



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PAULYANA DOS SANTOS MOURA**

**IMUNE: UMA VIAGEM PELO SISTEMA DE DEFESA DO CORPO**

**FORTALEZA**

**2019**

**PAULYANA DOS SANTOS MOURA**

**IMUNE: UMA VIAGEM PELO SISTEMA DE DEFESA DO CORPO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Erika Freitas Mota.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

D762i Dos Santos Moura, Paulyana.  
Imune: uma viagem pelo sistema de defesa do corpo / Paulyana Dos Santos Moura. – 2019.  
54 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

1. Estratégias pedagógicas. 2. jogo de tabuleiro. 3. metodologia alternativa de ensino. 4. imunologia. 5.  
saúde pública. I. Título.

CDD 570

---

Paulyana dos Santos Moura

IMUNE: UMA VIAGEM PELO SISTEMA DE DEFESA DO CORPO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas

Aprovada em \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Erika Freitas Mota  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Izabel Gallão  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ticiana Monteiro de Abreu  
Departamento de Enfermagem/ Centro  
Universitário da Grande Fortaleza  
(UNIGRANDE)

Dedico este trabalho a mim mesma, pela minha resiliência e por nunca ter desistido.

À minha mãe, Lucineide, por todo esforço que fez para que eu tivesse a melhor educação.

À minha avó, Lucimar e aos meus irmãos Paula, Paulikelly e Clebson.

Ao meu namorado Leonardo Corecco por ter sido meu maior apoio em 6 anos.

A todos os professores que passaram pela minha vida até o presente momento.

## **Agradecimentos**

Sou grata à grandeza do universo que me fez ser vida. A toda evolução biológica que me permitiu observar todas as coisas fantásticas que existem nesse mundo sob meus pés e que me trouxeram a esta área do conhecimento que olha com grandeza até as menores partículas existentes.

Sou grata a mim mesma por nunca ter desistido, embora tantas adversidades tenham sido presentes em minha vida. Grata à criança que fui, sempre curiosa e atenta aos programas televisivos educativos dos anos 90 que contemplavam tantas áreas do saber e que me prendiam a atenção. Sou grata a todas as vezes que me recusei a ouvir um: desista, isso não é pra você. Ensurdeci-me e segui em frente, mesmo inicialmente não conquistando meus planos. Sou grata aos momentos em que alcancei o que eu queria e a gratidão veio em forma de luta e este trabalho é sinônimo desta luta, que passou por *zika*, *chikungunya*, até câncer e ainda assim, seguiu em frente. Sou grata a tudo que me fez ser a mulher forte que sou, todas as dores, felicidades, noites estudando, notas boas e ruins, amizades feitas e desfeitas. Sou grata à época natalina que enche meu coração desde criança e até à época carnavalesca pela qual tenho menos afinidade. Sou grata a todos os sonhos impossíveis que posso sonhar, me formar na UFC era um desses sonhos e hoje dou um passo a realização deste.

Sou grata à TV Cultura que me apresentou à ciência nos anos 90. Ao programa X-Tudo que tinha tantos quadros fantásticos que aguçavam ainda mais minha cabeça curiosa, com temas de ecologia, experiências científicas e mostravam de onde as coisas vinham. Era meu mundo mágico onde tudo era possível. Sou grata aos gêmeos cientistas, Tíbio e Perônio do Castelo Rá-Tim-Bum que mostravam experimentos laboratoriais, ao casal de peixinhos do Glub-Glub que mostravam a ciência do mar, Rá-Tim-Bum, Cocoricó, Pingu, Zoboomafoo e tantos outros que eu nem conseguiria listar aqui. A TV Cultura é a referência de conforto que tenho quando penso na minha infância. Dá um quentinho no coração só de lembrar e se eu pudesse me enfiaria num buraco de minhocas e voltaria aos anos 90 só pra viver tudo isso de novo, repetidas vezes.

Sou grata a Maria Lucineide, a dona Cineide, minha mãe. Ela me deixava passar horas na frente da TV depois de fazer todas as minhas tarefas escolares e foi por

isso que me interessei pela ciência. Era ela quem preparava meu quik (hoje conhecido por Nesquik), a bebida cor-de-rosa mais gostosa do universo e que me acompanhava nas intermináveis horas na frente da TV. A dona Cineide nunca teve uma vida fácil e criou sozinha seus três filhos sem ajuda de ninguém. Eu como sua filha mais velha (e com uma memória incrível) vi tudo. Vi todas as vezes que saía de madrugada montada numa bicicleta pra trabalhar de camareira, pra que eu e meus irmãos tivéssemos o que comer. Sou grata por ter feito tudo por mim pra que eu tivesse a melhor educação possível, como ela mesma diz, pra que eu e meus irmãos tivéssemos o que ela nunca teve. Sou grata por ter brigado com uma freira (Irmã Maria Montenegro) e com a vice-diretora da escola Patronato, pra que eu fosse matriculada lá, mesmo não tendo vaga. Brigou tanto que conseguiu e foi a melhor coisa que nos aconteceu. Eu aprendi a brigar pelas coisas que quero com ela e embora nós brigemos tanto, somos tão parecidas. Sou grata por ter me criado livre e desde cedo ter me ensinado a ser autônoma e saber lidar com as responsabilidades que isso traz. Deu certo, eu e meus irmãos conseguimos entrar na UFC, dois estão formados e agora é minha vez. Sou grata por ela ter me apoiado em todas as decisões que tomei na vida: ballet, teatro, bandeirante, coral e até mesmo ter me apoiado quando aos 13 anos resolvi cantar numa banda de rock. Sou grata aos meus irmãos Paula, Kelly e Clebson.

Sou grata a minha avó Lucimar, uma mulher fantástica a quem sempre fui próxima. Ela me ensinou a amar a natureza. Sempre cultivando o amor às suas plantinhas, me obrigava a regá-las até quando eu não queria e foi daí que nasceu um grande amor pelo meio ambiente. Sou grata às melhores memórias dos anos 90: sua casa e sua comida. Aos domingos com a casa cheia de netos, almoçávamos juntos e sempre tinha o seu purê de batatas e depois do almoço, tinha algum filme (sempre os mesmos) em VHS e juntávamos todos os netos com a tia Dineuda na sala e passávamos a tarde inteira assistindo. Como essas memórias são gostosas. Sou grata por me ensinar a amar os animais, ela é a pessoa mais carinhosa e bruta do mundo, no meu mundo.

Sou grata ao Leonardo Corecco. Meu parceiro da vida há quase seis anos. Eu realmente não sei como teria chegado ao fim dessa graduação sem ele. Ele me apóia em tudo, entra de cabeça em qualquer ideia de jerico que tenho e mesmo que dê errado, ele sempre me olha com a mesma cara de “não foi dessa vez, mas na próxima apoiarei de novo”. O Leonardo me fez crescer como pessoa, como mulher, como cientista, como

cozinheira, como professora e até me fez “semi-geóloga”. Quando eu não tive condições financeiras, ele me ajudou. Quando não tive condições psicológicas, ele me ajudou. Ele me leva no colo quando eu não posso andar. Foi ele quem abriu os meus olhos e me fez aceitar que meu lugar é na biologia. Essa graduação não é minha, é nossa. Ele é meu revisor, meu melhor amigo, meu professor (de direção, natação, bicicleta, geologia, paleontologia e uma série de coisas), o melhor degustador de comidas e ajudante de cozinha (só que agora quem ta virando ajudante sou eu), massagista, auxiliar de chapinha e tantas outras coisas. Ele é para mim o homem mais inteligente do mundo. E mesmo na distância física (que eu mesma inventei, já que a ideia dele fazer mestrado em outro estado foi minha) nunca ficou distante de mim. Ele tem o cheiro mais confortável do mundo e o abraço de lar. Essa conquista e esse trabalho só foram possíveis por causa do apoio e do amor incondicional que recebi do Leonardo. Ele foi o melhor pai da nossa gatinha estrelinha, a Chloé e sei que será o melhor pai do mundo para todos os bichinhos que teremos no futuro próximo.

Sou grata à Professora Erika, minha orientadora e professora de uma das disciplinas mais interessantes da minha graduação, imunologia. Sou grata por ela ter aceitado trabalhar comigo e pelas orientações de mãe que deu a mim. Nos momentos em que tentei me auto sabotar, ela não poupou em me dar forças a seguir em frente. Ela é polida, como professora e cientista. Obrigada por acreditar e apostar em mim.

Sou grata à Professora Izabel, que me acolheu em minha primeira experiência na biologia na monitoria do laboratório de aulas práticas de biologia celular. E depois me acolheu em seu laboratório de biologia celular vegetal. Ela esteve comigo em um dos momentos mais difíceis da minha vida, quando tive câncer. Ela fez um aniversário surpresa pra mim, mesmo eu chegando atrasada pro meu próprio aniversário. Ela sempre teve um jeito especial de lidar comigo, sempre com muita leveza e um olhar de mãe. Obrigada por tudo.

Agradeço às professoras que aceitaram participar da banca, Professora Erika, Professora Izabel e especialmente à Professora Ticiania, que será uma grande contribuição nesse trabalho e que ajudou a formar minha tão sonhada banca feminina.

Sou grata ao professor Roberto, a quem adotei como pai e gêmeos de não-tireoide. Ele me ensinou muito mais que conteúdos acadêmicos, foi ombro pra chorar



diversas vezes, me fez ter raiva e amor ao mesmo tempo. É um homem incrível e admirável. Sou grata por todos os ensinamentos e preocupações para comigo.

Sou grata à Professora Ana de Fátima, por ser uma mulher tão admirável e inteligente. Sua história de vida me faz lembrar um pouco de mim, pois já fizemos de tudo um pouco nessa vida e os sonhos nunca cessaram. Ela tem uma vivacidade incrível e mesmo que a vida esteja difícil, ela mantém o melhor sorriso. Foi ela quem me ensinou logaritmo, na escola eu só fingia que entendia. Ela consegue misturar biologia, química e matemática numa aula só (fora as aulas de português também) de uma forma que eu não consigo imaginar como tudo aquilo pode vir de uma única pessoa. Um dia, eu quero ser inteligente como ela. Ela é uma daquelas pessoas que você se senta pra conversar e o tempo voa. Eu sou grata pelo privilégio de ter sido sua aluna.

Sou grata à Professora Miriam, a primeira a me acolher como bolsista. Antes de ir atrás dela eu ouvi muito sobre ela, da mulher incrível que ela é. E como sua bolsista por mais de dois anos eu percebi que ela era muito mais do que incrível. Ela me inseriu na ciência, me apresentou o Google acadêmico, me ensinou a escrever e principalmente, me fez aprender muito com os meus erros. Foi ela quem me deu a primeira oportunidade acadêmica e isso nunca vai mudar. Ela acreditou em mim. Ela se preocupava comigo quando eu quebrava ou fazia algo de errado no laboratório, como quando eu desastrosamente derrubei ácido em mim e isso rendeu ao laboratório de solos uma bela e enorme mancha que deve ter até hoje. Ela é uma mulher forte e inspiradora. Sempre será uma grande inspiração para mim e não só na ciência, como na vida. Espero eu um dia ser corredora como ela.

Agradeço a todos os professores que tive em minha vida e que me conduziram a essa grande conquista. Sou grata aos funcionários do Departamento de Biologia da UFC, especialmente ao (São) Pablo que é uma pessoa tão descomplicada e que ajuda em tudo sempre que preciso e que sempre me recebe com um “diga lá, Paulyana” sempre que entro em sua sala. Sou grata ao Seu Valdenor e ao uuuuuh que usamos como cumprimento sempre que passo no bloco 909, isso me faz sentir em casa.

Sou grata à Escola Antonieta Siqueira que me acolheu no meu estágio e permitiu que esse trabalho fosse realizado. Aos alunos do Segundo ano A e B, que se dispuseram a participar do jogo e dos questionários e por me tornarem uma professora e

estudante melhor. À Professora Ariana que me ajudou em tudo, compreendeu os dias que precisei faltar, me emprestou seu espaço de trabalho e seus alunos, confiou em mim e no meu trabalho e me ajudou na construção de uma grande profissional que quero ser. Ela é uma pessoa e uma professora incrível. Ela se importa com a qualidade do ensino público e a forma como se esforça para construir a educação de qualidade da escola é ímpar. Sou grata a todas as indicações de filmes, séries e documentários, ela é um poço sem fim de indicações. Sou grata também ao diretor Sérgio e ao trabalho maravilhoso que faz na escola. Ele sim entendeu como uma boa gestão deve agir, dando autonomia aos professores. É uma pessoa de peito aberto, sempre acolhedor e um grande contribuidor da educação pública de qualidade. A sua gestão é inclusiva e funciona. Precisamos de mais gestores como ele.

