

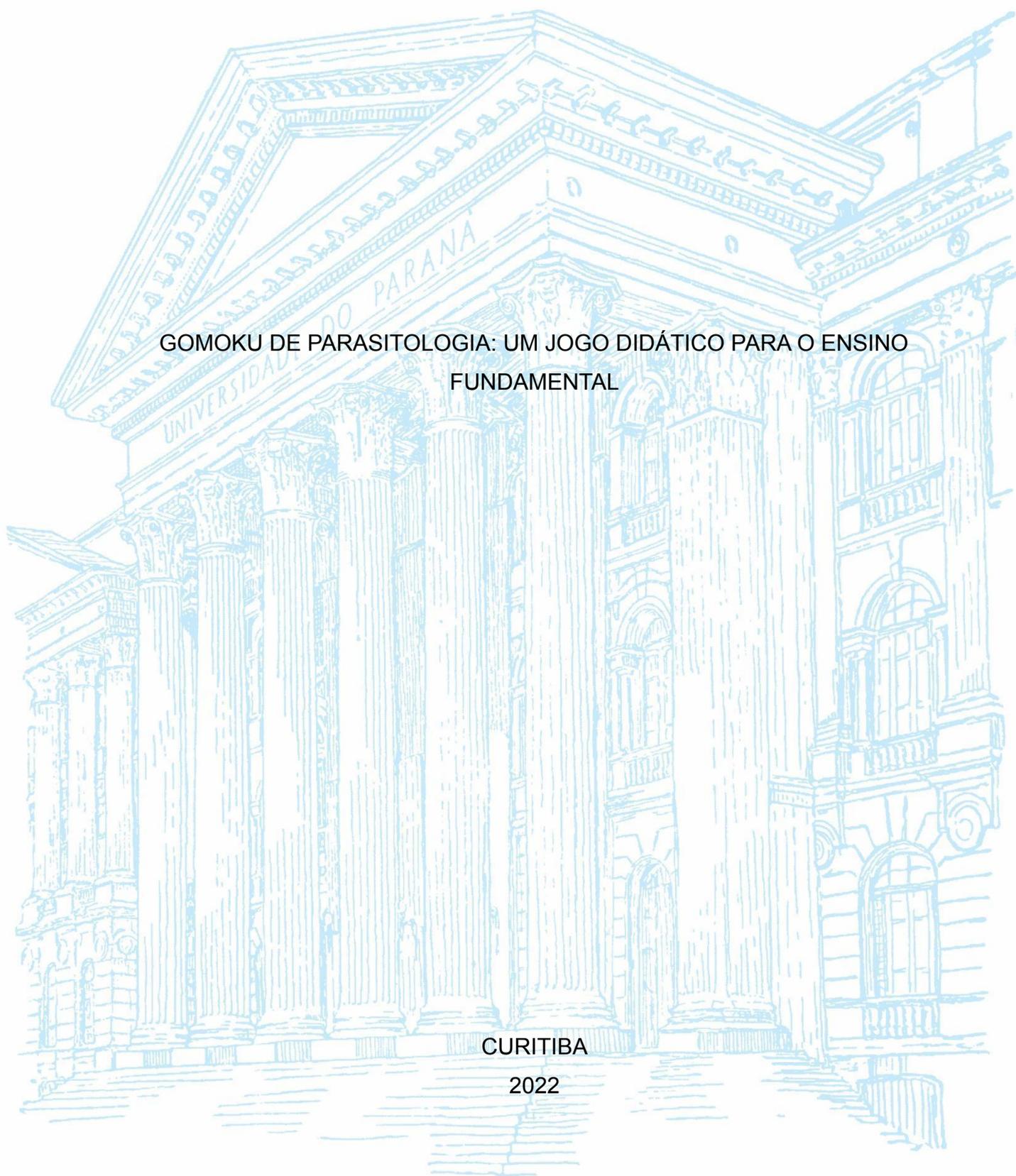
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AUGUSTO CESAR ROSATI

GOMOKU DE PARASITOLOGIA: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL

CURITIBA

2022



AUGUSTO CESAR ROSATI

GOMOKU DE PARASITOLOGIA: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Siqueira Palcha.

CURITIBA

2022

TERMO DE APROVAÇÃO

AUGUSTO CESAR ROSATI

GOMOKU DE PARASITOLOGIA: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Prof. Dr. Leandro Siqueira Palcha

Orientador – Departamento de Teoria e Prática de Ensino, DTPEN-UFPR

Prof.^a Dr.^a Luciane Viater Tureck

Departamento de Genética, DG-UFPR

Prof.^a Dr.^a Bárbara Yuri Katahira

Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEEDPR

Curitiba, ___ de setembro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo suporte durante a concepção desse trabalho e presença nas horas mais difíceis, em especial ao meu irmão, a quem admiro muito. Ao professor Leandro um grande abraço pela dedicação e gentileza ao estar constantemente ajudando os outros e optar por ser o meu orientador. E as professoras Luciane Viater Tureck e Bárbara Yuri Katahira, por aceitarem fazer parte da banca e participar dessa caminhada de reflexão sobre o processo educacional, importante na minha vida. Muito Obrigado!

“A inteligência é o que você usa quando não sabe o que fazer”

(PIAGET, JEAN)

RESUMO

Na contemporaneidade, a emergência por abordagens alternativas de ensino é consequência direta da saturação dos métodos tradicionais. É preciso pensar no ensino de uma maneira ampla e que não restrinja o aluno a padronizações unilaterais. A escola assim deve ser um ambiente propício para a aprendizagem, por meio de construções significativas da capacidade de pensar no desenvolvimento dos alunos, assim como explorar os mais diversos materiais didáticos na prática educativa. Dentro desses materiais, o lúdico pode trazer a abordagem que propicie prazer no ensino, tanto para os alunos, quanto para os professores. Em vista disso, este trabalho tem o objetivo de desenvolver um jogo no formato Gomoku ou "5 em linha" para o ensino de Parasitologia. Os conteúdos de Parasitologia, assim como outros dentro da Biologia, também são reféns de metodologias arcaicas e se devem incluir iniciativas de aprendizagem alternativas, como jogos lúdicos. O jogo criado por esse trabalho, denominado "Mosquito Defense", reúne vetores de doenças de utilidade pública, ou seja, transmissível para humanos, em especial os insetos da família Culicidae. Esses mosquitos adquirem papéis de personagens no jogo, a serem interpretados por um jogador, enquanto o outro jogador será a profilaxia contra o respectivo mosquito. O contexto foi inserido dentro das mecânicas do Gomoku e foram elaboradas regras para articular o jogo ao tema proposto. O jogo pode ajudar os alunos da quarta série do ensino fundamental, o público alvo, a compreender melhor o assunto, de uma maneira divertida e prazerosa, sem esquecer as habilidades importantes para sua formação.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Material didático; Mosquito Defense.

ABSTRACT

In contemporaneity, the emergence of alternative methodologies is a direct consequence of the saturation from traditional methods. It is necessary to think about teaching in a broad way and that does not restrict the student to unilateral standards. The school thus owes an environment conducive to learning, through significant tools for the ability to think about the development of students, as well as explore the most diverse teaching materials in educational practice. Inside these materials, the ludic can bring the methodology that brings pleasure in teaching, both for students and teachers. In view of this, this work aims to develop a game in the Gomoku format or "5 in a row" for teaching Parasitology. The contents of Parasitology, as well as others within Biology, are also hostages of archaic methodologies and should include alternative learning initiatives, such as ludic games. The one created by this work, called "Mosquito Defense", brings together vectors of public utility diseases, that is, transmissible to humans, especially insects of the Culicidae family. These mosquitoes will take on character roles in the game, to be played by one player, while another player will take on a prophylaxis against the respective mosquito. The context was inserted into the mechanics of Gomoku and rules were changed to articulate the proposed theme. The game can help students in the fourth grade of elementary school, the target audience, to better understand the subject, in a fun and enjoyable way, without forgetting about important skills for their formation.

Keywords: Science Teaching; Teaching materials; Mosquito Defense.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
	2.1 SOBRE O ENSINO DE PARASITOLOGIA	13
	2.2 SOBRE JOGOS E SEU HISTÓRICO	14
	2.3 SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS	15
	2.4 SOBRE O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO	16
	2.5 SOBRE JOGOS APLICADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL	17
	2.6 SOBRE O USO DE JOGOS PARA ENSINAR BIOLOGIA	18
	2.7 SOBRE A CRIAÇÃO DE JOGOS	19
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	
	APÊNDICE 1 - JOGO MOSQUITO DEFENSE	

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho parte de uma inquietação que me provoca a pensar sobre as possibilidades de ensinar ciências nos dias de hoje, quando apenas memorizar conteúdos não é mais suficiente.

Luciane Carvalho Oleques (2014), em seu estudo, faz observações sobre dificuldades na compreensão dos temas no ensino de Ciências e Biologia, principalmente os obstáculos de abordar processos evolutivos de modo expositivo. As dificuldades emergem de um ensino em que o modelo reducionista e sem contextualização pode levar a concepções simplificadas que não consideram a relação dialética entre as partes, mantendo uma distância significativa entre os conteúdos estudados em sala de aula e a realidade vivenciada fora dela.

