Sampaio Freitas (PPGEEC/UEA)

O(A) Sr(a). também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado do Amazonas (CEP/UEA). Poderá consultar o pesquisador responsável Juliana Varsóvia O. Peixoto ou o CEP-UEA (Av. Carvalho Leal, nº 1777 – Cachoeirinha, Fone: (92) 3878-4368, e-mail: cep.uea@gmail.com) sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa.

Este documento será elaborado em duas vias, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo (a) Sr(a)., e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

#### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Declaro que concordo que meu (minha) filho(a) \_\_\_\_\_ (nome completo do menor de 18 anos) participe desta pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Assinatura do Responsável Legal:** \_\_\_\_\_

**Assinatura do Pesquisador Responsável:** \_\_\_\_\_



## Anexo III - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Professores)



**UEA**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DO  
AMAZONAS



Página 1/3

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFESSORES

Prezado professor, o(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: **Potencial Pedagógico do uso de APP como facilitador do Ensino de Ciências em uma Escola Pública na cidade de Manaus-AM**, cujo pesquisador responsável é Juliana Varsóvia Oliveira Peixoto (PPGEEC/UEA). No caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento, conforme esclarece a Carta Circular nº 51-SEI/2017-CEP/UEA/CNS). Esse TCLE foi Redigido em conformidade com a resolução do CNS, resolução 466/2012.

O(A) Sr.(a). tem de plena liberdade de recusar participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização. Caso esteja de acordo, a sua participação consistirá em:

**OBJETIVO DA PESQUISA:** investigar a potencialidade dos jogos didáticos digitais para o ensino e aprendizagem de temas específicos de ciências e de biologia (Mitose e Diversidade Viral).

**JUSTIFICATIVA DA PESQUISA:** A utilização de jogos didáticos na prática docente favorece a compreensão de conteúdos de ciências/biologia de forma dinâmica, além de aumentar o interesse dos estudantes em busca do conhecimento através de ambientes virtuais. A execução do presente projeto possibilitará aos professores e alunos uma experiência nova na aprendizagem dos conteúdos de divisão celular (mitose) e de diversidade viral através do uso de jogos didáticos digitais.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** A pesquisa será fundamentada com exposição teórica a respeito do assunto complementada com a aplicação de um questionário contendo cinco questões objetivas e fechadas. Uma semana após a realização da exposição teórica do assunto, o pesquisador responsável fará a aplicação do jogo didático eletrônico. Para realização da atividade, alunos e professores utilizarão smartphones com o jogo didático previamente instalado. Os smartphones serão cedidos pelo projeto de PD&I Abaeté, sob a coordenação da professora Sílvia Regina Sampaio Freitas. Essa atividade terá início com uma breve explicação sobre a dinâmica do jogo e, em seguida, os alunos terão entre 10 e 15 minutos para executar as fases do jogo. Para a validação dos jogos didáticos serão aplicados questionário composto por cinco questões fechadas e duas questões para avaliar a experiência dos participantes da pesquisa. Os resultados serão apresentados sob a forma de gráfico de barras e em números percentuais.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos são: Desconforto; Medo; Vergonha; Estresse; Quebra de sigilo; Cansaço; Aborrecimento; Quebra de anonimato; Invasão de privacidade; Possibilidade de constrangimento; Disponibilidade de tempo para responder ao instrumento; Alterações de comportamento; Exposição de dados e fotos clínicas do participante que possam resultar na sua identificação; Exposição da imagem do participante em vídeos (gravados ou não) que possam resultar na sua identificação; Desconforto emocional relacionado a presença do pesquisador; Responder a questões sensíveis, tais como atos ilegais, violência, sexualidade ou intimidade pessoal; Discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; Divulgação de dados confidenciais; Desconfortos e constrangimentos quando há falta de cuidado na elaboração do conteúdo e no modo de aplicação; Alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante; Alterações de visão de mundo, de relacionamentos e de comportamentos em função de reflexões sobre sexualidade, divisão de trabalho familiar, satisfação profissional