Sou grata a todos os estudantes do curso de Ciências Biológicas da UFC, que mesmo com suas lutas particulares, seguem firme frente a tantas dificuldades que o ensino superior traz. Em especial aos que me acolheram e me ajudaram a ser uma pessoa melhor e peço desculpas se eu esquecer de citar alguém, mas todos residem no meu coração.

Sou grata aos amigos que fiz na graduação. Ao João Ravelly, primeiro amigo que fiz na biologia e que me ajudou a me decidir por ela. À Renata que também foi uma das primeiras pessoas que conversei, enquanto concorriamos à monitoria do BIOLAB. Ao Paulo, uma amizade que me ajuda a crescer sempre. Uma vez o encontrei no Benfica e eu estava sem norte quanto ao meu TCC e foi o Paulo que me ajudou a ter essa idéia, ele é um homem incrível, ser sua amiga é um privilégio. Sou grata a Mariana, uma mulher inteligentíssima e que me ajudou no momento mais difícil da minha vida, histologia só deu certo por causa de você. Sou grata às meninas do grupo mendau, às Letícias (em especial a Leviana), Thabata, Bea, Dedeza, Vanessão, Cat, Stella (amiga de geléias, que me ensinou a jogar futebol e sempre me acrescenta muito com suas opiniões fortes, além de ser uma pessoinha incrível a quem tenho uma enorme gratidão e admiração), Cleantony, Vitória, Ju, Grazy, Andrezas, aos Lucas, Pedro, Susy, Pipo, Breninho, Sarah, Gesca, Tatche, Alife, Gabriela, Bruno (e o Naga), Giu, Vika, Jãos, Bel e a minha dupla de sempre, o Daniel. Sou grata a Andreza pela ajuda na aplicação deste trabalho e por ser minha dupla no estágio. Ao Rugby UFC e aos meus capitães.

Agradeço também aos meus amigos da vida, Davi, Alex, Isadora, Clauber, Fau. Vocês são especiais para mim. À Irma Corecco, uma grande amiga que me acolheu como filha nos momentos em que mais precisei e eu nunca serei capaz de retribuir por tudo que fez por mim. Conhecê-la foi uma das melhores coisas que aconteceu na minha vida, gratidão.

Por fim, agradeço à cerveja com pipoca e ketchup que me acalma antes de todas as provas e que me trouxe novos sonhos. Agradeço a esses momentos que contribuíram para a minha saúde emocional e psicológica. Esse é o fim de um ciclo e o grande começo de outro ainda melhor. É isto.

Repara na gota de chuva que cai pelo mundo

Repara no que não se espera mais aconteceu

Escorre pelo seu olhar

A chuva é para te falar

Repare, repare bem

Naquele som que vem do nada sacudindo tudo

Na ilusão que chega quando tudo se perdeu

Se vai ficar

Continuar ao final não pare

Repare

Quando chegar, conte

Pr'outro lugar, ande

Até se encontrar

Perto de estar à vontade cante

Cante que a vida é feita para se viver e cantar

Repare

Monique Kessous - Repara

## RESUMO

A Imunologia é uma das áreas do conhecimento com grande impacto na vida do indivíduo. Ela está relacionada com saúde e bem-estar, cuidados consigo e com os outros. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar um jogo de tabuleiro sobre conteúdos imunológicos. Essa atividade foi desenvolvida em turmas do 2º ano de ensino médio de uma escola pública de tempo integral na regional 3 em Fortaleza, durante o estágio promovido pelo programa de Residência Universitária da CAPES. Para elaboração do jogo “Imune: uma viagem pelo sistema de defesa do corpo” foi realizada uma pesquisa prévia e leitura sobre os conteúdos de imunologia dos livros didáticos do ensino médio. Os conteúdos estavam distribuídos nos livros didáticos das três séries, mas as informações além de escassas e abstratas, não possuem uma conexão entre as três séries, bem como não deixam claro a importância de se estudar aspectos da saúde humana para o cidadão. O jogo foi confeccionado manualmente utilizando folhas de EVA e contém 30 casas, cada uma com três perguntas. A atividade de aplicação do jogo foi dividida em dois momentos. No primeiro, foi realizado o convite, apresentação do jogo e a primeira aplicação do questionário de análise para verificar o conhecimento prévio dos estudantes. No segundo, as turmas foram divididas em equipes para participarem do jogo, após o jogo, os estudantes responderam ao mesmo questionário aplicado previamente. A aplicação foi realizada separadamente nas duas turmas de 2º ano. As perguntas do questionário eram de múltipla escolha para facilitar a discussão e análise. As equipes deveriam escolher uma célula do sistema imune que correspondia a uma pergunta, sendo elas, Neutrófilo, Macrófago ou Linfócito. As perguntas deveriam ser respondidas em até 2 minutos e em caso de erro na resposta, a equipe deveria voltar a casa de partida. O presente trabalho fez uma análise qualitativa de quão positiva é a utilização de jogos lúdicos na aprendizagem de alunos do Ensino Médio. Antes da aplicação do jogo, o percentual de acertos ficou entre 10 e 76% e depois subiu para 22,22% e 80%. Foi possível observar distintos comportamentos para os momentos de pré- e pós-aplicação, que podem ser explicados por diversos fatores, como o baixo índice de frequência à escola, dificuldade em aprender determinados conteúdos e até déficit na capacidade de leitura. Apesar dos tantos desafios, a atividade ainda demonstrou bons resultados, indicando ser uma ferramenta útil no auxílio à aprendizagem. A atividade foi bem aceita pelo grupo de alunos participantes, com índice de aprovação de 82,22%. Nesse contexto, sugere-se que os jogos didáticos podem auxiliar no ensino de imunologia, pois contribuem para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e estimulam a interação e aprendizagem cooperativa.

**Palavras-chave:** Imunologia, Estratégias pedagógicas; jogo de tabuleiro; metodologia alternativa de ensino; saúde pública.

## ABSTRACT

The immunology is one of the knowledge areas that has a major impact on an individual's life. It is related to health and well-being, caring for yourself and others. This work aimed to develop and apply a board game about immunology topics. This activity was developed in high school classes of a public school from regional 3 in Fortaleza, during the internship promoted by the CAPES University Residency program. To elaborate the game "Immune: a trip through the body's defense system", a previous research about the immunology contents of the high school textbooks was carried out. The contents were distributed in the textbooks of the three series, but the information, besides being scarce and abstract; it does not have a connection between the three series, or clarifies the importance of studying aspects of human health for citizens. The game was made manually using EVA sheets and contains 30 squares, each of these with three questions. The game application was divided into two moments. In the first, the invitation and the presentation of the game were held, as well as the application of a first analysis questionnaire to verify the students' previous knowledge. In the second, the group was divided into teams to play the game, after the match, the students answered the same questionnaire previously applied. The application was performed separately in the two classes of high school. The questions were multiple choices to facilitate discussion and analysis. The teams should choose an immune system cell that corresponds to a question, whether they are Neutrophil, Macrophage, or Lymphocyte. The questions should be answered within 2 minutes and if the answer was wrong, the team should return to home. The present work made a qualitative analysis of how positive is the use of playful games in the learning of high school students. Before the application of the game, the percentage of hits was between 10 and 76% and then rose to 22.22% and 80%. It was possible to observe different behaviors for the pre- and post-application moments, which can be explained by several factors, such as low school attendance, difficulty in learning certain contents and even deficit in reading ability. Despite these challenges, the game still showed good results, indicating to be a useful tool to improve learning. The activity was well accepted by participating students, with rate of 82.22%. In this context, it is suggested that didactic games may help in immunology teaching, as they contribute to the cognitive development of students and stimulate interaction and cooperative learning.

**KEYWORDS:** Immunology; Pedagogical Strategies; board game; alternative teaching methodologies; health service

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Figura 1 - Desenvolvimento e aplicação do jogo numa escola de Ensino Médio. A) e B) reunião dos grupos durante a aplicação do jogo. C) <i>Feedback</i> da aplicadora com ênfase nas questões que mais geraram dúvidas. D) Confraternização final com os estudantes pós-jogo.....	32
<b>Figura 2</b> – Grupos de alunos em momento de discussão das respostas do jogo.....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Resultados da pré-aplicação.....	34
<b>Tabela 2</b> - Resultados da pós-aplicação.....	35



## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** - Aceitação do jogo por parte dos alunos com base nas respostas da questão 6 do questionário pós-aplicação.....37

**Gráfico 2** - Porcentagens de ausência dos alunos da escola estudada por série e por turno. Destaque para a elevada taxa de faltas nas turmas noturnas e dos terceiros anos.....37

**Gráfico 3** - Porcentagens de acertos das questões do questionário antes da aplicação em comparação com a porcentagem depois da aplicação.....40

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b><u>INTRODUÇÃO</u></b>	<b>19</b>
<b>2.</b>	<b><u>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</u></b>	<b>21</b>
<b>3.</b>	<b><u>METODOLOGIA</u></b>	<b>25</b>
	3.1 Caracterização da Escola, alunos e livro adotado	25
	3.2 O jogo	26
	3.3 Regras	27
	3.4 Questionários	28
	3.5 Premiações	28
<b>4.</b>	<b><u>RESULTADOS E DISCUSSÕES</u></b>	<b>29</b>
	4.1 Pré-aplicação	32
	4.2 Pré-aplicação	34
<b>5.</b>	<b><u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u></b>	<b>43</b>
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
	APÊNDICE A	49
	APÊNDICE B	54

## 1. Introdução

O presente trabalho trata de uma análise qualitativa do quão positiva é a utilização de jogos lúdicos na aprendizagem de alunos do Ensino Médio. Com esse jogo de tabuleiro do tipo trilha buscou-se auxiliar os estudantes de uma escola pública de Fortaleza a terem uma melhor compreensão de conteúdos de Imunologia num âmbito mais atrelado à saúde pública de uma forma mais dinâmica em que estes aprenderiam brincando. Pereira *et al* (2009) ressaltam a importância de serem utilizadas técnicas didáticas diferenciadas, como os jogos de tabuleiro e citam esses como sendo: dama, trilha, gamão, xadrez, Banco Imobiliário, Jogo da Vida, Detetive, Scotland Yard e War.

O jogo torna a aprendizagem individual em aprendizagem cooperativa. A técnica de aprender por meio de jogos é algo antigo e muito presente em nosso meio sem que percebamos. Da Cunha (2012) resalta que grandes filósofos como Platão (427-348 a.C.) já afirmavam que aprender brincando é uma maneira eficaz de assimilar novos conhecimentos, exaltando a relevância da utilização de novas estratégias pedagógicas que vão além do ensino tradicionalista. Segundo Da Cunha (2012):

Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino. Na Matemática, é muito comum a sua utilização, principalmente nos primeiros anos de escolaridade. A Biologia e as Ciências no Ensino Fundamental também fazem uso desse recurso com certa frequência. (Da Cunha, 2012, p. 92).

É importante salientar que o jogo isolado não tem o poder de substituir nem o conteúdo nem o professor, que tem um papel de grande importância na mediação do conteúdo inserido neste. Essa afirmativa está de acordo com o observado por Starepravo (1999), que afirma que os jogos *per se* não promovem “grandes milagres”, com isso, mostra que a produtividade real da utilização de jogos como ferramenta pedagógica depende principalmente da orientação mediada pelo professor que irá conectar o conteúdo ao jogo.

Estudos envolvendo metodologias sobre a aprendizagem humana já vem sendo feitos desde os primórdios do século XX (Thorndike, 1931; Thorndike, 1932), no entanto, apenas nas décadas de 1950 e 1960 é que estudos como os de Ausubel (1952; 1968); Ausubel & Youssef (1966); Briggs (1961) e Broadbent (1958) começaram a empregar diferentes metodologias de ensino frente a diferentes quadros de discentes. A

técnica didática aplicada no presente trabalho vai ao encontro com o que Vygotsky diz sobre a zona de desenvolvimento proximal:

“Durante o jogo a criança está sempre acima de sua média de idade, acima de sua conduta diária; no jogo é como se fosse uma cabeça mais alta do que é em realidade.” (Vygotsky, 1998, *apud* Duhalde & Cuberes, 1998, p. 154).