Aginaldo Arroio (2013), por sua vez, indica que, no sistema educacional brasileiro, a disciplina de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental é relegada a segundo plano devido à priorização da Matemática e Língua Portuguesa. E isso acaba por não aproveitar a curiosidade para investigar pelo desconhecido, habilidade característica dos alunos que estão nesta etapa e que se faz imprescindível nas Ciências da Natureza.

O desafio em ensinar ciências fica em criar um ambiente educacional que explore a curiosidade dos estudantes e mantenha sua motivação para aprender nas mais diferentes situações do cotidiano. Vale destacar que o professor pode auxiliar o sucesso no ensino de Ciências despertando o interesse de seus alunos ou não. Assim a escola deve incentivar a prática pedagógica no ensino de Ciências e Biologia, fundamentada em diferentes abordagens, ponderando sobre estruturas que permitam aos professores e estudantes entender e buscar a autonomia emancipadora (ARROIO, 2013). A questão abre a busca pela inserção de inovações educacionais, ferramentas capazes de encorajar o aluno a reorganizar suas teorias pessoais.

A escola talvez seja um dos principais ambientes sociais em que se pode aliar o conhecimento científico como forma de crescimento pessoal, por isso não se pode deixar de considerar a participação do indivíduo na sala como parte integrante de seu projeto educacional. Deve-se pensar em como reduzir a distância entre o discurso e a prática, refletir em como o acesso ao conhecimento está sendo distribuído e favorecido. Afinal, como os alunos se relacionam com o conhecimento

disponibilizado? A fim de auxiliar na formação de um ambiente transformador e criativo, influenciando diretamente na qualidade do ensino, entra a ludicidade e gamificação. E nesse aspecto de participação que devem entrar as atividades lúdicas, pois o caráter lúdico depende de voluntariedade (TRIVELATO; SILVA, 2011). Trabalhos anteriores demonstram que, quanto mais prazer e motivação a pessoa adquire na realização de uma atividade, mais irá aprender sobre o conteúdo relacionado a essa atividade (EGENFELDT-NIELSEN, 2017). E deve não ser só uma atividade interessante como também produtiva, equilibrando os fatores motivadores com diversão e conhecimento.

Para que os alunos tenham a chance de se desenvolver por completo, faz-se necessário utilizar e incluir diferentes os estilos e abordagens no ensino e aprendizagem (NICHOLSON, 2015). Jogos podem ajudar os alunos a fazerem conexões e identificar o "porquê" as coisas podem fazer parte de um padrão, o que pode produzir habilidades científicas importantes. O trabalho com jogos, no que se refere ao aspecto cognitivo, visa a contribuir para que as crianças possam desenvolver habilidades cognitivas que lhe permitam internalizar conceitos e relacioná-los às atividades do seu cotidiano (KIYA, 2014).

O jogo tem caráter formativo e instiga aprendizagem espontânea. Para a criança a brincadeira assume perspectiva séria e acompanha toda a sua trajetória de crescimento, pois exerce influência em seus aspectos cognitivos, afetivos, psicológico e social por um longo período, se revelando assim um instrumento de extrema importância a ser considerado pelo professor (MORENO MURCIA, 2005).

Jogos exercem grande influência no mundo do entretenimento, estão diretamente inseridos na cultura de alguns povos e fazem parte da vida de muitas pessoas. Após pensar na importância deles em diversas situações, como no combate a doenças (como depressão e outras debilitações), foi idealizada a utilização de jogos para ajudar e facilitar o ensino de algum assunto escolar. Mesmo que hoje em dia haja mais trabalhos sendo produzidos sobre propostas de aprendizagem por meio dos jogos, historicamente, sabe-se que o conhecimento e as discussões advindas de pesquisas em torno dos jogos ficaram restritas às universidades. Assim, a universidade pode ser um primeiro contato para muitos licenciandos sobre as contribuições dos jogos para o processo de ensino-aprendizagem, o que desperta o interesse em muitos futuros professores para buscar mais informações e até mesmo desenvolver pesquisas a este respeito.

É dentro desse raciocínio que foi organizado a base desse trabalho. A escolha do conteúdo “vetores de doenças”, da Parasitologia, não só tem relação com meu gosto pessoal, como também o potencial de alcance da educação em saúde que ele proporciona, visto a amplitude que o assunto chega na sociedade. Pessoas que não tiveram acesso à educação acabam dependentes de campanhas públicas ou informação de terceiros para se orientarem em relação aos cuidados de saúde e coletividade. Na escola, um aluno pode ajudar sua família nesse quesito, trazendo a informação que aprendeu da sala de aula para casa. E mais efetivo que isso, o jogo ainda pode contribuir se o aprendizado for de seu interesse, o que se mostra como uma chave para acessar o conhecimento. Logo, evoca a importância e necessidade em vislumbrar formas diferentes de mobilizar o conhecimento. A resposta pode estar em uma maneira descontraída e divertida de realizar esse processo, algo possível de se encontrar em jogos.

É com base nesses pressupostos que se problematiza aqui *“como desenvolver um jogo simples, baseado no formato Gomoku (ou “5 em linha” no Brasil) que alie assuntos de saúde pública, como no caso da parasitologia, no ensino fundamental?”*

O objetivo geral deste trabalho, portanto, concentra-se em desenvolver um Gomoku (jogo no formato “5 em linha”) para ensino de parasitologia. O que exigiu alguns objetivos mais específicos, como: a) Identificar o que diz a literatura a respeito dos jogos para o ensino de ciências/biologia; confeccionar um jogo em formato 5 linha destinado para o ensino de parasitologia; e discutir a viabilidade didática do jogo produzido para aprendizagem de ciências no ensino fundamental.

Espera-se com isso traçar algumas considerações sobre os jogos para o ensino de ciências, visando uma aprendizagem para os dias de hoje, em que se exija menos memorizar os conceitos que podem ser acessados por diferentes meios, e mais em despertar o interesse dos alunos em aprender assuntos da ciência.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SOBRE O ENSINO DE PARASITOLOGIA

A Parasitologia, enquanto uma ciência biológica, engloba o estudo de parasitas, dos hospedeiros que estão associados a eles, as doenças provocadas nessa relação e formas de prevenção. Está diretamente ligada à saúde e se apresenta de extrema relevância não só dentro como fora da sala de aula, pois, doenças de origem parasitária ocorrem com grande frequência na população em geral. Devido a esse caráter e as revisões atuais da BNCC para sistematizar ambiente e sociedade, o assunto foi alinhado ao eixo de Dinâmica de populações, Hereditariedade e Saúde Pública (BNCC, 2017). Sobre o aspecto educacional, conhecer sobre as parasitoses possibilita diminuir a ocorrência de doenças relacionadas, compreender os aspectos básicos de higiene e melhorar a qualidade de vida. Tanto que a ausência desse conteúdo ou abordagem ineficiente pode acarretar o aumento de casos (COSTA et al., 2017). Contudo, o ensino de Parasitologia, assim como de outros temas da Biologia, se encontra muito dependente de aulas expositivas. Esse formato tradicional de ensino, ou seja, apenas a transmissão de informações pelos professores a serem memorizadas pelos alunos, pode ser insuficiente para desencadear uma efetiva aprendizagem e, portanto, a busca por outras formas de ensino se faz necessária (COSTA et al., 2017). O estudo de parasitologia na forma lúdica, por exemplo, pode ser uma chave importante que desbloqueia os alunos e desperta a atenção deles para a aprendizagem científica. Afinal, o interesse se estabelece na motivação proporcionada, o que geralmente ocorre com apresentações diferenciadas do assunto (SOUZA et al., 2021).

Em relação às dúvidas mais frequentes em Parasitologia, se destacam a identificação dos grupos com a respectiva doença que causam ou propagam (VILELA; GIROTTI, 2015). O ambiente familiar contribui em fornecer conhecimentos prévios sobre algumas parasitoses, o que favorece a expansão do tema em sala e, além disso, permite aprofundar com os conhecimentos científicos que estão conectados. No entanto, o estudo de Costa e colaboradores (2017) indica que existe uma limitação de conhecimento relacionados com a Parasitologia nos

alunos, justificado por uma notável falta de eficácia das escolas em construir o pensamento crítico (COSTA et al., 2017). Os alunos tendem a se confundir em relação a esta temática, tanto em relação a prevenção quanto o diagnóstico das patologias trabalhadas, as quais terminam em análises equivocadas. Nesse mesmo estudo, os dados de pesquisa levantados mostram que as estratégias de ensino mais utilizadas são o quadro e livros didáticos, desfavorecendo meios alternativos como aulas práticas, uso de mídias digitais e até maquetes. Os alunos também foram questionados sobre o modo que gostariam de aprender o conteúdo, e a vasta maioria optou pelas aulas práticas e, em seguida, o uso de jogos e modelos didáticos (COSTA et al., 2017). Na perspectiva de incentivar essas mudanças, uma proposta lúdica trabalhada recentemente, buscou explicar o conteúdo por meio de pôsteres sobre vetores de doenças parasitárias e contou com a utilização de diversos jogos reunidos na temática (SOUZA et al., 2021).