**MEDIDAS PARA MINIMIZAR OS RISCOS E DESCONFORTOS:** Garantimos ao(à) Sr(a) o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Garantir o acesso em um ambiente que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa. Garantir a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato. Esclarecer e informar a respeito do anonimato e da



**UEA**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DO  
AMAZONAS

Escola Normal Superior  
Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada  
CEP: 69.050-010 / Manaus - AM





possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio. Assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico – financeiro. Garantir explicações necessárias para responder as questões. Garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. Garantir a retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do autopreenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. Garantir ao participante a liberdade de se recusar a ingressar e participar do estudo, sem penalização alguma por parte dos pesquisadores. Orientar aos participantes que a concordância ou não em participar da pesquisa em nada irá alterar sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa e a Universidade de origem. Garantir uma abordagem cautelosa ao indivíduo considerando e respeitando seus valores, cultura e crenças; promoção de privacidade em ambiente tranquilo e seguro. Assegurar ao participante, caso necessite, a assistência de outros profissionais, como, por exemplo, da área de Enfermagem, Fisioterapia, Psicologia, Nutrição, Terapia Ocupacional, entre outros. A Resolução é clara em afirmar que o pesquisador deve prestar assistência integral, e não apenas em uma determinada área, e se responsabilizando pelos recursos financeiros da assistência. Garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual. Garantir que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante. Deve-se garantir ao participante de pesquisa o direito de acesso ao teor do conteúdo do instrumento (tópicos que serão abordados) antes de responder as perguntas, para uma tomada de decisão informada. Garantir ao participante de pesquisa o acesso às perguntas somente depois que tenha dado o seu consentimento. O pesquisador responsável deverá, após a conclusão da coleta de dados, fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

**BENEFÍCIOS:** Ter a oportunidade de utilizar uma metodologia de ensino inovadora, baseada no uso de jogo didático digital.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Não haverá nenhum gasto com a sua participação. O(A) senhor(a) também não receberá nenhum pagamento por participar da participação.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Não serão coletadas informações pessoais, ou de qualquer outra natureza, que possam identificar ou constranger o participante.

**ANONIMATO E SIGILO:** Garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da participação do seu filho(a) e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

**EXPOSIÇÃO DOS RESULTADOS:** Garantimos aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa. Garantimos a divulgação pública dos resultados, assegurando a confidencialidade a privacidade dos participantes e seus dados sensíveis.

O (A) Sr(a) também pode obter informações sobre esta pesquisa no Registro na Plataforma Brasil, no site: <http://conselho.saude.gov.br/plataforma-brasil-conep?view=default>.

Se julgar necessário, o(a) Sr.(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida (Res. 466/2012-CNS, IV.I.c).

Garantimos o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente.



Asseguramos o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com o pesquisador responsável, citado abaixo, a qualquer tempo para informação adicional:

**PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL:** Juliana Varsóvia O. Peixoto (PPGEEC/UEA)

**ENDEREÇO:** Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia/PPGEEC. Av. Djalma Batista, nº 2470 - Chapada, Manaus - AM, CEP: 69050- 010.

**CONTATO:** E-mail: jpeixoto.varsovia3@gmail.com. Telefone/Fax: (92) 984.334.653

**PESQUISADORES PARTICIPANTES:** Vanessa Oliveira de Souza (PPGEEC/UEA) e Sílvia Regina Sampaio Freitas (PPGEEC/UEA)

O(A) Sr(a). também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado do Amazonas (CEP/UEA). Poderá consultar o pesquisador responsável Juliana Varsóvia O. Peixoto ou o CEP-UEA (Av. Carvalho Leal, nº 1777 – Cachoeirinha, Fone: (92) 3878-4368, e-mail: cep.uea@gmail.com) sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa.