Ausubel lançou, no ano de 1963, um livro intitulado “*The psychology of meaningful verbal learning*”. Este trouxe temáticas que serviriam, anos mais tarde, de alicerce para a elaboração de sua teoria da aprendizagem, a conhecida Teoria da Assimilação (Ausubel, 1963; Ausubel, 2003). A Teoria da Assimilação de Ausubel serviu de base para a confecção do presente estudo. Sua metodologia foi aqui aplicada sobre forma de jogos didáticos, visando chamar a atenção dos alunos para a importância do conteúdo ministrado para benefício próprio e de sua família.

O tema proposto foi escolhido pela afinidade com a área e a percepção da carência desse tema no ensino básico, bem como pela relevância deste assunto na formação de um cidadão, tendo em vista a existência de crescentes correntes de pensamentos que são contrárias aos avanços da ciência, como por exemplo, os movimentos antivacinação. Este tema também apresenta relevância na realidade das vivências as quais os alunos estão inseridos, levando em conta a faixa etária e as descobertas trazidas junto a essa idade, como a atividade sexual e as responsabilidades vindas junto desta.

Nassaralla *et al.* (2019) ressaltam os riscos do desconhecimento sobre a grande importância das vacinas para a saúde pública humana, evidenciando que um dos maiores motivos para a não vacinação são as crenças populares. A educação tem como um de seus objetivos formar cidadãos conscientes perante suas verdades e convicções. Com isso, espera-se que esses estudantes sejam propagadores ativos de conhecimento, para seus pais, amigos e comunidade.

A pesquisadora é estagiária da escola em estudo desde janeiro do presente ano, por meio do programa de Residência Universitária da CAPES. Durante os onze meses nos quais esteve inserida no contexto escolar, foram desenvolvidos vínculos de respeito e afetividade mútuos entre a bolsista e os estudantes. Nessa trajetória, foram observados alguns pontos de grande necessidade na forma de lecionar sobre determinados temas

que ainda são vistos como muito difíceis de serem abordados no ensino médio, como a imunologia.

A fragilidade psicológica encontrada nesses estudantes interfere negativamente de maneira drástica no aprendizado dos mesmos. Essa vulnerabilidade tomou grandes proporções quando em setembro desse ano ocorreu um grande infortúnio, no qual um professor muito querido por eles veio a cometer suicídio. Muitos deles precisaram ser encaminhados a um serviço de atendimento psicológico. A escola ainda se recupera dessa grande perda e uma das formas encontradas pela gestão foi promover diversas atividades educativas fora do contexto tradicionalista para que eles não perdessem os conteúdos, mas também desanuviassem do acontecimento. Foram promovidas aulas de campo, palestra sobre paleontologia com um pesquisador vindo de outro estado e um evento sobre prevenção ao suicídio com um psicólogo da Seduc.

Ao solicitar à gestão da escola a permissão para a realização deste trabalho, o diretor não hesitou em aceitar e ajudar. Mudou o planejamento do dia em que foi definida a aplicação, além disso, forneceu tudo que a escola possuía para auxiliar na aplicação deste, como a fita adesiva que colou ao chão o tabuleiro e o espaço para a realização do mesmo. Isso reforça o quão importante é o diálogo entre a gestão e seus docentes. Essa interação só tende a agregar aos alunos. A escola é aberta a todo tipo de estratégia pedagógica que venha a favorecer os estudantes e ressalta que a prioridade é o ensino de qualidade.

A escolha das turmas para o presente trabalho foi baseada na maior afinidade que a formanda tem pelas turmas do segundo ano A e B, por causa do maior número de horas de regência dadas a estas. Outro fator fundamental para esta escolha foi de que no segundo ano espera-se que os alunos estejam mais familiarizados com certos termos da imunologia, visto que o conteúdo de citologia é abordado no primeiro ano do ensino médio. Outro tema de grande relevância na Imunologia que é abordado no segundo ano do Ensino Médio são os vírus e doenças virais, dando uma grande oportunidade de interligação destes conceitos.

Diante do exposto, o referido trabalho teve como objetivo geral desenvolver e aplicar um jogo de tabuleiro voltado para o ensino de Imunologia no Ensino Médio. Adicionalmente, teve o objetivo de analisar qualitativamente, se esse tipo de ferramenta

didática é benéfico ou não para a aprendizagem dos estudantes e para escola em questão.

## **2. Fundamentação teórica**

Historicamente, a educação brasileira de qualidade é restrita às classes mais abastadas que têm acesso à escola particular, enquanto o ensino público tem representado um grande desafio para educadores e estudantes (BRASIL, 1916; BOMENY, 2003).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), nas décadas de 60 e 70, no período da “grande industrialização na América Latina”, a vigente política educacional priorizava a formação de especialistas na área das indústrias, visando à direção de processos produtivos e a utilização de maquinários. A década de 70 ficou conhecida então, como o período da profissionalização compulsória. Neste contexto, menos pessoas ingressavam no ensino superior, pois o ensino técnico lhes parecia “suficiente”. Entretanto, com o passar dos anos, as demandas mudaram, refletindo numa maior necessidade de capacitação. Assim, os alunos do Ensino Médio tiveram de buscar com maior frequência acesso ao Ensino Superior.

As diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, publicadas, respectivamente, em 1997 e 2000, buscam garantir que todos os discentes tenham acesso à educação de qualidade e igualitária, independente da região, situação financeira e/ou histórico familiar (BRASIL, 1997 e 2000, *apud* Silva, 2014). Isto abre as portas para o ensino interdisciplinar trazendo à tona a importância da compreensão de aspectos relacionados à saúde popular, bem como atentar para o papel que o ensino de biologia tem de englobar assuntos em torno desse tema. Nesse contexto, destaca-se a imunologia. Uma breve passagem das diretrizes do MEC, confirmando o que foi descrito acima, pode ser observada a seguir:

A produção de serviços de saúde pode ser o contexto para tratar os conteúdos de biologia, significando que os conteúdos dessas disciplinas poderão ser tratados de modo a serem, posteriormente, significativos e úteis a alunos que se destinem a essas ocupações (BRASIL, 2000, p.80).

Buscando uma maior significância para a aprendizagem dos educandos, educadores cada vez mais recorrem a atividades lúdicas no intuito de que isso venha a contribuir para o desenvolvimento cognitivo destes, pois estas proporcionam a apropriação do conhecimento. Piaget (1978) reforça que atividades lúdicas, como a aplicação de jogos, reforçam a imaginação, facilitando o processo de aprendizagem. Ele, então, separa duas tendências que explicam esse fenômeno: assimilação e acomodação. Na primeira, há a incorporação de situações, eventos e objetos estruturalmente organizados dentro das formas de pensamentos, como ele mesmo se refere imaginação criadora. Ainda segundo Piaget (1978), a imaginação criadora corresponde à dedução ou incorporação dos objetos aos esquemas lógicos e matemáticos. Na segunda tendência, temos a incorporação de novas informações às estruturas mentais já existentes e a acomodação ao real, transformando os processos intelectuais (como os pensamentos) em atitudes no campo real. Com base nas premissas de Piaget, o MEC modificou suas diretrizes e bases de educação, conforme observado no trecho a seguir:

Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. São estes os princípios mais gerais que orientam a reformulação curricular do Ensino Médio e que se expressam na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9.394/96 (BRASIL, 2000, p. 5-6).

Aplicar conteúdos escolares, presentes na estrutura curricular do ensino de Biologia, a partir de atividades lúdicas é um grande desafio, pois necessita inserção por parte do educador, na cultura dos educandos, para que assim, as atividades escolhidas sejam compatíveis com suas demandas. Para Piaget (1978), a distinção das atividades lúdicas e não-lúdicas é uma permuta entre as relações de equilíbrio do eu e o real, evidenciando sua proposta entre a assimilação e a acomodação. Coscrato (2010) ressalta que o lúdico chama a atenção para o assunto proposto, pois tem um caráter de intencionalidade e valoriza a reciprocidade, uma vez que contempla critérios para uma aprendizagem realista. Neste contexto, o significado e conhecimento gerados podem ser debatidos em sala e para além do espaço físico da escola, transcendendo.

“Privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social passa a ter uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea” (BRASIL, 2000, p. 15).

Para Ausubel (2003), a aquisição de novos conhecimentos é um fator adicional a um conhecimento pré-existente, explicado pela aprendizagem significativa que é um processo considerado qualitativamente diferente da aprendizagem por memorização, que não leva em consideração as vivências anteriores dos estudantes, mas sim, espera-se que estes decorem as matérias trabalhadas sem ao menos saberem o porquê de memorizá-las. Ausubel (2003) ainda destaca o sistema psicológico humano como mecanismo de transformação.

Uma importante implicação da posição cognitiva é que o sistema psicológico humano, considerado como um mecanismo de transformação e armazenamento de informações, está construído e funciona de tal forma que se podem apreender e reter novas ideias e informações, de forma significativa e mais eficaz, quando já estão disponíveis conceitos ou proposições adequadamente relevantes e tipicamente mais inclusivos, para desempenharem um papel de subsunção ou fornecerem uma ancoragem ideal às ideias subordinadas (Ausubel, 1961, 1962 *apud* Ausubel, 2003, p. 44).

Ademais os jogos, como atividades lúdicas, possuem a responsabilidade de instigar a curiosidade, despertando a criatividade que faz parte do processo de criação de uma sequência de eventos mentais que irão construir uma nova informação sólida, o novo saber. Andrade (2011) destaca o papel dos jogos lúdicos no ensino da imunologia, por esta se tratar de uma disciplina que traz muitos estereótipos agregados, como a aprendizagem por memorização que é contrária à aprendizagem significativa. Como concluiu Da Silveira (2009):

No processo de criação e execução da abordagem lúdica vislumbramos uma prática inovadora, uma vez que o aprendizado não se restringe a um ambiente escolar, podendo tornar-se um momento prazeroso e instigante, permitindo que o conhecimento científico seja construído de maneira usualmente diferente (Da Silveira, 2009, p. 259).

Nesse trabalho, foi utilizado o processo de aprendizagem motivado por recompensa. Zichermann & Cunningham (2011) atribuem à gamificação o papel de motor motivacional do indivíduo e que irá contribuir com o engajamento destes nas



mais variadas situações e foi utilizado nesse trabalho para indicar a lógica da utilização da recompensa como forma de motivação.

Do Rozário (2016) utilizou em seu trabalho o jogo de tabuleiro do tipo trilha, apontando algumas regras como que a dinâmica do jogo consiste em fazer com que os alunos ao acertarem as perguntas, avancem na trilha, podendo até realizar alguns desafios propostos. Complementarmente, Batista *et al.* (2010) também se utilizaram da mesma ferramenta, ressaltando a importância da utilização de métodos lúdicos como uma forma de motivar os alunos:

O professor mais do que qualquer outro profissional da educação tem enormes possibilidades de ser um agente de transformações educacionais, sendo ele o responsável pela melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem, cabendo a ele desenvolver as novas práticas didáticas permitindo ao aluno maior aprendizado (Batista *et al.*, 2010, p. 2).

Goldbach *et al.* (2013) destacam que a utilização de materiais e recursos didáticos distintos se mostram como um caminho fértil para que a aprendizagem seja eficaz e atinja competências exigidas pelas propostas de ensino e com isso, destacam que o uso de jogos didáticos promovem a construção de conhecimentos sólidos além de proporcionarem o ensino-aprendizagem quando somam as atividades lúdicas com as propostas educacionais.

### **3. Metodologia**

Essa pesquisa se caracteriza como uma aplicação da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1962). A elaboração do jogo seguiu a metodologia encontrada em Batista *et al.* (2010) e Murcia (2005). Foi inicialmente elaborado um roteiro com as questões norteadoras do jogo (Apêndice A) e um questionário estruturado (Apêndice B), para facilitar a discussão e análise, bem como otimizar o tempo que foi cedido pela escola para a aplicação dos questionários e jogo.