2.2 SOBRE JOGOS E SEU HISTÓRICO

Segundo a literatura sobre o histórico de jogos e brincadeiras, cada cultura constrói uma imagem de jogo conforme seus valores e costumes, que se expressa por meio da linguagem. Assim sendo, um jogo pode ser entendido como o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social (KISHIMOTO; SANTOS, 2016).

Quanto à origem dos jogos, o livro “Xadrez, Dados e Tábulas” sistematizado em 1283 pelo rei Afonso X de Castela, traz que os jogos eram apresentados como inspiração divina para alegrar e ajudar as pessoas nos momentos difíceis. Os jogos deveriam ser utilizados por todos, independentemente da idade e gênero. Em 1992, Pennick reconheceu características religiosas em certos jogos, utilizando a adivinhação de exemplo. Ela serviria como uma entre várias estratégias para identificar os desejos dos deuses sobre a vida dos homens. E nos tabuleiros estariam preservados os indicadores sagrados, por meio de padrões geométricos espelhados em pinturas de templos (KISHIMOTO; SANTOS, 2016).

Com estes exemplos, fica clara a necessidade de uma figura central na criação dos jogos: o imaginário. Os jogos não só representam costumes, como também memórias, esperanças, anseios e existem no tempo e espaço marcado pelo imaginário de quem o criou. Todos têm aspectos materiais e imateriais, o formato

físico, a cor e textura dos objetos seriam o material, enquanto as regras e o simbolismo contido nas imagens compõem o imaterial. E quem define ambos é o imaginário, exercendo também significado (por expressão da forma dos objetos) e imprevisibilidade (acontecimentos por sorte) nas características desses aspectos (KISHIMOTO; SANTOS, 2016).

Exemplo disso pode ser visto no jogo de tabuleiro indiano Moksha Patamu, conhecido no ocidente pela adaptação “Serpentes e Escadas”. A escada representa o aprofundamento espiritual, enquanto a serpente remete a ações imorais e vícios. Em relação às regras, o primeiro jogador a chegar no topo vence, dependendo da sorte para movimentar sua peça. O tabuleiro é coberto com imagens simbólicas, tendo seres majestosos no topo, enquanto o resto está coberto pelas imagens de animais, flores e pessoas. O número de escadas é menor do que o número de cobras para lembrar aos jogadores que o caminho do bem é muito mais difícil de trilhar do que um caminho de pecados. Na versão inglesa (1890) o contexto espiritual foi substituído pelo industrial, refletindo os ideais vitorianos da época. A versão lançada nos Estados Unidos em 1943 (e lançada anos depois no Brasil) transformou as serpentes em escorregadores, inspirada e tematizada nos parques infantis, adotando o nome de “Escadas e Escorregadores”. Apesar das mudanças, os aspectos materiais e imateriais ainda se encontravam bastante evidentes, podendo se dizer que ainda foram mantidas as relações do imaginário bem fundamentadas da versão original (KISHIMOTO; SANTOS, 2016).

2.3 SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS

É importante entender que existem jogos tradicionais, jogos populares, jogos autóctones e jogos folclóricos. Para o “jogo tradicional” é possível definir, considerando alguns autores, como sendo o costume transmitido ao longo do tempo entre gerações com características próprias da comunidade a qual pertence (de forma oral na maioria das vezes). Além de que considera as concepções pessoais desenvolvidas durante a infância no ambiente social dessa comunidade (MORENO MURCIA, 2005). O jogo popular, por sua vez, é aquele praticado “em massa”, alcança as classes mais baixas da sociedade e não possui especificidade cultural suficiente para ser considerado jogo tradicional. Contudo, como os jogos populares continuaram a existir ao longo das gerações, o termo caiu em desuso e se assume

também pertencente aos jogos tradicionais. O chamado Jogo autóctone se refere ao jogo restrito a lugar, porém, só deve englobar aqueles ligados a ambientes que não sofreram intenso intercâmbio cultural. Por fim, Jogo folclórico, se refere ao conjunto das manifestações particulares de uma comunidade, ou seja, a união de jogos tradicionais e populares (MORENO MURCIA, 2005).

Levando em conta essas classificações, é possível encontrar, ao mesmo tempo, um jogo que seja tradicional e autóctone ou popular e autóctone, fora o caso de ser folclórico e autóctone. O fator comum de cada classificação é a dimensão sociocultural.

2.4 SOBRE O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO

Para adentrar nesse assunto é preciso, primeiramente, separar e entender os conceitos de jogos de aprendizagem e gamificação. Gamificação ou ludificação é o uso de mecânicas de games e técnicas de game design para gerar interesse e ações em contextos que não sejam games (MEIRA; BLIKSTEIN, 2020). Não implica na criação de um jogo completo, o simples ato de designar pontuação e ranqueamento sobre determinada tarefa é uma das formas clássicas de realizar a ludificação.

Um exemplo de gamificação é a plataforma gratuita de aprendizado de idiomas, o Duolingo. Esse aplicativo adiciona elementos de jogos para criar uma camada motivadora. Outro caso no campo de jogos digitais é a criação de jogos pelo Scratch, que consiste na junção entre linguagem de programação gratuita e comunidade online. Ele foi criado em 2007 pelo Media Lab do MIT e serve de ferramenta para inventar jogos, histórias interativas e animações. Seu acesso é disponível via site e tem sido aplicado em aulas na abordagem STEAM¹ (SANCHES, 2021).

Isso se deve ao fato que a partir do Scratch é possível desenvolver projetos ou exemplificar conceitos no formato de jogo, para alunos nas mais variadas faixas etárias. Tanto que existem casos na qual foi executado com êxito em alunos de 5 anos e até 60 anos (SANCHES, 2021). Esse resultado é bem plausível visto que o jogo consegue funcionar como estímulo visual, pois, assim como vídeos, pode ser

¹ Em inglês Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics.

uma alternativa de grande riqueza para assuntos complicados de ensinar apenas por textos e figuras.

Jogos de aprendizagem, por outro lado, são criados com o propósito de desenvolver habilidades e/ou adquirir novos conhecimentos, podendo servir somente de reforço a estas competências (BOLLER; KAPP, 2018). O objetivo final deve estar intrinsecamente ligado à imersão proporcionada pelo jogo, estando diretamente ligada ao divertimento do que está sendo aprendido. Por isso, frequentemente se apresentam no formato de abstração da realidade e apoio da fantasia no processo de ensino.

Existem indicadores que permitem inferir a presença do lúdico nos processos de aprendizagem ou desenvolvimento, favorecendo a observação da dimensão lúdica nas atividades escolares. Os alunos devem ter prazer funcional, serem desafiadores, criarem possibilidade ou disporem delas (Pensável), possuírem dimensão simbólica e expressarem-se de modo construtivo ou relacional.

O jogo Pega-Varetas é um exemplo prático de visualização desses indicadores. Uma criança precisa observar, a cada captura, todas as varetas vizinhas àquela que pretende resgatar. Essa simples ação é inevitavelmente consequência de várias outras: considerar as regras, prestar atenção a elas, observar a configuração do maço espalhado na mesa e os diferentes pontos de contato entre as varetas, para só então tomar uma decisão. Logo, significa analisar todas as possibilidades, organizar as ações e resolver aquele problema (MACEDO et al., 2005).

Gonzalez, Alvarez e Pablo (1993) afirmam que a brincadeira é fundamental no desenvolvimento e no crescimento do indivíduo e sua falta repercutirá de forma negativa em sua adaptação e socialização à vida real. É por meio de diferentes brincadeiras que a aprendizagem se constitui. Assim, o jogo se converte em uma prova de sua personalidade, contribui para conquista progressiva de sua inteligência e tenta converter a criança em um ser criativo dotado de autonomia, imaginação e fantasia, o que lhe ajudará a obter maior equilíbrio emocional, sendo as práticas lúdicas importantes tanto para as crianças sem problemas relacionados à aprendizagem quanto para as que os possuem (MORENO MURCIA, 2005).

2.5 SOBRE JOGOS APLICADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Entre os jogos comuns de serem aplicados em sala de aula está o Tangram, utilizado geralmente para ensinar geometria. De origem chinesa, o objetivo do Tangram é montar uma figura pré-estabelecida utilizando de 7 peças de formatos específicos. Nele ainda é possível trabalhar com diferentes graus de desafio, como construir uma figura alvo na qual a área possui diversas “pontas”, sem a possibilidade de sobrepor peças devido ao tamanho menor do modelo. Pode-se também aplicar o chamado “trabalho por correspondência”, em que a solução do problema é trazido na dimensão reduzida (mostra o lugar de cada peça para montar a ilustração) ou uma parte da solução (fornece a posição correta de apenas uma das peças), funcionando de dica guia (MACEDO et al., 2005).