Este documento será elaborado em duas vias, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo (a) Sr(a)., e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

#### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Li, e concordo em participar da pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Assinatura do Responsável Legal:** \_\_\_\_\_

**Assinatura do Pesquisador Responsável:** \_\_\_\_\_



## Anexo IV – Sequência Didática



**Universidade do Estado do Amazonas**  
**Escola Normal Superior**  
**Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia**

**Sequência Didática:** “HEAL – THE SYSTEM”- jogos digitais no ensino de ciências biológicas e conceitos em virologia em Ambiente não Formal de Ensino

### I. IDENTIFICAÇÃO

**Disciplina:** Ciências

**Turma:** 6º Ano do segundo seguimento do ensino fundamental

**Professor:** Vanessa Oliveira de Souza

**Assunto:** Características dos vírus

### II. PROGRAMA

Apresentar alguns tipos de Vírus e suas características aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Proporcionar uma experiência de aprendizagem em virologia com jogo eletrônico. Verificar a relevância do jogo eletrônico na apropriação de conceitos em virologia por parte dos estudantes e o do professor

### III. OBJETIVOS

Ao final da sequência didática espera-se que o aluno seja capaz de: (1) conhecer as características dos vírus; (2) compreender a diversidade viral.

### IV. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Data	Atividades desenvolvidas	Tempo de Duração
17.04.2023	Realização da aula dialogada sobre Virologia	50 minutos
17.04.2023	Avaliação do conhecimento adquirido através do questionário pré-jogo	50 minutos
24.04.2023	Aplicação do jogo digital “Heal – The System”	50 minutos
24.04.2023	Avaliação do conhecimento adquirido através do questionário pós-jogo	50 minutos

### V. DESENVOLVIMENTO DA AULA

O primeiro momento se dará por meio de um diálogo informal sobre os vírus com o resgate do período pandêmico e as consequências causadas pelo vírus do COVID-19. Em seguida, será aplicado um questionário com perguntas sobre os vírus e suas características.

No segundo momento os estudantes farão uso do jogo digital “Heal The System” que será manuseado através de tablets smartphones fornecidos pela escola. Na sequência, será aplicado um questionário com questões sobre o jogo e sua relevância no processo de apropriação dos conceitos em virologia.

## **VI. METODOLOGIA DE ENSINO**

A apresentação do assunto ocorrerá de forma dialogada, com o auxílio de TICs (computador, data show), e complementada com o uso de jogo didático digital.

## **VII. INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO**

A avaliação do conhecimento ocorrerá em duas etapas:

- VIII. Etapa I: utilização de questionário (Questionário Pré-Jogo) para avaliação do conhecimento adquirido ao final da apresentação dialogada do assunto.
- IX. Etapa II: utilização de um jogo digital sobre Mitose, seguido da aplicação de questionário para avaliação do conhecimento adquirido com o jogo didático.

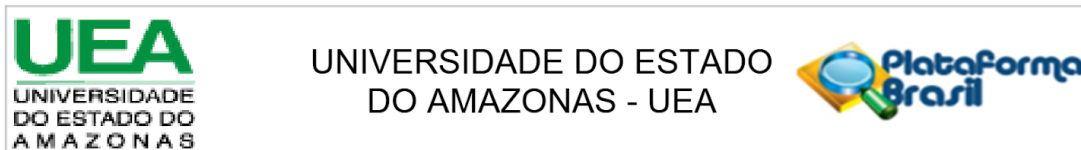
## **X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMABIS, J. M. **Biologia**. 2ªed. – São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília. Brasília. 2001.

MENDONÇA, V. L. **Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia**. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

## Anexo V - Parecer Consubstanciado do CEP/UEA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Potencial Pedagógico do uso de APP como facilitador do Ensino de Ciências em uma Escola Pública na cidade de Manaus-AM

**Pesquisador:** JULIANA VARSOVIA OLIVEIRA PEIXOTO

**Área Temática:** Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP);

**Versão:** 2

**CAAE:** 66056722.6.0000.5016

**Instituição Proponente:** Escola Normal Superior

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.875.105

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa: Potencial Pedagógico do uso de APP como facilitador do Ensino de Ciências em uma Escola Pública na cidade de Manaus-AM