#### **3.1. Caracterização da Escola, alunos e livro adotado**

A parte prática do trabalho foi realizada em uma Escola de Ensino Médio de Tempo Integral, pertencente à Secretaria da Regional 3, localizada no Bairro Pici, em Fortaleza/CE. A escola possui uma boa estrutura, espaço físico amplo, quadra de

esportes, laboratório de ciência, banheiros adaptados para o ensino integral, refeitório (onde são ofertados dois lanches e um almoço), salas temáticas, biblioteca, disciplinas eletivas que contemplam a interdisciplinaridade e até reforço de algumas matérias nas quais os alunos possuem mais dificuldade, como Português e Matemática, dentre outras características previamente observadas no estágio do Programa de Residência Pedagógica. A referida está inserida num contexto de vulnerabilidade sócio-econômica, além de que muitos alunos relatam problemas familiares sérios que muitas vezes, fogem do amparo escolar, como casos de pais agressivos. Outro grande fator que trouxe grande estranheza à pesquisadora foi a quantidade de alunos que possuem algum grau de doenças mentais e/ou psicológicas, incluindo casos de tentativas de suicídio.

As duas séries trabalhadas foram os segundos anos do Ensino Médio regular. Seus alunos possuem uma média de 16 anos idade. Há uma predominância de homens em ambas as turmas. As turmas são boas de serem trabalhadas porque os estudantes dedicam bastantes esforços para aprenderem, possuindo um bom índice de notas, apesar de também ter um alto índice de ausência na escola. No quesito frequência, a ausência ainda é maior nas turmas do terceiro ano do Ensino Médio que possuem, conforme será mais bem abordado no tópico de resultados e discussão, o maior número de faltas às aulas (menor frequência).

Os livros didáticos adotados pela instituição são os do Sérgio Linhares *et al.* (2010) - Biologia. Estes são separados em três volumes correspondentes à série cursada, sendo intitulados como: 1º ano (Vol. 1) – Citologia, reprodução e desenvolvimento. Histologia e origem da vida. 2º ano (Vol. 2) – Seres vivos e 3º ano (Vol. 3) – Genética, evolução e ecologia.

A atividade foi dividida em dois momentos. O primeiro foi o convite e apresentação do jogo, juntamente com a primeira aplicação do questionário de análise (Apêndice B), para verificar o conhecimento prévio dos estudantes. No segundo momento, o jogo propriamente dito, teve a realização do mesmo questionário aplicado no primeiro momento, para analisar o quanto as respostas mudaram e a qualidade das mesmas. A aplicação foi feita separadamente em cada turma, onde uma foi o 2º ano A e a outra, 2º ano B.

### 3.2 O jogo

O jogo intitulado como: **“IMUNE: UMA VIAGEM PELO SISTEMA DE DEFESA DO CORPO”** foi confeccionado em E.V.A. Foram usados também canetas e tintas coloridas; impressões em preto e branco; tesoura para a preparação do tabuleiro; cola branca; fita adesiva para colar o tabuleiro no chão; dois dados; fichas de perguntas e respostas e o cronômetro do telefone para marcar o tempo. Foi utilizada câmera de celular para registrar a atividade feita na escola. Em cada turma, o tempo total do jogo e aplicação do questionário pós-aplicação foi de 1h e 40 min.

O jogo apresenta um tamanho adequado para a utilização dos alunos como as peças, pois estes devem caminhar sobre o tabuleiro. Cada quadrado tem dimensões de aproximadamente 50 cm x 50 cm, sendo que a linha de partida e chegada possuem dimensões levemente maiores. Ao todo, foram elaboradas 30 casas contendo três perguntas em cada (Apêndice A).

### 3.3 Regras

Foram separados três grupos com base na afinidade dos mesmos. Em cada um deles, dois representantes foram escolhidos pelo grupo, um que seria a peça a caminhar pelo tabuleiro e outro para ser porta-voz do grupo para dar as respostas finais. A ordem do jogo foi sorteada no dado, aqueles que retiraram os maiores valores foram os primeiros e assim, sequencialmente os grupos se organizaram na ordem definida pelo dado. Este foi lançado e o número gerado representava o número de casas a serem andadas.

Cada casa possui três perguntas representadas pelas células imunes: macrófago, neutrófilo e linfócito (ver Apêndice A). Cada célula representa uma pergunta diferente para a mesma casa e o porta-voz tem que dizer qual célula o grupo escolheu e assim, responder à pergunta da respectiva célula em até dois minutos. Caso uma equipe retire o mesmo número da anterior e pare na mesma casa, esta segunda equipe só terá duas opções de perguntas, já que a primeira havia escolhido uma das três opções iniciais. Se uma destas equipes, porventura, regressasse no jogo (reiniciasse) e caísse novamente em uma dada casa, teria direito às três opções de perguntas originais.

O grau de dificuldade foi aleatório, sem estar ligado a uma célula específica. Ao escolher a pergunta e respondê-la corretamente, o aluno deve deslocar-se até a casa

sorteada pelo dado e com isso, avançar progressivamente. Quando o grupo errar a resposta, o participante deve voltar para a casa de partida.

Algumas casas foram definidas como especiais (e.g casa de punição I e II). A casa de punição I apresenta as peças de cor vermelha. Ao cair nela, o aluno deverá voltar duas casas, mesmo respondendo certo. Na casa de punição II, representada pela cor preta, o grupo deverá responder duas perguntas (em até dois minutos) para poder permanecer nesta. Uma casa bônus, representada pela cor rósea, significa o avanço de três casas, porém a resposta deverá estar ligada ao número da primeira sorteada.

Ao voltarem para a casa de partida, muitas vezes as equipes repetiam as casas e as perguntas poderiam ser lidas novamente. Para não errarem as perguntas que já foram lidas, as equipes deviam prestar atenção nas respostas das demais, atentando para a célula que continha a pergunta já lida.

### 3.4 Questionários

O questionário foi estruturado com cinco perguntas no momento pré-aplicação do jogo. Todas as questões são objetivas sobre conteúdos gerais de Imunologia e saúde (Apêndice B) e foram elaboradas seguindo o conteúdo dos livros e relação com o jogo. Consistem em questões básicas de imunologia, como: “o que é um antígeno?”, termo já empregado no nível escolar destes e que tem íntima ligação com o estudo de biologia celular que é aprendido no primeiro ano do ensino médio. Além disso, também foram elaboradas perguntas diferenciadas como: o que você sabe sobre imunologia? A sexta questão incluída no questionário pós aplicação do jogo é uma questão sobre a aprovação do jogo pelos alunos. Você gostou do jogo?

### 3.5 Premiações

Com base no conceito de gamificação proposto por Vianna *et al.* (2013), a aplicação deste jogo premiou os participantes no intuito de promover um maior engajamento e motivação por parte dos alunos, assim, desperta emoções positivas exaltando aptidões.

Cada participante da equipe vencedora ganhou um bombom de chocolate. As equipes não vencedoras ganharam pirulitos como forma de incentivo.

#### 4. Resultados e Discussões

A Imunologia é uma das áreas do conhecimento com grande impacto na vida do indivíduo, estando relacionada com saúde e bem-estar, cuidados consigo e com os outros. O jogo **“IMUNE: UMA VIAGEM PELO SISTEMA DE DEFESA DO CORPO”** foi elaborado em cores vibrantes com a proposta de inserir os alunos no mundo da imunologia a partir da brincadeira. Foram utilizados símbolos e palavras que ajudam na criação da imaginação, aguçando o sistema cognitivo. Para Peirce (1958): “Um símbolo, ao se constituir como tal, se dissemina entre as pessoas. Ao ser usado e experimentado, tem seu sentido ampliado.” E o intuito é fazê-los lembrar do que foi aprendido também com o auxílio dos signos dentro da perspectiva da semiótica.

Para a aplicação, foi utilizado um espaço da escola conhecido como sala de vídeo. Os alunos que participaram da atividade são todos dos segundos anos, apesar de um total de 64 alunos de acordo com a matrícula, muitos estavam ausentes e houve participação efetiva de 50 alunos no 1º contato e 45 alunos no 2º contato com a turma.

O conteúdo de Imunologia no Ensino Médio está distribuído nas três séries, tornando as informações muito vagas e distantes da realidade, quando deveria ter uma conexão que incluísse a importância de estudar aspectos da saúde humana para o cidadão. Este, que no futuro, dará continuidade à construção da sociedade e terá responsabilidades pela sua própria saúde e, possivelmente, a saúde dos seus. No primeiro ano do Ensino Médio, a professora da escola segue todos os conteúdos do volume 1 do livro didático, em que são vistos temas relacionados com algumas doenças virais e bacterianas, assim como a participação do sistema imune nesses processos. Todavia, a abordagem não possui um aprofundamento teórico adequado por conta da grande quantidade de assuntos existentes no livro e do fato de o tempo letivo ser curto e acelerado. Desta forma, percebe-se uma das origens da dificuldade que esses alunos têm de compreender ciência e o universo microscópico, que são a grande temática do Volume 1. Nesse livro (série), também são abordados o tecido hematopoético e as células de defesa. As infecções sexualmente transmitidas ganham destaque, visto a importância de salientar os riscos de uma decisão não pensada.

Não houve uma aula prévia específica para o jogo sobre imunologia ou saúde pública, apenas há breves menções (como já mencionado) dentro dos conteúdos de

citologia do livro. Isto se deve ao calendário da escola que não permite se estender demais nas explanações de determinados conteúdos, fazendo com que a imunologia não tenha a devida proporção dentro do Ensino Médio. Essas menções à imunologia foram feitas inicialmente no primeiro, no conteúdo de citologia (e.g. antígeno, anticorpos e células do sistema imune, são mencionados no capítulo 16, p. 233, do livro didático de Linhares *et al.*, 2010 adotado neste ano). No segundo ano do ensino médio, aborda-se sobre vírus e doenças virais no capítulo 2 (e.g. enfermidades causadas por vírus, p. 22 de Linhares *et al.*, 2010). No entanto, não há uma conexão entre estes conteúdos (e.g. o que é e qual a importância das vacinas). Esta falta de integração do conteúdo pode ter influenciado em alguns dos resultados que serão apresentados a seguir, todavia, também serviu como um ponto de partida para a idéia de aplicação deste jogo.

Deve-se levar em conta que os alunos do primeiro ano do Ensino Médio passam por mudanças em um âmbito que vai além do escolar e isso deve ser considerado. Estes, recém-chegados do Ensino Fundamental, passam a ter outras exigências e isso gera uma quebra afetiva/emocional que reflete no aprendizado. Como afirma Da Silva Brêtas *et al.* (2008), essa passagem é percebida como um “luto” e podem ocorrer várias situações marcantes traduzidas em uma ruptura, onde novas realidades e percepções sobre a sua existência são impostas e sendo consideradas como uma espécie de “ritual de passagem”.

No segundo ano, a professora segue a mesma metodologia de ensino, abordando todo o conteúdo presente no volume 2, entretanto, este dá pouca ênfase no ensino de imunologia. Nessa série, as abordagens feitas atentam novamente para as doenças virais, porém com um enfoque maior em como o corpo se organiza para combatê-las, embora esteja de forma extremamente resumida.

O terceiro ano também segue a mesma metodologia dos dois anos anteriores, sendo guiado pelo volume 3 do livro didático. Neste, é apresentado o sistema ABO e os alunos vão para a prática no laboratório onde descobrem/confirmam seu tipo sanguíneo, por meio dos reagentes da tipagem sanguínea. Porém, como a escola prepara os alunos para a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o livro é usado como um apoio que guia os conteúdos. Questões de ENEM e vestibulares antigos também são

trabalhados, no intuito de deixá-los familiarizados com a prova. Com isso, muitos conteúdos do primeiro e segundo ano são revisados.

A característica observada na maioria dos alunos (visto algumas exceções) é de um grande desinteresse que pode ter várias origens, podendo ser desde conflitos familiares (já é sabido que muitos possuem) até o desprezo pelas aulas tradicionais expositivas. Muitos alunos são acompanhados pelo serviço de atendimento especializado no qual uma funcionária psicopedagoga atende individualmente estudantes com déficits de aprendizagem, ansiedade, depressão, encaminhando os casos mais graves para os centros especializados. Até o presente momento, há 34 estudantes ao todo que participam das práticas pedagógicas inclusivas da escola, que inclui assistência por parte de alunos do curso de psicologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE) através da bolsa de extensão oferecida pelo curso.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi observado que a maior parte dos alunos que prestaram o ENEM no presente ano era composta por estudantes bem apáticos e desinteressados. O que é contraditório visto a importância inerente a esse momento na vida escolar. As queixas são quase sempre relacionadas à complementação de uma base não muito bem estruturada, ou seja, os novos conteúdos não são bem assimilados porque sentem falta do conhecimento dos anos anteriores (subsunçores) para o melhor entendimento. Como estes alunos, de modo geral, não possuem o hábito de estudar em casa para a fixação dos conteúdos, acabam não concretizando o que foi ensinado e não dando oportunidade para um novo conhecimento.