Utilizar de diversas propostas de situação problema permite aumentar a duração da prática, incentivar o raciocínio pelo uso do conhecimento contido nas relações entre as peças (quais figuras poderiam ser formadas com dois triângulos grandes, por exemplo), além de estimular a discussão sobre questões relativas a atitudes (sentimentos expressos no decorrer do jogo). Assim, o professor poderá abrir espaço para o diálogo, reconhecer os medos e as dificuldades de cada aluno, podendo aliviar a tensão e auxiliar no ambiente escolar agradável.

O Tangram já foi aplicado no ensino de língua portuguesa, na atividade de representar um conto ou lenda por meio de montagem das peças. Diversos elementos de uma história são destacados e cabe ao aluno escolher quais serão suficientes para ele poder formular a sequência de fatos, representando cada elemento com figuras que formou. A partir dessa atividade, ainda é possível adicionar o “complete as frases”, em que os elementos devem ser colocados nos espaços para completar cada frase que conta parte da lenda (MACEDO et al., 2005).

2.5.1 SOBRE O USO DE JOGOS PARA ENSINAR BIOLOGIA

Um estudo em escolas particulares do Recife (PE) desenvolveu Trinca de Cartas e Dominó para trabalhar conceitos relacionados à Genética. No jogo Trinca de Cartas, os grupos de alunos devem formar trincas com 13 termos, articulando-as ao conceito e imagem. O jogo de Dominó também relaciona conceitos e imagens, na qual cada grupo deve formar um mapa conceitual a partir da associação do maior

número possível de pedras (45 no total) e os conectores das associações (PAVAN, 2014).

Ainda no tema de Genética, Hermann e Araújo (2013) reuniram em um estudo os mais diversos jogos propostos, lançados na Revista “Genética na Escola”, como o jogo da memória “Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações cromossômica e alélica” e o “Contém Fenilalanina, posso comer?”. O primeiro ajuda na memorização da fase que ocorre a segregação dos cromossomos homólogos, por exemplo, enquanto o outro permite associar o genótipo formado por alelos sorteados nos lançamentos de dados com as chances de se ingerir alimentos contendo o aminoácido fenilalanina (HERMANN; ARAÚJO, 2013).

Dentro da Parasitologia, Cristiane Lopes Estevez e Satiko Nanya fizeram um estudo sobre o ensino de insetos vetores de doenças por meio de recursos didático-pedagógicos. Após coletar dados sobre conhecimentos assistemáticos e sistemáticos que os 33 alunos do 2º ano possuíam a respeito dos insetos, foram utilizados vídeos e jogos on-line para atender as diferentes lacunas que existiam do assunto. Diante de resultados positivos, puderam concluir que a heterogeneidade é imprescindível na efetivação da aprendizagem e os recursos de fora do ambiente escolar, quando aplicados em sala de aula, trazem motivação ao processo de ensino (ESTEVEZ; NANYA, 2016).

Outro jogo voltado para parasitologia é um tabuleiro na forma de tapete em grandes dimensões (para permitir um número maior de jogadores), denominado "Parasitando". O jogo faz uso de 39 cartas com diferentes espécies de parasitos e conceitos da disciplina, casas representadas por proplótides de *Taenia spp* contendo diferentes instruções, além de que o peão no tabuleiro é o próprio jogador. Esse jogo se inicia no lançamento do dado, o participante com o maior número resultante deve tentar adivinhar qual parasito corresponde às informações da carta e, se acertar, deve avançar o número de dados que obteve no dado. O jogador que chegar até a última casa primeiro irá vencer (SANTOS et al., 2020).

Dentro da Parasitologia ainda, uma das atividade lúdicas desenvolvidas foi o "circuito parasitológico", que consiste em um circuito de quatro etapas com diferentes obstáculos, em que cada obstáculo leva a uma pergunta sobre parasitoses intestinais, que quando acertada é o gatilho para passar de etapa (CARVALHO; GOMES, 2017).

Na primeira etapa, oito pneus são organizados em fileiras paralelas, na qual quatro pneus possuem imagens de parasitos trabalhados em sala e os outros quatro contendo imagens de parasitas não trabalhados em sala. O aluno só deve percorrer o trajeto pisando em pneus que tenham as ilustrações dos parasitas estudados na sala de aula. Na segunda etapa, o aluno deve realizar a sequência de correr em linha reta, contornar um cone e pular corda, terminando ao chegar na sua equipe (4 pessoas) correspondente. Cada membro da equipe segura um balão com uma pergunta de Parasitologia, que deve ser escolhida pelo corredor e pode ser respondida com a ajuda dos outros membros (CARVALHO; GOMES, 2017).

Para a terceira etapa, o aluno encontra outra equipe de quatro pessoas e escolhe um dos balões deles, estoura esse balão e lê a pergunta sobre formas de prevenção das parasitoses que estiver dentro. Logo em seguida, deve adentrar uma piscina de bolinhas contendo objetos que simbolizam profilaxias e buscar a resposta correspondente à pergunta (CARVALHO; GOMES, 2017). Na quarta e última etapa, o aluno é encaminhado até uma mesa com quatro envelopes sobre sintomas de alguma parasitose em cima. Após escolher o envelope, deve ler a descrição e a equipe irá tentar relacionar o sintoma com a doença correta. Se respondido corretamente, o jogador vai buscar a figura do parasita responsável pela doença dentro de um túnel, lembrando que haverá quatro imagens posicionadas dentro dele. A fim de gerar desafio, o "circuito parasitológico" possui a duração média de 45 minutos, assim a equipe que finalizar no menor tempo possível é a vencedora (CARVALHO; GOMES, 2017).

Ensinar sobre a profilaxia de doenças permite fazer um paralelo com um jogo criado para comer alimentos saudáveis, na qual comer determinado alimento fornece um superpoder ao jogador dentro da narrativa. Essa foi a proposta do aplicativo de Smartphone denominado "Legião dos superpoderes", desenvolvido pela PushStart (MEIRA; BLIKSTEIN, 2020). Aliás, a presença dos jogos virtuais na educação é um fenômeno recente, crescendo bastante nos últimos anos, como o uso de "Mario Party 10" para ensinar matemática nos primeiros anos do ensino fundamental (SOARES, 2018). Contudo, poucos são os jogos digitais voltados para o ensino de Biologia, podendo destacar o "Spore" da Maxis Software. Nele, o jogador deve controlar a evolução de um único ser vivo em diferentes etapas do crescimento.

2.6 SOBRE A CRIAÇÃO DE JOGOS

Evidências demonstram de maneira clara que jogos são ferramentas competentes de ensino. No trabalho de Pieter Wouters e colegas (2013) foi realizado um levantamento de 38 estudos sobre a aplicação de jogos na educação e quando comparados os resultados, eles perceberam que a aprendizagem realizada por meio de jogos é mais eficaz por estimular a memória e o raciocínio de maneira mais constante que os métodos convencionais. Foi observado também, situações em que o jogo é acompanhado de outra metodologia ou quando os jogadores estão trabalhando em equipe, favorecem um aprendizado maior do que o obtido por palestras e debates (BOLLER; KAPP, 2018).

A metanálise aplicada por Thomas M. Connolly e colegas (2012) revisaram 129 trabalhos sobre jogos sérios e jogos de computador no que tange ao envolvimento despertado na aprendizagem. Segundo os resultados, o caráter afetivo e emocional foram os mais marcantes na aquisição do conhecimento. Portanto, os jogos se provam mediadores excepcionais para conseguir estabelecer essa ponte entre aprender e prazer, considerados a relação fundamental na otimização do potencial pedagógico (BOLLER; KAPP, 2018). Contudo, o jogo destinado aos fins educativos deve ser pensado meticulosamente, pois se planejado incorretamente pode desfazer essa “balança” e se reduzir a passa tempo improdutivo. Por isso, é importante delimitar quais características e elementos devem estar presentes no design de um jogo.

Entre os elementos comuns nos jogos está a estética (o aspecto visual), a sorte (componente de surpresa), a competição, o obstáculo a ser superado e que cria senso de urgência (conflito), cooperação, níveis (progressão de alguma forma), recursos que ajudam o jogador a obter vantagem, recompensas (de preferência girando em torno do desempenho do jogador), história/narrativa, estratégia (analisar e considerar várias opções que possibilitem algum controle no resultado do jogo), tema (cenário do jogo) e por fim, o tempo (pode ser recurso, estar envolvido no objetivo a ser alcançado ou simplesmente funcionar como duração de jogo).

O jogo “Monopoly” pode ser usado para exemplificar os vocabulários do jogo. Para a meta do jogo, seria terminar o jogo com o maior número de propriedades e o maior capital. A dinâmica central está entre colecionar propriedades e adquirir territórios (estabelece o Monopólio). Dentre as mecânicas de

jogo (amostra da regra) está a de conter todas as propriedades de um determinado grupo de cores antes de poder adquirir casas. O jogador deve comprar quatro casas antes para poder conseguir um hotel, e se cair no espaço em posse de outro jogador, deve pagar aluguel a ele. Se o jogador não cobrar aluguel antes da vez do outro começar (marcado pelo lançamento dos dados), não será preciso pagar. Por fim, outra mecânica igualmente importante, é a de ganhar \$200 toda vez que passar pelo ponto de partida (BOLLER; KAPP, 2018).