Pesquisador responsável: JULIANA VARSOVIA OLIVEIRA PEIXOTO

Versão: 2

CAEE: 66056722.6.0000.5016

Instituição Proponente: Escola Normal Superior

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Total de participantes: 42

O professor deve buscar ferramentas que facilitem o processo de ensino e de aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos. Assim, a presente proposta de pesquisa visa avaliar se o uso de jogos didáticos pode favorecer a compreensão de assuntos como a divisão celular e a diversidade dos vírus por estudantes do ensino básico. Para tanto, elaborou-se duas sequências didáticas fundamentadas na exposição teórica do assunto a ser desenvolvido seguido da aplicação do jogo educativo. Para a validação das sequências didáticas serão empregados questionários específicos para cada jogo,

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777

**Bairro:** chapada

**CEP:** 69.050-030

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3878-4368

**Fax:** (92)3878-4368

**E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

contendo perguntas fechadas, cujo o público-alvo serão os alunos do ensino fundamental (para o jogo da diversidade viral) e médio (para o jogo da divisão celular) de uma escola pública da cidade de Manaus. As sequências didáticas estão previstas para ter a duração de dois tempos de aulas consecutivos. Adicionalmente, também será avaliada a percepção dos docentes quanto ao uso do jogo didático. Tal análise também será fundamentada no emprego de um questionário específico para esse público. Os questionários serão analisados conforme Bardin, 2007. A partir dos resultados obtidos espera-se aprofundar o conhecimento das potencialidades dos jogos didáticos no processo de ensino e de aprendizagem de alunos amazonenses.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

A presente proposta de trabalho almeja investigar a potencialidade dos jogos educativos eletrônicos para o ensino e aprendizagem de temas específicos de ciências e de biologia.

Objetivos Secundários:

- Elaborar uma sequência didática em que se utiliza um jogo didático e eletrônico para retratar as etapas da mitose e suas peculiaridades, com o propósito de complementar o ensino teórico;
- Elaborar uma sequência didática em que utiliza um jogo didático e eletrônico para retratar a diversidade viral, com o propósito de complementar o ensino teórico;
- Avaliar a percepção dos alunos quanto ao método de ensino utilizado; • Avaliar a percepção de professores de ciências/biologia quanto ao uso de jogos didáticos eletrônicos na prática docente.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos são: Desconforto; Medo; Vergonha; Estresse; Quebra de sigilo; Cansaço; Aborrecimento; Quebra de anonimato; Invasão de privacidade; Possibilidade de constrangimento; Disponibilidade de tempo para responder ao instrumento; Alterações de comportamento; Exposição de dados e fotos do participante que possam resultar na sua identificação; Exposição da imagem do participante que possam resultar na sua identificação; Desconforto emocional relacionado a presença do pesquisador; Discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; Divulgação de dados confidenciais; Desconfortos e constrangimentos quando há falta de cuidado na elaboração do conteúdo e no modo de aplicação; Alterações na autoestima provocadas pela evocação de

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777

**Bairro:** chapada

**CEP:** 69.050-030

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3878-4368

**Fax:** (92)3878-4368

**E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante; Alterações de visão de mundo, de relacionamentos e de comportamentos em função de reflexões sobre sexualidade, divisão de trabalho familiar, satisfação profissional. MEDIDAS PARA MINIMIZAR OS RISCOS/DESCONFORTOS: Garantimos o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Garantir o acesso em um ambiente que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa. Garantir a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato. Esclarecer e informar a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio. Assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico. Garantir explicações necessárias para responder as questões. Garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. Garantir a retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do autopreenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. Garantir ao participante a liberdade de se recusar a ingressar e participar do estudo, sem penalização alguma por parte dos pesquisadores. Orientar aos participantes que a concordância ou não em participar da pesquisa em nada irá alterar sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa e a Universidade de origem. Garantir uma abordagem cautelosa ao indivíduo considerando e respeitando seus valores, cultura e crenças; promoção de privacidade em ambiente tranquilo e seguro. Assegurar ao participante, caso necessite, a assistência de outros profissionais. A Resolução é clara em afirmar que o pesquisador deve prestar assistência integral e se responsabilizando pelos recursos financeiros da assistência. Garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes ou qualquer outra forma que permita a identificação individual. Garantir que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante. Deve-se garantir ao participante de pesquisa o direito de acesso ao teor do conteúdo do instrumento antes de responder as perguntas, para uma tomada de decisão informada. Garantir ao participante de pesquisa o acesso às perguntas somente depois que tenha dado o seu consentimento. O pesquisador responsável deverá, após a conclusão da coleta de dados, fazer o download dos