De início, alguns estudantes demonstraram resistência quanto à aplicação do jogo, entretanto, à medida que este foi se desenvolvendo, a participação e a atenção foram aumentando entre as turmas. No caso da Imunologia, Siqueira-Batista et al. (2009) destacam a necessidade de repensar o ensino de Imunologia com o uso de novos modelos que podem gerar vários efeitos na educação. Esses autores destacam que a forma lúdica desperta um maior interesse nos estudantes, pois geralmente alguns conteúdos vistos apenas na teoria e com uso de aulas tradicionais acabam por serem considerados pouco interessantes pelos alunos, dificultando o processo ensino-aprendizagem.

O desenvolvimento e aplicação do jogo podem ser observados na figura 1.



Figura 1 - Desenvolvimento e aplicação do jogo numa escola de Ensino Médio. A) e B) reunião dos grupos durante a aplicação do jogo. C) *Feedback* da aplicadora com ênfase nas questões que mais geraram dúvidas. D) Confraternização final com os estudantes pós-jogo. Fonte: autora.

#### 4.1 Pré-aplicação

Os resultados obtidos antes da aplicação do jogo mostram que a primeira questão (“O que você sabe sobre imunologia?”) foi a que registrou os maiores índices de acerto (38 dos 50 alunos indicaram a opção correta – Tabela 1). Por outro lado, apenas 5 alunos acertaram o terceiro item (“O que são anticorpos?”) sendo, portanto esta, a questão com os piores índices. As questões 4 e 5 (respectivamente “o que é o soro?” e o “que é uma vacina?”) registraram pontuações semelhantes, tendo respectivamente, 20 e 23 acertos. A questão 2 (“O que é um antígeno?”) teve 13 acertos (Tabela 1).

A primeira questão provavelmente teve um grande percentual de acertos, por se tratar da temática central do jogo, bem como ao fato de que tal tema já havia sido abordado diversas vezes em sala de aula.



Para Gomes & Oliveira (2007) e De Castro & Costa (2011), não é incomum observar professores de Ciências, Química e Física (matérias geralmente tidas como difíceis por boa parte da população) que não gostam da matéria que lecionam, não tendo assim, empatia ao transmiti-la nem muito menos conseguindo fazer paralelos entre os conteúdos ministrados e situações do cotidiano, para uma assimilação mais simples do conteúdo. Tal situação gera a desmotivação dos alunos para com a matéria, conforme observado em estudo de casos aplicados ao ensino de conteúdos de Química (De Castro & Costa, 2011). Esta desmotivação do profissional que ministra os conteúdos, ao menos por parte da estagiária e da preceptora, não existiu, pois estas sempre buscaram incentivar e estimular os alunos em cada novo conteúdo abordado em sala de aula. Desta forma, não é a desmotivação do professor refletida nos alunos a causa dos baixos índices de acertos observados nas questões 2 e 3. Prova disso é que mesmo antes da aplicação do jogo o percentual de acertos, nas demais questões flutuou entre 40 e 76%.

Além das duas questões que apresentaram um percentual menor de acertos, foi observado que havia alguns itens errados com alta frequência de marcação, como por exemplo, nas questões 3 e 5, em que 29 alunos marcaram o item B (“São células especializadas no combate a possíveis doenças”) e 24 marcaram o item A (“É um conjunto de anticorpos injetados contra determinado patógeno, que tem papel na estimulação da resposta imunológica do indivíduo”), respectivamente, conforme visto na tabela 1. Os enunciados de tais questões encontram-se no Apêndice B. Para Milléo (2019) o senso comum pode trazer diversas interpretações errôneas sobre questões como a vacinação (tema da quinta questão), pois, por se tratarem, em geral, de respostas genéricas, são facilmente assimiladas e repassadas. Desta forma, conforme observado pela pesquisadora deste trabalho, os itens acima referidos, podem ser enquadrados dentro de uma perspectiva comum do conhecimento, o que pode ter enviesado tantas marcações. Siqueira-Batista *et al.* (2009) ressaltam ainda a “possibilidade de ampliar a compreensão e delinear possíveis respostas de significativos desafios contemporâneos” (p.189). Esses autores destacam como desafios contemporâneos o surgimento de doenças emergentes e reemergentes, o desenvolvimento de resistência bacteriana aos antimicrobianos e a modulação de fatores de virulência. Pode-se ainda acrescentar diversos outros, tais como desenvolvimento de novas vacinas.

Os resultados pré-aplicação podem ser observados na tabela 1.

<b>Antes da Aplicação do Jogo</b>		
<b>Questão</b>	<b>Itens de Resposta</b>	<b>Nº de Respostas</b>
<b>1. O que você sabe sobre imunologia ?</b>	<b>A*</b>	38
	<b>B</b>	1
	<b>C</b>	10
	<b>D</b>	1
	<b>NR</b>	0
<b>2. O que é um antígeno?</b>	<b>A</b>	7
	<b>B</b>	9
	<b>C*</b>	13
	<b>D</b>	19
	<b>NR</b>	2
<b>3. O que são anticorpos?</b>	<b>A*</b>	5
	<b>B</b>	29
	<b>C</b>	4
	<b>D</b>	12
	<b>NR</b>	0
<b>4. O que é o soro?</b>	<b>A</b>	21
	<b>B*</b>	20
	<b>C</b>	9
	<b>D</b>	0
	<b>NR</b>	0
<b>5. O que é uma vacina?</b>	<b>A</b>	24
	<b>B*</b>	23
	<b>C</b>	2
	<b>D</b>	1
	<b>NR</b>	0

**Total de Alunos: 50**

Tabela 1 – Resultados da pré-aplicação. O Asterisco indica a opção correta. Fonte: autora.

#### 4.2 Pós-aplicação

A aplicação de um jogo de tabuleiro, no qual os alunos também eram peças deste, também foi empregada por Batista *et al.* (2010), Ramos *et al.* (2014), Do Rozário (2016), no entanto, estes autores destinaram suas aplicações ao ensino de Química Orgânica, Biologia com inclusão das religiões de matrizes africanas e termodinâmica, respectivamente. A aplicação do questionário ocorreu logo após o jogo. Foi observado nesse trabalho que após aplicação do mesmo questionário pré-jogo, alguns resultados mantiveram-se mais ou menos constantes, enquanto outros modificaram (Tabela 2).

<b>Após da Aplicação do Jogo</b>		
<b>Questão</b>	<b>Itens de Resposta</b>	<b>Nº de Respostas</b>
<b>1. O que você sabe sobre imunologia ?</b>	<b>A*</b>	36
	<b>B</b>	6
	<b>C</b>	2
	<b>D</b>	1
	<b>NR</b>	0
<b>2. O que é um antígeno?</b>	<b>A</b>	10
	<b>B</b>	8
	<b>C*</b>	17
	<b>D</b>	9
	<b>NR</b>	1
<b>3. O que são anticorpos?</b>	<b>A*</b>	10
	<b>B</b>	25
	<b>C</b>	4
	<b>D</b>	6
	<b>NR</b>	0
<b>4. O que é o soro?</b>	<b>A</b>	5
	<b>B*</b>	32
	<b>C</b>	7
	<b>D</b>	1
	<b>NR</b>	0
<b>5. O que é uma vacina?</b>	<b>A</b>	24
	<b>B*</b>	14
	<b>C</b>	3
	<b>D</b>	4
	<b>NR</b>	0
<b>6. O que você aprendeu/a chou do jogo?</b>	<b>A</b>	5
	<b>B</b>	37
	<b>C</b>	2
	<b>D</b>	1
	<b>NR</b>	0

**Total de Alunos: 45**

Tabela 2– Resultados da pós-aplicação. O Asterisco indica a opção correta. Fonte: autora.

A primeira questão (sobre o que é imunologia) manteve os maiores índices de acerto (36 dos 45 alunos indicaram a opção correta), assim como o terceiro item (que trata sobre anticorpos), que se manteve como a questão com os piores índices (apenas 10 acertos), apesar de 5 alunos a mais a terem acertado. A questão 2 (antígenos)

também teve um aumento de 13 para 17 acertos. A questão 4 (“O que é soro?”) teve um ótimo índice de acertos (32 de 45 alunos), melhorando em relação a aplicação anterior (12 alunos a mais que na etapa anterior ao jogo). Enquanto isso, a questão 5 (acerca de vacina) apresentou uma queda no número de acertos com relação a pré-aplicação (de 23 para 14 acertos). Esses resultados, ainda que com algumas variações, mostram que o jogo foi capaz de gerar certo impacto nos alunos, ao menos reduzindo o número de respostas dadas com base no senso comum.

Os itens com alta frequência de marcações erradas ainda foram observados após o jogo, conforme observado na tabela 2. O item 5 (vacinas) ainda apresentou grande frequência de erros (24 de 45 alunos marcaram a opção A), assim como a questão 3 (anticorpos), item B, com 25 marcações de 45 alunos, indicando que tais conteúdos não foram bem assimilado por parte dos alunos.

A questão 6 (Apêndice B) foi aplicada somente após o jogo, pois trata-se da avaliação da aceitação da atividade. Trinta e sete alunos (82.22%) avaliaram este item marcando a opção B que indica a metodologia como sendo: “excelente, divertido e me possibilitou grandes aprendizagens”. Algo similar foi observado por Ramos *et al.* (2014) em seu jogo de tabuleiro voltado ao ensino de termodinâmica. Apenas um aluno respondeu que o jogo não lhe foi satisfatório, nem divertido. Essas porcentagens mostram o quanto que a metodologia escolhida pela pesquisadora agradou, bem como indicam o quão poderiam ser interessantes a inserção de novos tipos de abordagens pedagógicas no ensino das escolas públicas brasileiras. Além de Ramos *et al.* (2014), Dallabona & Mendes (2004) e Murcia (2005) ressaltam a importância da inclusão de jogos no ensino. O percentual de aprovação do jogo pode ser observado no gráfico 1.

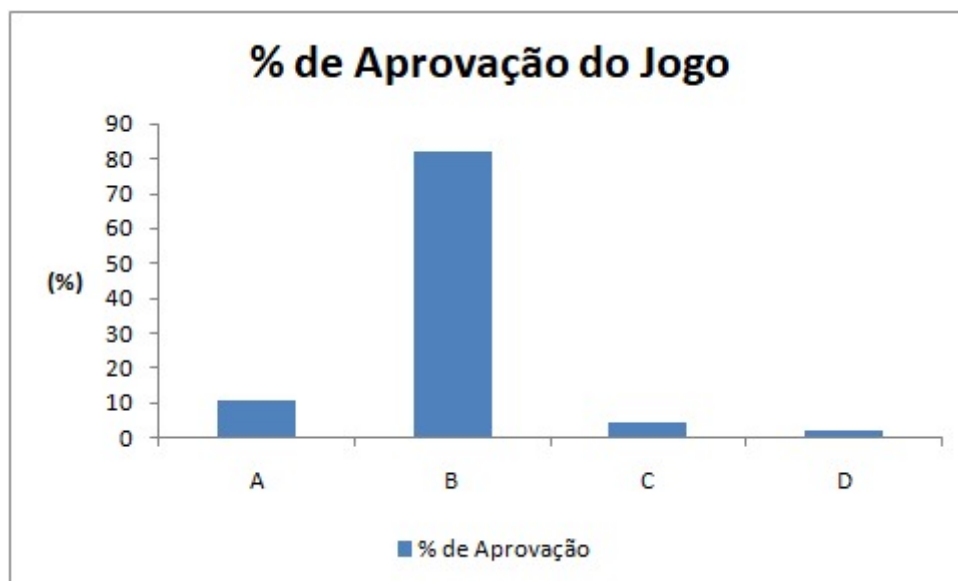


Gráfico 1 – Aceitação do jogo por parte dos alunos com base nas respostas da questão 6 do questionário pós-aplicação.

Com base nos resultados apresentados, foi possível observar distintos comportamentos para os momentos de pré e pós-aplicação. Isso pode ser explicado por diversos fatores, como o alto índice de falta na escola (Gráfico 2), dificuldade em aprender determinados conteúdos até déficit de leitura. Ressalta-se que todos os conteúdos abordados nas questões foram ministrados em sala de aula e faziam parte do conteúdo do material didático adotado pela instituição.