Quanto à presença dos elementos de jogo no “Monopoly”, a começar pela sorte, os dados determinam ao acaso o lugar que cada jogador irá cair, afetando o que ele pode conseguir ou o que terá de pagar em aluguel. Ainda poderá tirar a carta chamada “Sorte” ou “Caixa Comunidade”, que pode fornecer algo bom/ruim. Quanto à competição e cooperação, você pode optar por planejar derrubar os outros e/ou fazer acordos para adquirir propriedades e ainda fechar negociações. Para as estratégias, são das mais variadas, alguns iram optar por adquirir empresas de serviços e ferrovias, já outros preferem ocupar calçadas e estacionamentos. Haverá também aqueles que tentaram negociar termos especiais em troca da venda de propriedade específica. Para a estética, o tabuleiro em especial, remete diferentes temas a cada versão do “Monopoly”. Em relação ao tempo, é estabelecido 45 minutos pelas regras, sendo esse o período total que os jogadores terão para ver quem será o mais rico (BOLLER; KAPP, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Gomoku (ou "Gobang"), chamado em português de "5 em linha" ou "5 em Fila", é um jogo de tabuleiro estratégico japonês, que utiliza as peças do jogo chinês Go (que significa "cinco" em japonês) e o tabuleiro de Go levemente alterado (denominado "Goban"). Entre as principais diferenças estão: peças não podem ser retiradas ou mexidas no tabuleiro, depois de posicionadas, como também não é permitido capturar as peças do adversário (no modo original). Gomoku é bastante popular no Oriente (sobretudo Japão e Coréia), sendo o tabuleiro um quadriculado de 19 x 19 linhas, podendo também se jogar em um tabuleiro de 15x15 (trocando nesse caso para o nome de Renju). O jogo requer 2 participantes, na qual um jogará utilizando das pedras brancas, enquanto o outro jogará com as pedras pretas. Deve ser realizado o sorteio para definir quem jogará com as peças pretas, pois terá o privilégio de fazer o primeiro movimento (VELASQUE, 2013).

O objetivo do jogo é ser o primeiro a conseguir colocar suas cinco pedras consecutivamente na mesma linha, coluna, ou diagonal do tabuleiro. Quanto menor o tabuleiro, menor a quantidade de pedras que podem ser colocadas. No original, são 181 pedras pretas e 180 pedras brancas, devido às pretas fazerem o primeiro movimento do jogo. O diâmetro dessas pedras ou peças deve ser um pouco menor que a largura das casas do tabuleiro, embora, ao contrário do que acontece no jogo-da-velha, eles não serão postos no interior delas, mas sobre as interseções entre as linhas (VELASQUE, 2013). No Brasil, foi criada uma versão simplificada do jogo para poucas linhas (5 ou 4 linhas), mas que ainda mantêm o mesmo propósito e foi lançada pela fabricante de brinquedos Estrela, com o nome de Quina, por volta de 1980 (ASSIS, 2014).

Em relação ao uso desse jogo na educação, foi encontrado apenas aplicação direta na aprendizagem de Matemática e programação (Informática), assim como é feito através de Xadrez, Damas, Mancala, Trilha e entre inúmeros. Jogos de tabuleiro geralmente são buscados para aulas de educação física, com as finalidades de resgatar a cultura da prática dos jogos, auxiliar na socialização, no raciocínio lógico, no desenvolvimento cognitivo e outros aspectos bio psico-social do aluno (GEHLEN, 2013). Não foi encontrada utilização do Gomoku para aprendizagem de conteúdos da Biologia ou algum uso em conjunto da Gamificação.

3.1 Público alvo

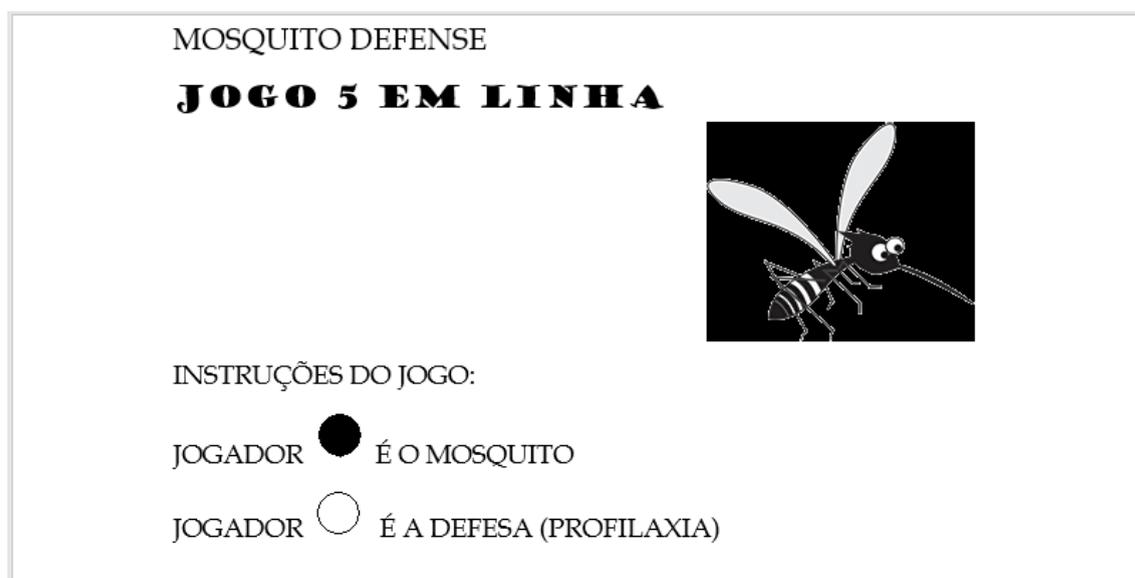
Assim, levando em consideração as propostas de outros jogos produzidos nos estudos sobre o tema de “Ludicidade e gamificação na aprendizagem”, que servem de fundamentação teórica, o jogo foi desenvolvido pensando na utilização em sala de aula. O público-alvo para aplicação deste jogo são os alunos do 4º ano do ensino fundamental, período escolar em que é indicado, pela primeira vez, para ser trabalhado o conteúdo na escola o papel dos vetores na transmissão de algumas doenças de interesse público (BNCC, 2017).

3.2 Materiais

O jogo foi confeccionado no programa Word, separando uma folha para servir de capa e apresentação das regras, enquanto as outras estarão divididas entre personagens e tabuleiros. Houve o auxílio das técnicas de recorte e cola para as imagens, e o uso da grafia maiúscula em todas as palavras, contando com a presença do negrito no que for importante.

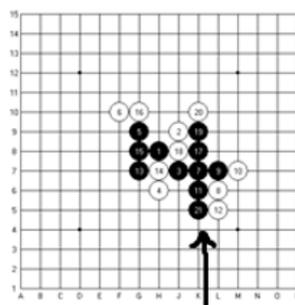
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo foi chamado de “Mosquito Defense” e está reunido em 9 folhas (APÊNDICE 1). A primeira folha traz o título, o formato do jogo, a imagem de um mosquito cartunesco e as instruções de uso, como mostrado na figura a seguir:



RECOMENDA-SE USO DE LÁPIS E BORRACHA

PARA JOGAR 5 EM LINHA OU TAMBÉM CONHECIDO COMO GOMOKU, BASTA QUE OS JOGADORES FAÇAM UMA BOLINHA DE CADA VEZ, POR TURNO. O VENCEDOR É AQUELE QUE CONSEGUIR FORMAR PRIMEIRO UMA SEQUÊNCIA DE 5 BOLINHAS NUMA LINHA OU COLUNA OU DIAGONAL, COMO MOSTRADO NA SETA ABAIXO:



NESSA IMAGEM O VENCEDOR FOI A BOLINHA PRETA!

Fonte: o Autor (2022)

As demais folhas estão aos pares, na qual 4 folhas são sobre as personagens, com textos e imagens dos mosquitos reais e as suas respectivas profilaxias, enquanto nas outras 4 folhas estão o tabuleiro no formato “5 em linha” (15 x 15) e mensagens de vitória e derrota únicas de cada caso. As folhas são nomeadas pelas parasitoses: Leishmaniose, Filariose Linfática, Malária, Dengue e outros.

Na Imagem 1 observa-se o mosquito do gênero *Lutzomyia*, destacado como uma das personagens desse confronto. Foi colocadas informações relevantes e de certa especificidade sobre ele, trazidas em uma linguagem simples de ser compreendida. Logo abaixo, a profilaxia que funciona nessa situação, seja ela recorrente em outros casos ou não. É importante destacar ambos, centralizando essas representações para fins estéticos e chamativos ao público. A frase “Boa sorte!” funciona de jargão com o intuito de descontrair e o tabuleiro foi agrupado junto das respostas para não ficar avulso na folha. As respostas carregam conhecimento no formato cômico, devido a característica do humor em facilitar a assimilação de informações (SANCHES, 2021). Todas as ilustrações referentes aos mosquitos foram pensadas em mostrar a pele humana, a fim de sugerir a noção de perigo real e próximo ao indivíduo.