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777  
**Bairro:** chapada **CEP:** 69.050-030  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)3878-4368 **Fax:** (92)3878-4368 **E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

dados para dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

Benefícios:

Os benefícios da participação de alunos e professores nesta pesquisa são de ter contato com novo método de aprendizagem através de um jogo didático digital e a aquisição de novas habilidades com essa tecnologia.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo transversal e quantitativo que se caracteriza por proporcionar uma descrição de tendências, de atitudes ou de opiniões de uma amostra. Com esse propósito, serão utilizados questionários com perguntas fechadas para a coleta de dados e, assim, ter uma perspectiva amostral da viabilidade e utilidade das sequências didáticas desenvolvidas para o ensino de ciências e de biologia (CRESWELL; CRESWELL, 2021). A pesquisa ocorrerá em uma escola pública da área urbana de Manaus, capital do estado do Amazonas. O método de seleção da escola foi o de conveniência, uma vez que está situa-se nas proximidades das residências dos pesquisadores. A escola envolvida nesse estudo está localizada na região central da cidade, e possui as modalidades de ensino fundamental (período matutino) e ensino médio (período vespertino). O corpo docente é formado por 44 professores, sendo 24 efetivos e 20 contratados. Todos os professores atuam tanto no ensino fundamental, quanto no ensino médio. Para a realização do presente estudo serão elaboradas duas sequências didáticas, sendo uma para o ensino fundamental e a outra para o ensino médio. As sequências didáticas estão planejadas para serem executadas concomitante, de forma que os resultados obtidos em uma sequência didática não interfiram no desenvolvimento da outra sequência didática. Sequências Didática: "Diversidade Viral": A sequência didática será iniciada com uma exposição teórica a respeito do assunto Diversidade Viral. Para essa etapa, os mestrados utilizarão recursos audiovisuais (apresentação em Datashow) complementados com a aplicação de um estudo dirigido contendo cinco questões objetivas. A primeira etapa da sequência didática terá duração de um tempo de aula com 50 minutos. Uma semana após a realização da exposição teórica do assunto, os mestrados farão a aplicação do jogo didático eletrônico. Para tanto, cada aluno receberá um smartphone já contendo o jogo didático "Heal the System". Os smartphones serão cedidos do projeto de PD&I Abaeté, sob a coordenação da professora Sílvia Regina Sampaio Freitas. Essa atividade terá início com uma breve explicação sobre a dinâmica do jogo e, em seguida, os alunos terão entre 10 e 15 minutos para executar as fases do jogo. Sequência Didática: "Mitose": A sequência didática será iniciada com

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777  
**Bairro:** chapada **CEP:** 69.050-030  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)3878-4368 **Fax:** (92)3878-4368 **E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

uma exposição teórica a respeito do assunto Divisão celular "mitose". Para essa etapa, os mestrandos utilizarão recursos audiovisuais (apresentação em Datashow) complementados com a aplicação de um estudo dirigido contendo cinco questões objetivas. A primeira etapa da sequência didática terá duração de um tempo de aula com 50 minutos. Uma semana após a realização da exposição teórica do assunto, os mestrandos farão a aplicação do jogo didático eletrônico. Para tanto, cada aluno receberá um smartphone já contendo o jogo didático "The Division". Os smartphones serão cedidos do projeto de PD&I Abaeté, sob a coordenação da professora Sílvia Regina Sampaio Freitas. Essa atividade terá início com uma breve explicação sobre a dinâmica do jogo e, em seguida, os alunos terão entre 10 e 15 minutos para executar as fases do jogo. Validação das Sequências Didáticas: Para a validação da sequência didática será aplicado um questionário para o grupo AL1, AL2 e PR, com questões fechadas em relação a experiência dos participantes da pesquisa.