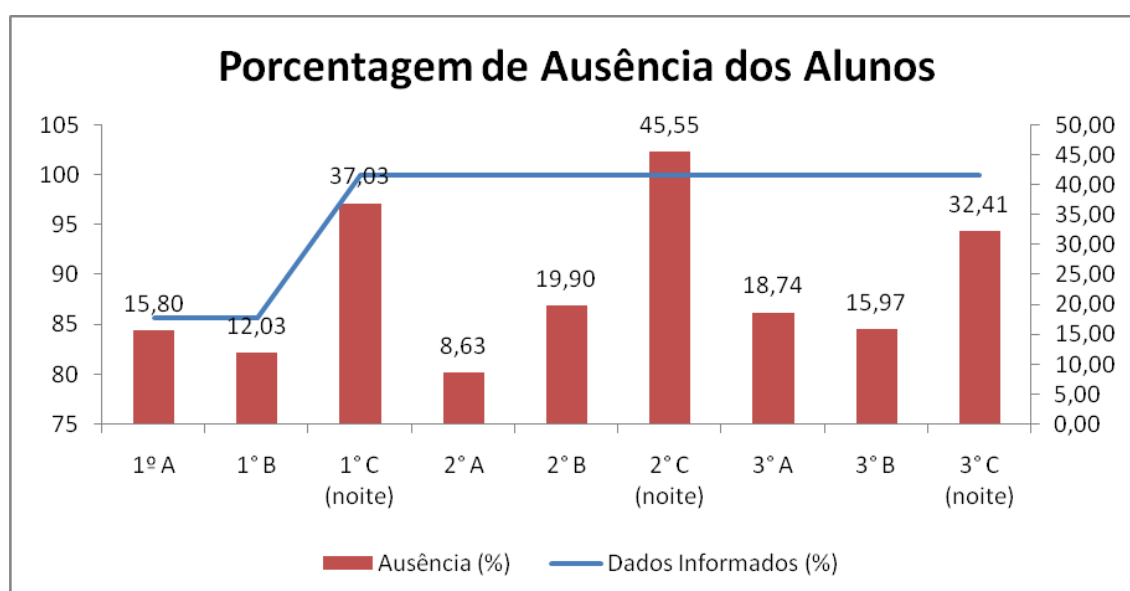


Gráfico 2 – Porcentagens de ausência dos alunos da escola estudada por série e por turno. Destaque para a elevada taxa de faltas nas turmas noturnas e dos terceiros anos. Fonte: Dados fornecidos pela escola, com adaptação da autora.

Franco e Bonamino (2005) identificaram alguns aspectos como sendo características que influenciam na eficácia das escolas no Brasil. Esses autores buscaram parâmetros dentro da literatura científica que indicam condutas que agregam qualidade do desempenho escolar. Um fator listado foi a assiduidade de professores e alunos. Conforme dados fornecidos pela gestão da escola (gráfico 2), se percebeu que esta realidade está longe dos modelos ideais de uma escola eficaz. Destacam-se, as altas taxas de falta nas turmas do período noturno. Possivelmente, isso deve, dentre outros fatores, ao fato de que, de modo geral, muitos dos alunos que cursam o turno noturno possuem rotinas desgastantes de trabalho durante o dia, o que contribui para o aumento nas faltas. Por não ser o foco principal do trabalho, tal discussão poderá ser mais bem abordada em trabalhos posteriores. Todavia, observa-se também que as turmas dos terceiros anos, ano mais “decisivo” da fase colegial, são as que registram a maior média de ausências (aproximadamente 17,36%) de seus alunos. Isso representa um alerta para a direção da escola que deve buscar alternativas de “chamar de volta” estes alunos às salas de aula. Uma diagramação mais detalhada das porcentagens de ausência pode ser observada no Gráfico 2.

Conforme relatos verbais dos professores desta escola, a baixa assiduidade dos alunos dificulta a linearidade do novo conhecimento, pois quebra a continuidade do aprendizado, já que muitos destes alunos que faltam as aulas não se interessam pelo conteúdo perdido e demonstram desinteresse ao regressarem à sala de aula. Essas observações mostraram que os alunos menos assíduos são os que menos demonstram entusiasmos nas aulas, passando o tempo da aula cochilando ou conversando.

Segundo Santos 2001:

... professores que mantêm altas expectativa em relação ao desempenho acadêmico dos seus alunos, alcançam geralmente os seguintes efeitos positivos nos estudantes: maior rendimento, maior índice de frequência às aulas e maior senso de responsabilidade. (Santos, 2001, p. 8.)

Outra questão que chama a atenção é para a questão da aprovação automática. Tura & Marcondes (2011) abordam essa questão, debatendo sobre a articulação do fracasso escolar e do trabalho docente. O processo de aprovação automática, foi desenvolvido, segundo Souza *et al.* (2011), como programa/projeto os quais visavam alcançar a melhoria do fluxo escolar, corrigindo a questão da defasagem idade-série. Estes autores ainda atentam para o uso, quando de sua implementação (décadas de 1980

e 1990), como mecanismo alternativo, segundo o governo da época, para se alcançar os critérios nacionais e internacionais de produtividade e racionalidade econômicos. Esse é um ponto bastante discutido pelos professores da escola, durante o conselho de classe no final do ano é o de que os alunos com baixos índices de assiduidade não reprovam por falta. Desta forma, não há um interesse, por parte do aluno, em se manter presente nas aulas, pois este sabe que irá ser aprovado pelo conselho no final do ano. Segundo relatam esses professores, todas as faltas são zeradas ao final do quarto bimestre por causa da aprovação automática. Para Tura & Marcondes (2011), os professores sentem-se desautorizados em tais situações, por serem os principais avaliadores do desempenho dos alunos, percebem que alguns não estão preparados para avançar de série escolar e mesmo assim, avançam.

Mazzotti (2006) fez um levantamento com diversos professores no intuito de obter as características do “aluno perfeito”. Para estes, as principais características desse tipo de aluno seriam: estudioso, disciplinado, crítico, responsável, inteligente e pontual. Ainda no trabalho de Mazzotti (2006), os entrevistados disseram não observar os tópicos definidores de um “aluno ideal” em estudantes da rede pública. O atual descaso com os alunos de escola pública não era observado nas escolas públicas do passado que, segundo Penin (1992), eram nesta época compostas por pessoas mais abastardas financeiramente. Mazzotti (2006) atribuiu o aumento da participação das mulheres no mercado de trabalho a estas mudanças na “qualidade dos alunos”. Apesar desta prerrogativa levantada por Mazzotti, é sabido por todos os profissionais que lecionam na instituição estudada, que muitos dos alunos possuem problemas familiares mal resolvidos, em alguma escala que acabam por interferir no seu desempenho em sala de aula.

Por esses e outros fatores, a situação desses alunos indica a importância da busca por novas ferramentas que acolham suas necessidades. De Castro & Costa, (2011) que atentam para o fato de alguns docentes não gostarem da matéria que lecionam, não tendo assim, empatia ao transmiti-la, o que pode causar desânimo e desmotivação em seus alunos. A escola que participou deste estudo está inserida em um contexto de grande vulnerabilidade social, estando seus alunos, muitas vezes sujeitos a situações precárias e com baixa perspectiva, o que não implica em incapacidade. Porém, muitos professores, podem estar diante desse contexto e, de antemão, rotular os mesmos como

“caso perdido”, investindo assim, menos empenho na motivação destes jovens, o que pode contribuir para os relatos descritos anteriormente. Embora essa falta de motivação por parte do educador não tenha sido encontrada em todos os professores da escola, muitos deles relatam fastio em relação a esses alunos cujo interesse é baixo.

Os dados presentes no gráfico 3 permitiram averiguar que houve uma variação nos resultados de pré e pós-aplicação do jogo. As questões 1 (sobre a definição de imunologia), 2 (sobre antígeno), 3 (sobre anticorpos) e 4 (sobre o que é soro) apresentaram uma melhora em relação aos resultados pré-aplicação, mesmo com o número amostral menor da segunda aplicação. A única questão que registrou uma diminuição na porcentagem de acertos, pós-jogo, foi a questão de número 5, sobre vacinas (queda de aproximadamente 10%, ver gráfico 3). Apesar do relativo aumento percentual de acertos, mantiveram-se altas as frequências de marcações erradas (ver tabela 2). Não se sabe ao certo se isto se deve a ansiedade dos alunos em receber o seu prêmio; se ao fato de eles se encontrarem fora do ambiente de sala de aula, onde estavam na etapa de pré-aplicação; a algum déficit de atenção; dificuldades de interpretação textual; ou se a alguma dificuldade em assimilar determinados conteúdos ministrados, como por exemplo, antígenos, anticorpos e vacinas.

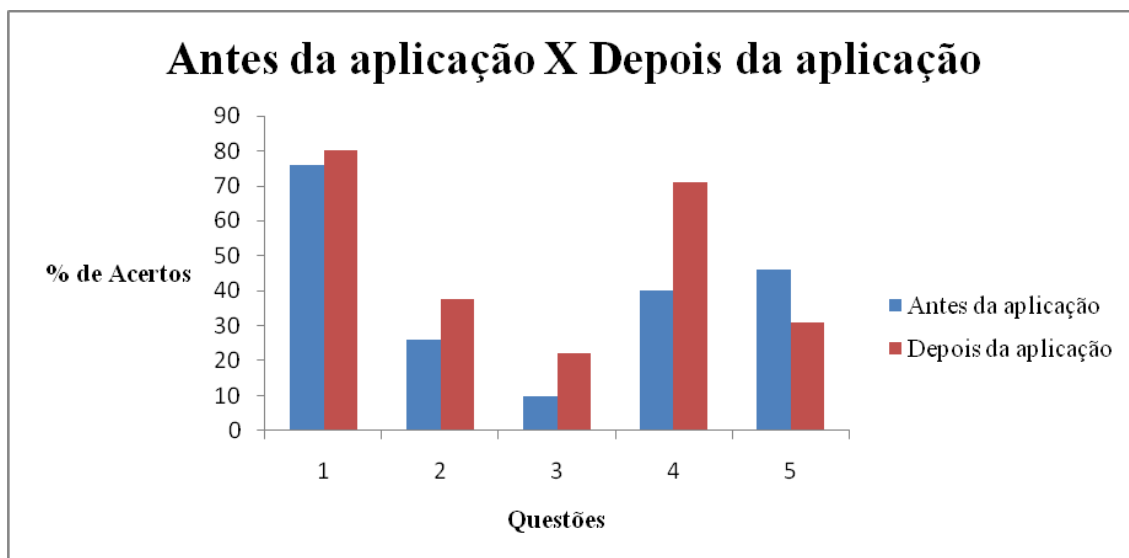


Gráfico 3 – Porcentagens de acertos das questões do questionário antes da aplicação em comparação com a porcentagem depois da aplicação. Fonte: autora.

Diversos professores da escola relatam que, a grande maioria dos alunos possui algum grau de déficit de atenção e com isso, dificuldades de interpretação de texto. Segundo De Souza Nunes & Werlang (2008), os transtornos de déficit de



atenção/hiperatividade (TDAH) e de conduta (TC) interferem de modo invasivo no desenvolvimento da criança e/ou adolescente que o possuem, pois podem romper o desenvolvimento esperado para a faixa etária destes. Além da questão de aprendizagem, estes autores atentam para a problemática das relações interpessoais e pessoais, que podem culminar com problemas de adaptação, baixa auto-estima, frustração, familiares, dentre outros. Tais problemáticas são corriqueiras na instituição, com diversos alunos tendo de ser acompanhados por profissionais, conforme mencionado anteriormente. Casos extremos de tentativa de suicídio também já foram relatados. Desta maneira, há um ambiente um tanto conturbado para a fixação do conhecimento. Entretanto, há alunos que se destacam perante os demais. Estes alunos, coincidência ou não, são os que possuem um maior grau de apoio familiar.

Notaram-se dificuldades de concentração no momento em que foi pedido (em uma das perguntas para poder avançar no jogo) aos participantes do jogo que citassem duas células que compunham o sistema imune (ver Apêndice A). Neste instante, nenhum integrante das duas turmas conseguiu responder a pergunta, sendo que ao longo de toda a aplicação os nomes macrófago, neutrófilo e leucócito foram mencionados. No momento do *feedback*, repassou-se esta informação no intuito de que eles compreendessem ainda mais o conceito de célula, porém na questão três da avaliação (anticorpos), ainda foi possível observar a dificuldade deles em compreender o que seria uma célula, ainda a confundindo com anticorpos, sendo portanto, ainda um conceito abstrato para eles.