IMAGEM 1 – LEISHMANIOSE

SOBRE AS PERSONAGENS:

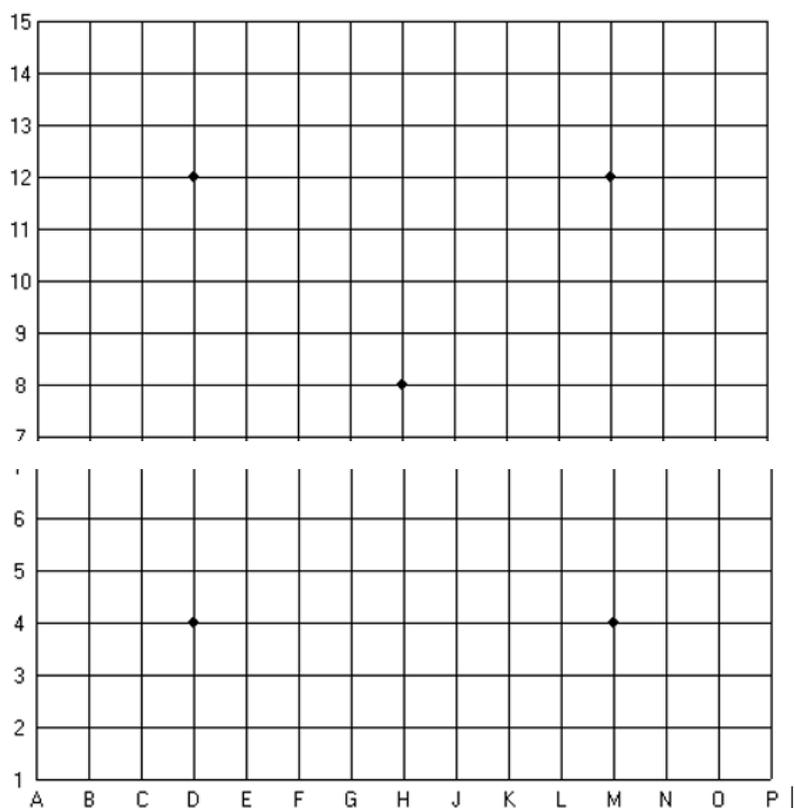


O mosquito do gênero *Lutzomyia* é conhecido por ser o vetor (transmissor) do parasito chamado *Leishmania*, causador de uma doença terrível, a Leishmaniose. Ele gosta de lugares quentes, como o Brasil.



A forma de defesa contra esse mosquito, a profilaxia, seria evitar passear na mata, adotar o uso de repelentes e roupas fechadas como calças compridas e camisas de mangas compridas.

Boa sorte!



AO MOSQUITO VENCEDOR: PARABÉNS! VOCÊ É UM EXEMPLO PARA A FAMÍLIA PHLEBOTOMINAE! SUA VANTAGEM É SER SORRATEIRO! O LOCAL DE INOCULAÇÃO DO PARASITO, QUE É A PICADA NA PELE, GERALMENTE PASSA DESAPERCEBIDO PELAS PESSOAS!

AO MOSQUITO PERDERDOR: TENTE PICAR OUTRO ANIMAL!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESTA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: O SEU COMBATE FOI INSUFICIENTE, MAS TALVEZ SEJA POR QUE O REPELENTE USADO NÃO ERA FORTE O SUFICIENTE!

Fonte: o Autor (2022).

Na Imagem 2 está o mosquito do gênero *Culex* entre as personagens, e sua inserção, assim como os demais fatores, seguem a mesma lógica da Imagem 1.

IMAGEM 2 – FILARIOSE LINFÁTICA

SOBRE AS PERSONAGENS:

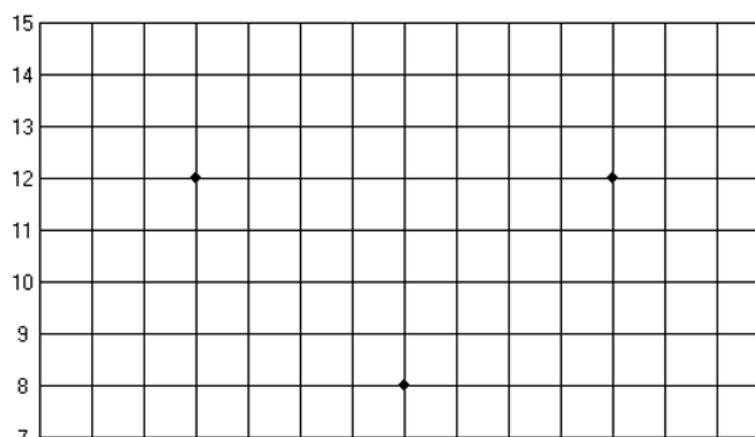


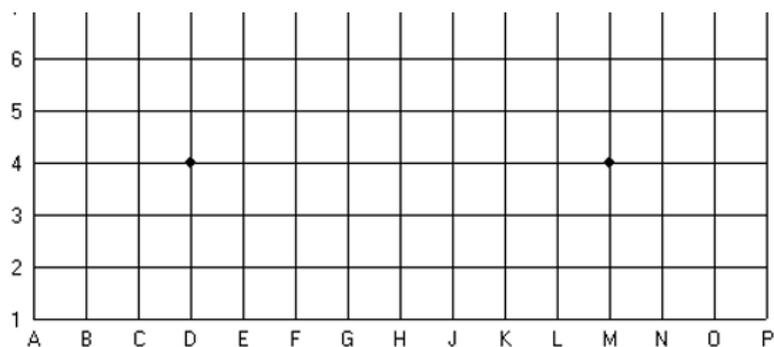
O mosquito do gênero *Culex* é o mais comum pernilongo que existe, e, embora a maioria das pessoas não saibam, é o vetor do parasita *Wuchereria bancrofti*, aquele causador da doença Filariose Linfática (ouvido também pelo nome de “Elefantíase”). Porém, não deve ser subestimado, pois comum não quer dizer simples.



Para se defender desse mosquito podemos contar com um bom arsenal, contendo repelentes, telas nas portas e janelas, mosquiteiros, roupas fechadas e evitar passeios desnecessários na mata.

Boa sorte!





AO MOSQUITO VENCEDOR: PARABÉNS! VOCÊ É UM EXEMPLO PARA A FAMÍLIA CULICIDAE! SUA VANTAGEM É SER NEGLIGENCIADO PELO ALVO E ESTAR BEM DISTRIBUÍDO NO MUNDO!

AO MOSQUITO PERDERDOR: TENDE PICAR OUTRO ANIMAL!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESTA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: O SEU COMBATE FOI INSUFICIENTE, MAS TALVEZ SEJA POR QUE UMA DAS TELAS COLOCADAS NA SUA CASA FOI RASGADA!

Fonte: o Autor (2022).

Na Imagem 3 está o mosquito *Anopheles darlingi* e outros elementos seguindo o mesmo raciocínio visto na explicação da Imagem 1.

IMAGEM 3 – MALÁRIA

SOBRE AS PERSONAGENS:

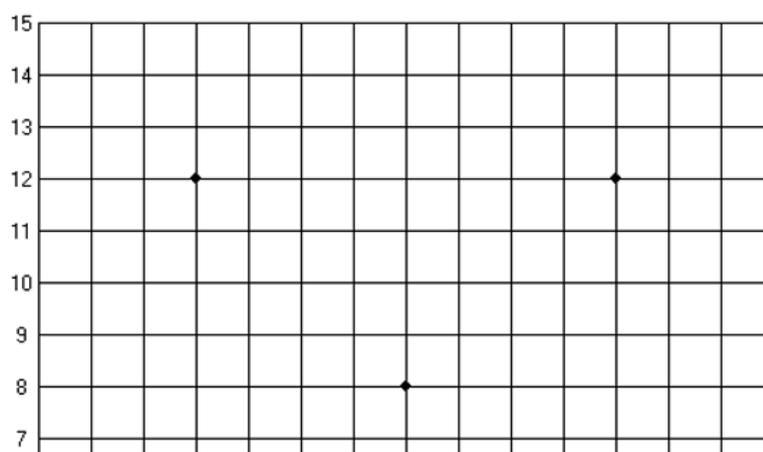


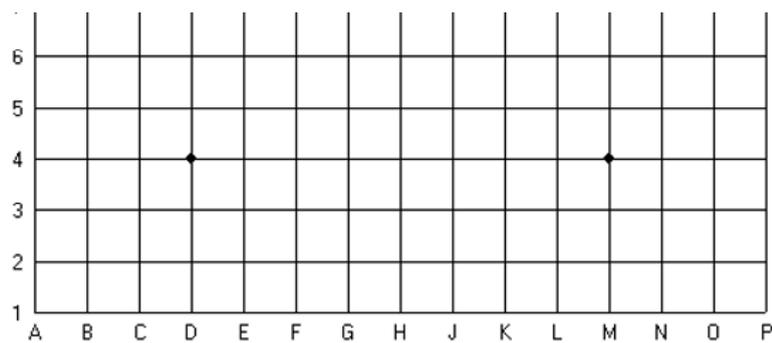
O mosquito *Anopheles darlingi* (lembra nome egípcio) é o principal vetor/transmissor do protozoário que causa a Malária no Brasil, o *Plasmodium*. Ele tem hábitos noturno e mora nas regiões equatoriais da Amazônia, cerrados da região Centro-Oeste e Sudeste.