**Critério de Inclusão:**

Os critérios para inclusão dos participantes no grupo AL1 serão: (1) ser aluno regularmente matriculado no 6o ano do ensino fundamental da escola envolvida no estudo, (2) possuir idade entre 13 e 15 anos no período da realização da pesquisa, (3) assinar o termo de anuência e entregar o TCLE assinado pelo responsável legal. Os critérios para inclusão dos participantes no grupo AL2 serão: (1) ser aluno regularmente matriculado no 1o ano do ensino médio da escola envolvida no estudo, (2) possuir idade entre 15 e 18 anos no período da realização da pesquisa, (3) assinar o termo de anuência e entregar o TCLE assinado pelo responsável legal. No grupo PR os critérios para inclusão na pesquisa serão: ser docentes, efetivo ou contratado, da escola em que o projeto será executado, atuar no ensino de ciências e/ou biologia por pelo menos um ano, ter disponibilidade para participar das atividades relacionadas ao projeto e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

**Critério de Exclusão:**

Os critérios de exclusão para o grupo AL1 serão: alunos do regularmente matriculado no 6o ano do ensino fundamental da escola envolvida no estudo, com idade diferente do estabelecido no critério de inclusão, que não cumpra uma das etapas da atividade pedagógica, que não apresente um dos termos (TCLE ou termo de anuência), que não gosta de jogos digitais.

Os critérios de exclusão para do grupo AL2 serão: alunos do regularmente matriculado no 1o ano do ensino médio da escola envolvida no estudo, com idade diferente do estabelecido no critério de

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777  
**Bairro:** chapada **CEP:** 69.050-030  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)3878-4368 **Fax:** (92)3878-4368 **E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

inclusão, que não cumpra uma das etapas da atividade pedagógica, que não apresente um dos termos (TCLE ou termo de anuência), que não goste de jogos digitais.

Os critérios para exclusão no grupo PR serão: docentes, efetivo ou contratado, da escola em que o projeto será executado, que não atua no ensino de ciências e/ou biologia, que não possua disponibilidade para participar das atividades relacionadas ao projeto, que não entregar o termo de consentimento livre e esclarecido assinado, que possua idade diferente do estabelecido no critério de inclusão no período da realização da pesquisa, ausente nos dias das atividades, não utilizar dispositivos mobile para entretenimento, não ser adepto ao uso de jogos educativos na prática docente.

**Metodologia de Análise de Dados:**

O grupo 1 será constituído por alunos do sexto ano do ensino fundamental. Os participantes da pesquisa serão estudantes. O grupo 2 será composto por professores do ensino fundamental (Ciências Naturais) e ensino médio (Biologia). Trata-se de um estudo quantitativo que se caracteriza por proporcionar uma descrição quantitativa ou numérica de tendências, de atitudes ou de opiniões de uma amostra. Que inclui estudos transversais, utilizando questionários ou entrevistas estruturadas para a coleta de dados, com intuito de generalizar a partir de uma amostra para uma população (CRESWELL; CRESWELL, 2021).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Folha de rosto: Preenchida adequadamente, assinada pelo pesquisador responsável e pelo diretor da Instituição proponente;
- Financiamento próprio: R\$ 116,00;
- Cronograma: do início da pesquisa em 03/04/2023, término em 31/07/2023;
- Riscos: Descritos;
- Critérios de inclusão: Descritos;
- Critérios de exclusão: Descritos;
- Carta de anuência: Anexada;
- TCLE: Anexado;
- Instrumento para coleta de dados: Anexado;
- Nomes de todos os colaboradores da equipe de pesquisa na Plataforma Brasil;
- Informações Básicas do Projeto: identificando o nome do orientador.