A escola faz parte do processo educativo, porém ela sozinha não consegue manter a qualidade da educação. É preciso que as famílias atuem em conjunto com a escola na formação desse indivíduo. Coleman (1968) afirma que a aprendizagem não tem eficiência se a atuação familiar e o ambiente em que eles estão inseridos forem falhos. Assim, esses fatores contribuem para um bom desempenho escolar. Essa situação é muito clara na instituição estudada, pois os alunos com os melhores resultados em notas, comportamento e interesse são os que possuem a família mais presente e dedicada, em sua maioria.

Para Do Nascimento (1999), reduzir às escolas a meras executoras das políticas públicas, retirando-lhes a autonomia, deixa essas alheias ao processo de elaboração dos

planos educacionais, já que cada escola tem suas próprias necessidades. Assim, as instituições educacionais não conseguem contribuir para a manutenção da qualidade que se pretende atingir, pois a autonomia é uma forma de se garantir o alcance da excelência do ensino (Do Nascimento, 1999).

As respostas contidas em cada casa do jogo (Apêndice A) eram formuladas verbalmente e com isso, foi possível extrair toda a sequência de raciocínio dos alunos, desde o agrupamento para discussão das questões (Figura 2) até o fechamento da resposta final. Os dois grupos vencedores não foram os que tinham os alunos com as maiores notas da turma, mas sim, os que melhor se organizaram, como visto na Figura 2 onde enquanto um grupo está disperso, outro se agrupa para partilharem as respostas.



Figura 2 – Grupos de alunos em momento de discussão das respostas do jogo.

A organização dos grupos evidenciou a cooperação entre eles. Schwartz *et al.* (2002) mostram como a aplicação de jogos cooperativos como esses ajudam a reduzir brigas na escola, ajudando a reforçar laços de amizade. O estudo cooperativo tem o mesmo efeito, além da redução de rivalidades, ele ajuda o aluno a ter autonomia, organização e empatia.

O estudo da Imunologia no Ensino Médio é importante, pois agrega noções de saúde pública, como boas práticas higiênicas; métodos básicos de saúde preventiva, como a vacinação e além de auxiliar na preservação do meio ambiente, pois se cuidarmos deste também nos manteremos mais saudáveis, como acontece com doenças como dengue e febre *chikungunya*, que se proliferam em ambientes com condições de água parada, geralmente associados ao acúmulo de lixo em regiões públicas, como ruas e parques. Por isso é importante dar uma melhor abordagem nos livros e nas aulas.

### **5. Considerações finais**

Diante do que foi exposto, o presente trabalho contribuiu de forma significativa com o processo de ensino e aprendizagem em Imunologia em duas turmas do Ensino Médio. Foi possível perceber que, ao verbalizar as questões, os alunos tinham mais segurança em construir um raciocínio lógico, algo que não é facilmente observado nas provas tradicionais (discursivas). Importante ressaltar que quando há um debate sobre determinados assuntos de biologia (percebido não só na aplicação do jogo, como também nas aulas ministradas no estágio), é notório todo o processo de conexões do saber. A forma tradicional de conferir os conhecimentos que os alunos adquiriram não acompanhou todos os processos da modernidade. Sendo então o jogo, um processo medidor de conhecimentos menos retrógrado. Talvez inserir provas orais ou outros tipos de avaliações fosse uma maneira mais justa de avaliar o rendimento escolar, tendo um grande papel em incentivá-los a querer sempre aprender mais. A busca por metodologias que fujam do tradicionalismo se faz, portanto, uma medida urgente. A modernização acontece e as escolas não acompanham. A escola necessita ser nova no sentido de atualidades, isso inclui acompanhar as necessidades das novas gerações. A sociedade atual possui outras demandas e infelizmente o sistema público de educação não enxerga que é preciso investir verbas para a formação desse cidadão. Quanto mais novidades voltadas ao ensino, mais os alunos irão se interessar e terão animo para aprender. É necessário também investir na formação dos professores e na educação como um todo. O professor, quando quer fazer algo diferente, acaba tendo que tirar do próprio bolso. Outro ponto que talvez precise ser trabalhado é a motivação dos alunos. Os professores, como mediadores do conhecimento devem instigar seus alunos, independentemente das condições sociais em que eles se encontram.

Como a maioria dos alunos da escola, onde se desenvolveu a pesquisa, vive em situação de vulnerabilidade social, observou-se que essas questões interferem no interesse pelo aprendizado. Mesmo a escola dando suporte às questões psicológicas, isso não substitui o papel da família. A família é o principal ponto da formação de um cidadão, assim como, também, possui papel de suma importância da educação desse indivíduo. É preciso que a família faça mais do que simplesmente aparecer nas reuniões de pais e mestres. A família necessita ser presente. Quanto mais suporte os alunos receberem de professores e familiares, mais motivados eles estarão em aprender e vencer as dificuldades que lhes serão impostas pela vida.

A atividade apresentou um elevado índice de aprovação (82,22%) por parte dos alunos participantes, sendo esse um resultado significativo de aprovação. Eles relataram que gostaram muito de aprender fora do ambiente da sala de aula e ainda se divertindo. Mesmo os que perderam, elogiaram a iniciativa. As escolas, de modo geral, não deveriam ser um ambiente confinante, mas sim, um lugar agradável e que traga boas lembranças e acima de tudo, forme um cidadão solidário, empático e cooperativo. Promover aulas diferenciadas é uma prática que agrada e promove o aprendizado.

O presente trabalho possibilitou um enorme aprendizado tanto à concludente quanto para aqueles que participaram. Cidadãos conscientes são cidadãos que podem mudar seus destinos. Por fim, conclui-se que o jogo “Imune: Uma viagem pelo sistema de defesa do corpo” auxiliou o professor e alunos, tornando-se uma metodologia eficaz e inovadora para a educação e ensino de Imunologia.

### Referências Bibliográficas

- ANDRADE, V. A. , 2011. IMUNOSTASE – Uma atividade lúdica para o ensino de Imunologia. 2011. 238 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- Ausubel, D. P., 1952. Ego development and the personality disorders. *Academic Medicine*, v. 27, n° 6, p. 419.
- Ausubel, D. P., 1961. Learning by discovery: Rationale and mystique. *The Bulletin of the National Association of Secondary School Principals*, v. 45, n° 269, p. 18-58.
- Ausubel, D. P., 1962. A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention. *The Journal of General Psychology*, v. 66, n° 2, p. 213-224.
- Ausubel, D. P., 1963. *The psychology of meaningful verbal learning*. Nova Iorque: Grune & Stratton.
- Ausubel, D. P., & Youssef, M., 1966. The effect of consolidation on sequentially related, sequentially independent meaningful learning. *Journal of General Psychology*, v. 74, n° 2, p. 355-360.
- Ausubel, D. P., 1968. *Educational Psychology: A cognitive view*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- Ausubel, D. P., 2003. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, p. 243.
- Batista, M. B.; Lorenzo, J. GF; Santos, M. L. B., 2010. A utilização do jogo trilha química como ferramenta lúdica para o ensino de química orgânica. *CONNPI*, v. 5, p. 1-5.
- Briggs, L. J., 1961. Prompting and confirmation conditions for the learning tasks employing the subjectmatter terms. In A. A. Lumsdaine (Ed.), *Student response in programmed instruction*. Washington, D.C.: National Academy of Science – National Research Council.
- Broadbent, D. E., 1958. *Perception and communication*. First edition, Londres: Pergamon Press, 337 p..
- Bomeny, H., 2003. *Quando os números confirmam impressões: desafios na educação brasileira*. Rio de Janeiro: CPDOC.
- BRASIL. Diretoria Geral de Estatística, 1916. *Estatística da Instrução*. Primeira parte: *Estatística Escolar*, v.1, 4 seção *Introdução de Oziel Bordeaux Rego*).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. – Brasília: MEC/SEF, 1997a. 126p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Data de acesso: 23/11/2019. Horário de acesso: 14:25.

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.
- Coleman, J. S., 1968. Equality of educational opportunity. *Integrated Education*, v. 6, n° 5, p. 19-28.
- Coscrato, G.; Pina, J. C. & De Mello, D. F., 2010. Utilização de atividades lúdicas na educação em saúde: uma revisão integrativa da literatura. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 23, n° 2, p. 257-263.
- Da Cunha, M. B., 2012. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, [s. L.], v. 34, n° 2, p. 92-98.
- Dallabona, S. R. & Mendes, S. M. S., 2004. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. *Revista de divulgação técnico-científica do ICPG*, v. 1, n° 4, p. 107-112.
- Da Silva Brêtas, J. R.; Moreno, R. S.; Eugênio, D. S.; Sala, D. C. P.; Vieira, T. F. & Bruno, P. R., 2008. Os rituais de passagem segundo adolescentes. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 21, n° 3, p. 404-411.
- Da Silveira, A. F.; De Ataíde, A. R. P. & De Farias Freire, M. L., 2009. Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. *Educar em Revista*, n° 34, p. 251-262.
- De Castro, B. J. & Costa, P. C. F., 2011. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, v. 6, n° 2, p. 25-37.
- De Souza N. M. M. & Werlang, B. S. G., 2008. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade e transtorno de conduta: aspectos familiares e escolares. *Com Scientia e Saúde*, v. 7, n° 2, p. 207-216.
- Do Nascimento, R. B., 1999. Aprovação automática: proposta pedagógica ou casuismo político? *Instrumento-Revista de Estudo e Pesquisa em Educação*, v. 1.
- Do Rozário C. J.; Lustosa, M. S.; Barros, L. S.; Gomes, A. R. A. N. & Dias, M. A. S., 2016.. Estratégia didática usando jogo de trilha no ensino de biologia com a inclusão das religiões de matrizes africanas na sala de aula. II Congresso Internacional de Educação Inclusiva, 16 a 18 de novembro.
- Duhale, M. E. & Cuberes, M. T. G., 1998. Encontros Iniciais com a Matemática: Contribuições à Educação Infantil. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Franco, C., & Bonamino, A. 2005. A pesquisa sobre características de escolas eficazes no Brasil: breve revisão dos principais achados e alguns problemas em aberto. *Educação on-line*, 1.
- Goldbach, T.; Pereira, W. A.; Silva, B. A. F. S.; Okuda, L. V. O. & Souza, N. R., 2013. Diversificando estratégias pedagógicas com jogos didáticos voltados para o ensino de

biología: ênfase em genética e temas correlatos. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 1566-1572.

Gomes, H. J. P. & Oliveira, O. B., 2007. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 12, n° 1, p.79-109.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. & Pacca, H., 2010. *Biologia hoje: citologia, reprodução e desenvolvimento, histologia e origem da vida*. São Paulo: Ática.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. & Pacca, H., 2010. *Biologia hoje: genética, evolução e ecologia*. São Paulo: Ática.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. & Pacca, H., 2010. *Biologia hoje: os seres vivos*. São Paulo: Ática.

Mazzotti, A., 2006 "O aluno da escola pública": o que dizem as professoras. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 87, n° 217.

Milléo, A., 2019. Por que as vacinas dão reações adversas em algumas pessoas?. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/viver-bem/saude-e-bem-estar/por-que-algumas-pessoas-tem-reacoes-as-vacinas-e-outras-nao/>. Data de acesso: 22/11/2019. Horário de acesso: 19:03.

Murcia, J. A. M., 2005. *Aprendizagem através do jogo*. Editora Artmed, 157p..

Nassaralla, A. P. A.; Doumit, A. M.; Melo, C. F.; Léon, L. C.; Vidal, R. A. R. & Moura, L. R., 2019. Dimensões e consequências do movimento antivacina na realidade brasileira. *Suplemento 1, Anais da 16ª Mostra de Saúde*, v. 7, p. 120-125.

Peirce, C. S., 1958. *Collected Papers: Science and philosophy and Reviews, correspondence, and bibliography*. Belknap Press of Harvard University Press.

Penin, S. F. S., 1992. *Educação básica: a construção do sucesso escolar*. Em Aberto, Brasília, n° 53, p. 3-12.

Pereira, R. F.; Fusinato, P. A.; Neves, M. C. D. 2009. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. *VII Encontro de Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 12-23.

Piaget, J., 1965. The stages of the intellectual development of the child. *Educational psychology in context: Readings for future teachers*, v. 63, n° 4, p. 98-106.