A forma de defesa contra esse mosquito é controlar o vetor, usar inseticida no interior da casa, mosquiteiro impregnado com piretróides, uso de roupas claras e com mangas longas e uso de repelente a base de DEET.

Boa sorte!





AO MOSQUITO VENCEDOR: PARABÉNS! VOCÊ É UM EXEMPLO PARA A FAMÍLIA CULICIDAE! SUA VANTAGEM É ATACAR A NOITE!

AO MOSQUITO PERDEDOR: TENDE PICAR OUTRO ANIMAL!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESSA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: O SEU COMBATE FOI INSUFICIENTE, MAS TALVEZ SEJA POR QUE NÃO USOU O REPELENTE CORRETO, A BASE DE DEET!

Fonte: o Autor (2022).

A Imagem 4 se trata do mosquito *Aedes aegypti* e, além de corresponder ao raciocínio visto na Imagem 1 com seus elementos, ainda foi denominada de “DENGUE E OUTROS” para ficar mais fácil de identificar.

IMAGEM 4 – DENGUE E OUTROS

SOBRE AS PERSONAGENS:

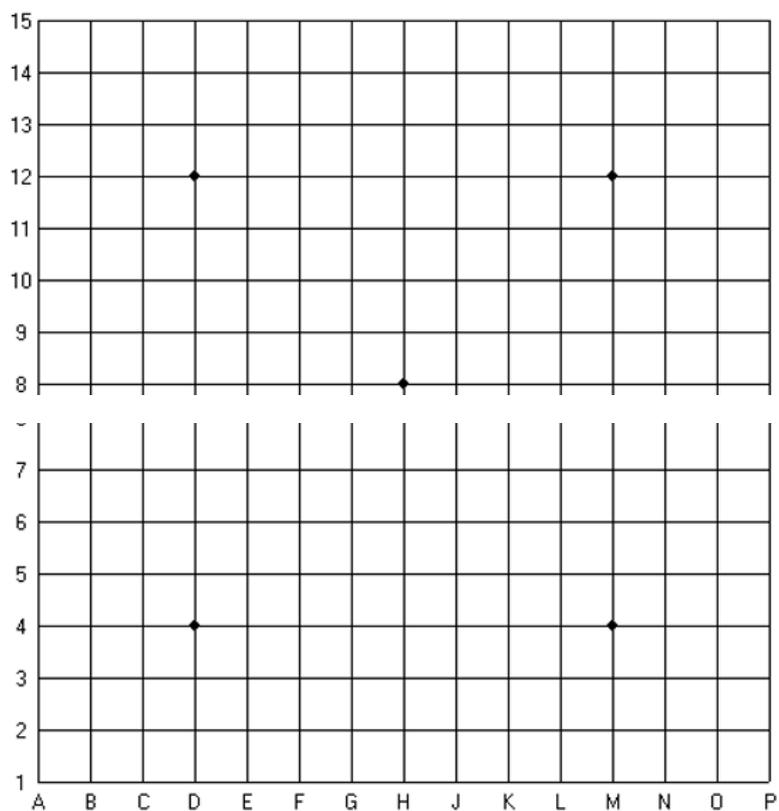


O mosquito *Aedes aegypti* (esse realmente deve ter um nome egípcio) é o mais famoso e popular mosquito transmissor de doenças que se conhece, pois pode estar ligado a dengue, febre amarela, zika e Chikungunya. Aja vírus!



Como formas de se proteger desse mosquito, é possível evitar água parada, fazer uso de repelente, roupas compridas, além de colocar telas em portas e janelas.

Boa sorte!



AO MOSQUITO VENCEDOR: ESSA FAMÍLIA CULICIDAE SÓ TEM GUERREIROS DE FIBRA! DIA OU NOITE, TANTO FAZ! SUA ADAPTABILIDADE É FENOMENAL!

AO MOSQUITO PERDEDOR: ÁGUA PARADA E TRANSPORTAR VÍRUS NEM SEMPRE GARANTEM FUTURO!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESTA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: TALVEZ EXISTA UM TERRENO BALDIO ABANDONADO PERTO DE SUA CASA QUE FOI ESTRATEGICAMENTE USADA PELO ADVERSÁRIO!

Fonte: o Autor (2022).

Em termos de discussões do presente trabalho, pode-se dizer que o tema “jogos” foi escolhido devido não só a capacidade de ensino que o autor deste trabalho enxerga, para mostrar aos professores a possibilidade, como também a origem deste passatempo que lhe foi tão importante durante a vida.

Como bem apontam os autores Macedo, Petty e Passos (2005), é por meio da brincadeira que a criança desenvolve as competências necessárias para o bom desempenho das habilidades requeridas na vida adulta, separadas pelas esferas físicas, emocionais, sociais e intelectuais. O presente trabalho também se propõe a diminuir o ceticismo da utilização de jogos como instrumento de avaliação, uma vez que pode ser difícil de enxergar as qualidades e duvidar das possibilidades de utilização na prática pedagógica.

Grande parte do saber científico mobilizado nas escolas é rapidamente esquecido, devido a propagação de aprendizado em conteúdos decorados para momentos de provas e não para promover reflexões a longo prazo. Para a teoria vygotskiana, o ensino direto de conceitos leva o aluno apenas a uma repetição, a uma reprodução vazia de sentido para ele, pois exclui todo o processo de conscientização do que se aprende e para que se aprende (MEIRA; BLIKSTEIN, 2020). O foco das críticas feitas sobre as práticas tradicionais é a sua limitação, o favorecimento da quantidade de informações em detrimento da qualidade, dentro do modelo de ensino-aprendizagem na qual o professor é sujeito ativo apenas (SOUZA et al., 2021). Apesar das aulas práticas fornecerem um grande diferencial, sua capacidade de uso se encontra muito reduzida e mal aproveitada, seja pela possibilidade de acesso ou estrutura e recursos nas escolas. Por exemplo, as aulas

realizadas em laboratórios, se encontram na grande maioria restrita a aplicação em cursos de graduação das universidades.

Piaget defendeu que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança. Elas não são apenas uma forma de desafogo ou algum entretenimento para gastar energia das crianças, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual. Isso acontece porque a criança, em início de desenvolvimento, vive em um meio ambiente em constante mudança e com uma imensa quantidade de objetos que ela não conhece e domina. É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2005).

A pergunta chave na criação de um jogo é: O que fazer para os alunos acreditarem que certos conteúdos lhes serão úteis mesmo que não pareça ter importância naquele momento? A resposta se apresenta complexa e pode ser viabilizada por meio de um jogo simples, como o “Mosquito Defense”.

Para adaptar a versão brasileira do jogo Gomoku ao ensino de “espécies de mosquito que transmitem doenças” foi preciso estabelecer novas regras: jogadores irão representar personagens, os jogadores podem ler frases específicas após derrota e vitória baseada nesses personagens, além de trazer informações adicionais sobre cada um deles (a escolha pode ou não ser em cima dessas descrições). Como são dois jogadores, um pode ser o mosquito e o outro a defesa (profilaxia), mostrando por imagens quem é cada personagem. Assim como no Gomoku, deve ser feito o sorteio para decidir quem ficará com a cor preta.

A concepção do jogo foi fundamentada na hierarquia da pirâmide de Werbach e Hunter, nas camadas: dinâmicas, mecânicas e componentes (PAIXÃO; CORDEIRO, 2021). Quanto à capa, foi pensada para se aproximar do público-alvo e apresentar as regras da maneira mais clara possível. A imagem da mosca estilizada representa o simbolismo necessário em designs consistentes. As peças físicas foram substituídas por fazer/desenhar círculos (ou “bolinhas”). Já a miniatura do jogo “5 em linha” resume ilustradamente uma partida que terminou, com a vitória de um dos lados/jogadores. As cores pretas e brancas são as mais comuns nos tabuleiros de Gomoku, mas foram escolhidas para não precisar fazer uso do lápis de cor,

facilitando o processo de jogar, enquanto o lápis permite reutilizar o tabuleiro. A escolha de direcionar o preto ao mosquito está na relação da ótica real: a maioria desses insetos, principalmente quando vistos de relance, aparentam essa cor. A profilaxia ser branca, seria por equivalência das representações de vacinas, soros e até mesmo anticorpos. Contudo, se optou por utilizar sombras de lutadores na criação das personagens, para não se relacionar com objetos e o aluno poder se identificar, uma vez que carrega o significado do jogador estar se defendendo. Foi levado em conta também que o jogador com a cor preta sempre irá iniciar a partida, estando contido nesse movimento a mais o ato de disseminação da doença: ela precisa ocorrer e ser estudada para então ser produzida a forma de combate.