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777  
**Bairro:** chapada **CEP:** 69.050-030  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)3878-4368 **Fax:** (92)3878-4368 **E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Trata-se de um protocolo de pesquisa com seres humanos, o mesmo atende os preceitos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, somos pela APROVAÇÃO. Salvo o melhor juízo é o parecer.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2013698.pdf	10/01/2023 16:56:10		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	10/01/2023 16:46:02	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAquilesV2.pdf	10/01/2023 16:36:19	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.pdf	03/11/2022 16:13:46	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE1.pdf	03/11/2022 16:13:31	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAquiles.pdf	11/10/2022 18:36:56	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	11/10/2022 18:33:39	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
Outros	Questionarios.pdf	13/09/2022 17:25:08	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
Outros	DOC_ESCOLA.pdf	13/09/2022 16:41:53	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito
Outros	TALE.pdf	13/09/2022 16:36:32	Silvia Regina Sampaio Freitas	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777  
**Bairro:** chapada **CEP:** 69.050-030  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)3878-4368 **Fax:** (92)3878-4368 **E-mail:** cep.uea@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.875.105

MANAUS, 03 de Fevereiro de 2023

---

Assinado por:

**ELIELZA GUERREIRO MENEZES**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777

**Bairro:** chapada

**CEP:** 69.050-030

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3878-4368

**Fax:** (92)3878-4368

**E-mail:** cep.uea@gmail.com

## “HEAL - THE SYSTEM” E O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E CONCEITOS EM VIROLOGIA

Recebido em: 21/08/2023  
Aceito em: 21/09/2023  
DOI: 10.25110/educere.v23i3.2023-010

Vanessa Oliveira de Souza <sup>1</sup>  
Luciane Lopes de Souza <sup>2</sup>  
Raimundo Corrêa de Oliveira <sup>3</sup>  
Sílvia Regina Sampaio Freitas <sup>4</sup>

**RESUMO:** Estudos voltados para o campo das ciências biológicas, especificamente para o ensino da virologia, apresentam uma complexidade de assimilação por se tratar de microrganismos que só podem ser vistos por meio de microscópio. Tendo em vista que não são todas as escolas que possuem um laboratório com equipamentos necessários para tornar acessível esses conteúdos e as aulas tradicionais não são suficientes, foi proposto o uso de um jogo digital, denominado “Heal The System”, com o objetivo de contribuir com o processo de apropriação dos conceitos em virologia pelos estudantes no ensino de ciências. Este estudo baseado no método quantitativo, propôs a aplicação do jogo “Heal The System” em uma escola da rede municipal de Manaus, estado do Amazonas, onde validou uma sequência didática que foi dividida em três momentos: aula expositiva sobre virologia e questionário pré-jogo, experiência com o jogo e questionário pós-jogo. Após a análise dos dados verificou-se que o jogo didático contribuiu para a aperfeiçoar o conhecimento sobre virologia para 90% dos alunos. Tanto alunos, quanto o professor, indicaram que a sequência didática complementada com o jogo didático digital favoreceu a compreensão e engajamento nesse campo da ciência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Virologia; Jogos Digitais; Ensino de Ciências.

## “HEAL - THE SYSTEM” AND THE USE OF DIGITAL GAMES IN THE TEACHING OF BIOLOGICAL SCIENCES AND CONCEPTS IN VIROLOGY

**ABSTRACT:** Studies aimed at the field of biological sciences, specifically for the teaching of virology, present a complexity of assimilation because they are microorganisms that can only be seen through a microscope. Bearing in mind that not all schools have a laboratory with the necessary equipment to make these contents accessible and traditional classes are not enough, the use of a digital game called “Heal The System” was proposed, with the aim of contributing to the process of appropriation of concepts in virology by students in science teaching. This study, based on the quantitative method, proposed the application of the game “Heal The System” in a school in the municipal network of Manaus-Am, where it validated a didactic sequence that was divided into three moments: lecture on virology and pre-game questionnaire, experience with the game and post-game quiz. After analyzing the data, it was found that the didactic game contributed

<sup>1</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: [vos.bina@gmail.com.br](mailto:vos.bina@gmail.com.br)

<sup>2</sup> Doutora em Zoologia. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: [llopes@uea.edu.br](mailto:llopes@uea.edu.br)

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia Elétrica. Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

E-mail: [rcoliveira@uea.edu.br](mailto:rcoliveira@uea.edu.br)

<sup>4</sup> Doutora em Genética. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: [srfreitas@uea.edu.br](mailto:srfreitas@uea.edu.br)