Piaget, J., 1978. *A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação* (A. Cabral, Trad.). Rio de Janeiro, RJ: Zahar. (Original publicado em 1964).

Ramos, E. F.; Lontra, P. M.; Dytz, A. G. & Pereira, C., 2014. O lúdico como forma de ensinar. *13º Mostra da Produção Universitária*, RS, Brasil. 14 a 17 de outubro.

Santos, S. C., 2010. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos "sete princípios para a boa prática na educação de Ensino Superior". *REGE Revista de Gestão*, v. 8, n° 1, p. 69-82.

Schwartz, G. M.; César, H. B. & Luba, G. M. 2002. Jogos cooperativos no processo de interação social: visão de professores. relatório científico ao Núcleo de Ensino/ FUNDUNESP, referente ao Projeto n. 693/02, p. 7-8.

Silva, L. R., 2014. *Imunologia no ensino médio: Dos PCN às matrizes de referência*. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Fisiologia e Patologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 50 p.

Siqueira-Batista R, Gomes AP, Albuquerque VS, Madalon-Fraga R, Aleksandrowicz AMC, Geller M. Ensino de imunologia na educação médica: lições de Akira Kurosawa. RBEM 2009; 33(2): 186-190.

Souza, A. C.; Bueno, C. A. R. & Figueiredo, I. M. Z., 2011. Alternativas para melhorar o fluxo escolar no ensino fundamental: promoção automática e correção da defasagem idade-série. Cadernos de Educação, nº 39.

Starepravo, A. R., 1999. *O jogo e a Matemática no Ensino Fundamental*. Curitiba: Renascer.

Thorndike, E. L., 1931. *Human Learning*. Nova Iorque: Century.

Thorndike, E. L., 1932. *The fundamentals of learning*. Nova Iorque: TeachersCollege, Columbia University.

Tura, M. L. R. & Marcondes, M. I., 2011. O mito do fracasso escolar e o fracasso da aprovação automática. Cadernos de educação, nº 38.

Vianna, Y.; Vianna, M.; Medina, B. & Tanaka, S., 2013. *Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. MJV Press: Rio de Janeiro.

Vygotsky, L. S., 1998. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. In: Duhale, M. E. & Cuberes, M. T. G. - *Encontros Iniciais com a Matemática: Contribuições à Educação Infantil*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Zichermann, G. & Cunningham, C., 2011. *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. " O'Reilly Media, Inc.", 169p..



## Apêndice A

### Perguntas norteadoras da atividade

Em cada casa possuem três perguntas, totalizando 90 perguntas, sendo elas:

N° da Casa	Tipo Celular	Perguntas
<b>1</b>	Macrófago	O que é um antígeno?
	Neutrófilo	O que é anticorpo?
	Linfócito	O que é o soro?
<b>2</b>	Macrófago	O que é vacina?
	Neutrófilo	Por que a amamentação é importante?
	Linfócito	Por que é importante se vacinar?
<b>3</b>	Macrófago	O que é imunidade ativa?
	Neutrófilo	O que é imunidade passiva?
	Linfócito	O que são células de defesa?
<b>4</b>	Macrófago	As células de defesa podem ter outro nome, qual?
	Neutrófilo	Em caso de gripe viral, a pessoa pode fazer o tratamento com antibiótico?
	Linfócito	Cite três doenças virais.
<b>5</b>	Macrófago	Cite três doenças bacterianas.
	Neutrófilo	Cite a maior barreira externa do sistema imunológico.
	Linfócito	Quais são os principais sintomas da dengue?
<b>6</b>	Macrófago	Como prevenir contra a dengue?
	Neutrófilo	Como é o nome do processo de morte celular?
	Linfócito	Se uma pessoa é picada por algum animal peçonhento, o socorro deve ser por soro ou vacina?
<b>7</b>	Macrófago	Que riscos corre uma pessoa que está tendo uma crise alérgica?
	Neutrófilo	Cite vias de acesso por onde os agentes de doenças podem entrar.

	Linfócito	O que é fagocitose?
<b>8</b>	Macrófago	Qual é a melhor forma de se prevenir de doenças?
	Neutrófilo	Por que jogar lixo na rua pode contribuir para o aumento de doenças?
	Linfócito	Por que jogar lixo na rua pode contribuir para o aumento de pessoas infectadas pela dengue?
<b>9</b>	Macrófago	O que são ISTs?
	Neutrófilo	Como se prevenir de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs)?
	Linfócito	A qual reino pertencem as bactérias?
<b>10</b>	Macrófago	Qual a diferença de uma célula bacteriana de uma animal?
	Neutrófilo	O que é uma doença autoimune?
	Linfócito	Vitamina C combate a gripe?
<b>11</b>	Macrófago	Quais são as pessoas que estão dentro dos grupos prioritários para campanhas de vacinação?
	Neutrófilo	Os gatos transmitem toxoplasmose pela mordida?
	Linfócito	Quais são os tipos sanguíneos que existem?
<b>12</b>	Macrófago	Quais são as células de defesa mais presentes no corpo humano?
	Neutrófilo	Por que é importante levar o animal peçonhento que picou uma pessoa ao pronto socorro?
	Linfócito	Qual sistema é responsável pela defesa corporal?
<b>13</b>	Macrófago	As hemácias fazem parte das células de defesa?
	Neutrófilo	Por que é tão perigoso não tomar o antibiótico no tempo certo?
	Linfócito	Cite duas células do sistema imune.

<b>14</b>	Macrófago	Cite duas outras células do sistema imune.
	Neutrófilo	A febre é um processo maléfico?
	Linfócito	Em que ponto a febre pode ser perigosa?
<b>15</b>	Macrófago	Cite três reações do corpo que está sendo defendido pelas células do sistema imune.
	Neutrófilo	O que são células de memória?
	Linfócito	Por que uma ferida aberta pode ser tão perigosa para a saúde de uma pessoa?
<b>16</b>	Macrófago	Por que os animais domésticos precisam ser vacinados?
	Neutrófilo	O que são anti-inflamatórios?
	Linfócito	Anti-inflamatório pode ser tomado sem prescrição médica?
<b>17</b>	Macrófago	Por que é perigoso o ato de automedicação?
	Neutrófilo	A vacina pode causar autismo em bebês?
	Linfócito	Como é transmitida a zika?
<b>18</b>	Macrófago	Quais medidas convencionais podem ser adotadas na prevenção de doenças infectocontagiosas?
	Neutrófilo	Água oxigenada mata todos os “germes”?
	Linfócito	Qual é a primeira medida a se tomar quando há uma pequena lesão (ferida) na pele e por quê?
<b>19</b>	Macrófago	A regra dos 3 segundos é verdadeira? Por quê?
	Neutrófilo	Como devemos preparar os alimentos antes de consumi-los?
	Linfócito	Qual é o animal que mais transmite doenças?
<b>20</b>	Macrófago	Por que e quando deve se usar álcool em gel?

	Neutrófilo	O HIV é transmitido por saliva?
	Linfócito	Quais são os riscos que a sociedade está sujeita com o movimento “anti vacina” a nível mundial?
<b>21</b>	Macrófago	Por que deve se tomar o mesmo tipo de vacina mais de uma vez dentro de um período pré-estabelecido?
	Neutrófilo	O que significa estar com a imunidade baixa?
	Linfócito	A febre amarela é transmitida pelo macaco?
<b>22</b>	Macrófago	O dito “tem que criar anticorpos” está correto? Justifique.
	Neutrófilo	Por que algumas pessoas têm mais facilidade de adoecer que outras?
	Linfócito	Por que quando nos machucamos nossa pele fica inflamada/avermelhada?
<b>23</b>	Macrófago	Por que as células do sistema imune não matam as células no nosso próprio corpo?
	Neutrófilo	É possível pegar AIDS por abraço ou ficando perto de uma pessoa que contenha o vírus?
	Linfócito	O que é um espirro?
<b>24</b>	Macrófago	Como uma criança se torna imune a uma doença?
	Neutrófilo	O que é diapedese e quem faz?
	Linfócito	Se o sistema imune é tão eficiente, por que adoecemos?
<b>25</b>	Macrófago	Quais são os riscos de ter uma relação sexual sem o uso de preservativo?
	Neutrófilo	Como conseguiram erradicar a peste negra?
	Linfócito	Quais são os sintomas do HPV?
<b>26</b>	Macrófago	Os vírus e bactérias

		presentes nas vacinas estão sob quais condições?
	Neutrófilo	Qual é a importância de se ter um sistema de saneamento básico adequado?
	Linfócito	Por que em alguns países é necessário tomar determinadas vacinas?
<b>27</b>	Macrófago	O que são pandemias?
	Neutrófilo	Como são dispersadas as pandemias?
	Linfócito	Um beijo pode transmitir doenças? Quais?
<b>28</b>	Macrófago	Cite 3 doenças mais comuns em Fortaleza.
	Neutrófilo	Por que as regiões tropicais favorecem a proliferação de mosquitos e, por conseguinte, a transmissão de doenças?
	Linfócito	Onde ficam as células do sistema imune?
<b>29</b>	Macrófago	Quais tipos celulares possuem memória imunológica?
	Neutrófilo	Qual célula de defesa possui núcleo trilobado?
	Linfócito	A meningite é causada por um vírus ou uma bactéria?
<b>30</b>	Macrófago	Quais os principais sintomas da meningite?
	Neutrófilo	Qual a função dos macrófagos?
	Linfócito	O Ébola é causado por?

## Apêndice B

### Questionário utilizado antes e após a aplicação do jogo (pré-aplicação e pós-aplicação)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Professora Paulyana Moura**

**Questionário sobre imunologia e saúde na educação. NÃO VALE NOTA.**

**1. O que você sabe sobre imunologia?**

- a) É a ciência que estuda a defesa corporal, como as células de defesa trabalham no sistema imune.\*
- b) É a ciência que estuda o comportamento corporal sob todos os sistemas, desde vascular (células sanguíneas como eritrócitos) até sistema neural.
- c) Eu não tenho certeza de que seja, mas deve ser algo relacionado a imunidade corporal.
- d) Eu não sei nada sobre.

**2. O que é um antígeno?**

- a) É um mecanismo do corpo que inicia diversos processos enzimáticos que auxiliam na produção de eritrócitos.
- b) É um processo químico ao qual estão envolvidas plaquetas e células brancas e vermelhas.
- c) É uma substância estranha que pode induzir a produção de anticorpos específicos por células do sistema imunológico.\*
- d) É um mecanismo de defesa corporal onde um grupo de células pertencentes ao sistema imunológico faz parte.

**3. O que são anticorpos?**

- a) São glicoproteínas presentes nas membranas dos linfócitos B que executam função de defesa corporal.\*
- b) São células especializadas no combate a possíveis doenças.
- c) São leucócitos criados a partir de um patógeno que pode ser bactérias ou vírus.
- d) São glicoproteínas presentes no sangue, mais especificamente nas hemácias e tem importante função na defesa corporal.

**4. O que é o soro?**

- a) É uma mistura homogênea contendo sal de cozinha (NaCl) e açúcar (glicose) que auxilia o sistema imunológico, por isso é bastante utilizado.
- b) É uma substância que contém **anticorpos** que combatem doenças, toxinas ou venenos (de cobra, por exemplo).\*
- c) É uma substância que contém **antígenos** que combatem doenças, toxinas ou venenos (de cobra, por exemplo).
- d) É uma substância que contém patógenos como vírus e bactérias numa condição enfraquecida/atenuados.

**5. O que é uma vacina?**

- a) É um conjunto de anticorpos injetados contra determinado patógeno, que tem papel na estimulação da resposta imunológica do indivíduo.

b) É um patógeno vivo enfraquecido (atenuado) ou partes dele para estimular a resposta imune sem causar a doença.\*

c) É o soro de indivíduos previamente imunizados contra aquele patógeno.

d) É um conjunto de leucócitos/células brancas produzidas por animais, que sofrerão mitoses sucessivas no indivíduo, auxiliando o sistema imune.

**(questão adicionada após aplicação do jogo)**

**6. O que você aprendeu/achou do jogo?**

- a) Muito bom, aprendi muitas coisas, mas poderia ser melhor.
- b) Excelente, divertido e me possibilitou grandes aprendizagens
- c) Regular, não entendi nada, me diverti, mas não aprendi nada
- d) Ruim. Não aprendi nada nem me diverti.

**OBS:** O Asterisco indica a opção correta.