A ideia de expansão para adaptar o Gomoku ao ensino de Parasitologia está na formulação de personagens, em que os componentes podem se transformar na situação do estudo parasita-hospedeiro. Pensando na aplicação de segmentos do tema, foi preferível trazer apenas um grupo de parasitas, que no caso foram os mosquitos. Esses são muito comuns e já estiveram em diversas campanhas na saúde pública, aparecendo em notícias, cartazes e propagandas. Da profilaxia, o combate ao mosquito pode ser trazido à solução e distribuído para gerar variabilidade no jogo, contribuindo na dinâmica. As frases em respostas às situações de derrota ou vitória foram concebidas na luz da necessidade de motivação e empolgação. A diversão pode florescer principalmente nesses momentos, e funciona não só como mecânica como também a dinâmica.

Pensando na situação de aplicação em sala de aula, há uma relação de interdependência em um contexto de intervenções, do professor orientando os alunos na prática com jogos, o processo se revela crescente uma vez que beneficia ambos e, portanto, fornece o Feedback mútuo.

De pontos negativos, está a mecânica de competição. Deve-se evitar jogos de caráter eliminatório, pois marginaliza o participante menos apto (desperta competição, individualidade e até agressão) e se distancia das virtudes educativas, que são trabalhadas desde a antiguidade (MORENO MURCIA, 2005). Embora o contexto do jogo consiga dar uma aliviada nesse quesito, devido aos papéis de cada jogador (doença está vencendo ou a profilaxia). A pedagogia tradicional afastou os jogos da educação formal! Conhecimento prático e compreensão tática devem ser os motores para a participação inteligente. A experiência afetiva dos jogadores no

processo deve primar por satisfação e igualdade, assim, considerado por muitos estudiosos, o valor educativo dos jogos (MORENO MURCIA, 2005).

Considerando formas vistas em jogos utilizados na educação, pode ser interessante também pensar em adicionar uma tarefa em sala que seja aplicada logo após a utilização do jogo, estabelecendo uma sequência didática. Expor o aluno ao vocabulário científico pode promover a aprendizagem por imersão (EGENFELDT-NIELSEN, 2017). Partindo do jogo, os alunos que descobrirem a palavra podem ganhar pontos extras do professor, se souberem definir o termo corretamente. Essa proposta permite também espaço para discussão e exploração do significado dos termos e, portanto, a longo prazo, os alunos se tornam mais capazes de definir termos com precisão.

Outro pilar da funcionalidade é a progressão: o jogo deve começar fácil e na medida do tempo ficar cada vez mais difícil, por meio da inclusão do elemento gerador de dificuldade, apresentando assim o desafio. No caso do "Mosquito Defense" será o próprio aprendizado obtido em vitórias e derrotas nas partidas. O jogador vitorioso buscará aprimorar a estratégia que o consagrou nesse estado, enquanto o jogador derrotado irá buscar estratégias alternativas para não perder novamente. Portanto, o jogo trabalhará a antecipação de consequência. Além de que, o resultado do jogo permite avaliar o desempenho, fazendo paralelo entre ser um bom jogador e um bom aluno.

Quanto à necessidade de o jogo envolver mais de uma pessoa, Luckesi (2002) reconheceu que a experiência lúdica é potencializada pelas atividades em grupo, principalmente quando existe a sensação de pertencimento entre os membros. Vale lembrar que segundo a teoria vygotskiana, é por meio dessas interações sociais que se desenvolvem as habilidades que estão na "zona de desenvolvimento proximal", que são tarefas as quais a criança só é capaz de realizar com ajuda, levando ao aprendizado (MORAES, 2008).

É fundamental um trabalho de intervenção por parte do profissional que acompanha as partidas, propor desafios e análises que instigam à reflexão e ajuda os alunos a perceber semelhanças entre os contextos do jogo e da escola. Sem a constante presença do adulto, o jogo fica restrito ao seu uso comum. A intervenção pode atuar como desencadeador de competências, o que colabora para modificar a qualidade da participação nas atividades escolares (MACEDO et al., 2005).

A regra exercita disciplina e atenção, podendo ser enxergada como parte do desafio. O contato com regras e limites faz ligação direta com a educação elucidativa, considerada a mais eficiente em elaborar uma autonomia de pensamento (MACEDO et al., 2005). Além de que as condições de cada jogo podem ajudar na conquista da relação de reciprocidade. Porque as ações são limitadas por regras, que não cumpridas ou burladas invalidam resultados de satisfação pessoal, restando cooperar. O professor ao coordenar a situação, utilizando dessa cooperação, consegue transmitir a mensagem de que o aluno pode confiar nele e assim minimizar o “estigma autoritário” da sala de aula.

Por fim, a característica essencial do lúdico reside na integralidade da experiência, que permite o contato da pessoa com sua essência holística, levando à emancipação e à criação (SOARES, 2018). E o jogo deve ser criado com base no público-alvo, lembrando que os atos lúdicos são diferentes para crianças, adolescentes e adultos (KIYA, 2014). Caso aplicado em sala de aula, pode ser interessante aplicar algum questionário para saber a satisfação dos estudantes em relação ao "Mosquito Defense", utilizar de perguntas como "o jogo consegue facilitar o entendimento do assunto" ou "o jogo auxilia na discussão do assunto", assim podendo identificar o potencial e a eficácia dessa ferramenta de ensino.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho mostrou, para mim, a importância de refletir sobre o atual ensino de ciências e suas limitações, uma vez que existem mais barreiras do que pontes no caminho da educação libertadora.

Como observado, é preciso provocar mudanças desde a base do ensino de ciências, como nos anos iniciais, levando em consideração o desenvolvimento físico e mental do aluno, para o trabalho nas etapas seguintes. Para isso, é importante considerar as formas de pensar e aprender das crianças, assim como valorizar atividades práticas e ressaltar o papel da ciência na sociedade por meio das abordagens de ensino. Dentro da Biologia, a Parasitologia é um assunto que contribui com esse papel humanizador e socializador do conhecimento contemporâneo, por isso cabe a prática docente explorar abordagens de ensino que fomentem nos alunos mais atitudes e habilidades para o questionamento do que respostas e memorização de conteúdo nesse quadro de ensino contemporâneo.

Portanto, o desenvolvimento do jogo no formato “5 em linha”, chamado “Mosquito Defense”, respeitou os parâmetros para criação de jogos e trabalhou com as características que configuram um jogo de aprendizagem, visando a construção de significados para os alunos sobre a saúde pública. Apesar de atender apenas um dos casos específicos dentro da Parasitologia, o jogo pode funcionar como inspiração para outros trabalhos, com outras temáticas, a fim de valorizar as contribuições dos jogos para aprendizagem, sobretudo, começando pela base da educação em ciências que é o ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A. O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA UMA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA. In: CARVALHO, A. M. P. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES: MÚLTIPLOS ENFOQUES**. 1ª ed. São Paulo: Editora Sarandi, 2013. p. 165-180.

ASSIS, C. F. **JOGOS DE TABULEIRO COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA AULAS DE MATEMÁTICA NO SEGUNDO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Matemática da Universidade Federal da Bahia, Salvador (BA), 2014. Disponível em:

https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/22934/1/Dissertacao_Cleber.pdf. Acesso em: 28 Ago. 2022.

BNCC. 2022. Disponível: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 maio 2022.

BOLLER, S.; KAPP, K. **JOGAR PARA APRENDER**. São Paulo: DVS Editora, 2018.

CARVALHO, D. V.; GOMES, W. S. **O USO DO LÚDICO NO ENSINO DE PARASITOLOGIA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2017. 23 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Faculdades Doctum de Serra, Serra, 2017. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/1613/1/O%20USO%20DO%20%C3%9ADICO%20NO%20ENSINO%20DE%20PARASITOLOGIA%20PARA%20ALUNOS%20DO%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>. Acesso em 20 Ago. 2022.

COSTA, I. G.; PAULA, I. L.; GONTIJO, L. M.; ROCHA, S. R.; COSTA, F. J. Intervenções educativas sobre parasitologia no ensino fundamental: a necessidade de inserir novas metodologias. **Revista Tecer**, v.10, n. 18, p. 54-63, maio. 2017. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/tec/article/view/1280/855>. Acesso em 28 Ago. 2022.

EGENFELDT-NIELSEN, S. What Makes a Good Learning Game? Going beyond edutainment. **eLearn Magazine**. 2017.

ESTEVEZ, C. L.; NANYA, S. A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS NO ESTUDO DE INSETOS VETORES DE DOENÇAS. **OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE**, Paraná, v.I, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_uem_cristianelopesestevez.pdf. Acesso em 30 maio 2022.

GEHLEN, S. M. JOGOS DE TABULEIRO: UMA FORMA LÚDICA DE ENSINAR E APRENDER. **OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE**, Paraná, v.I, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_edfis_artigo_salete_marcolina_gehlen.pdf. Acesso em 23 Ago. 2022.

HERMANN, F. B. OS JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GENÉTICA COMO ESTRATÉGIAS PARTILHADAS NOS ARTIGOS DA REVISTA GENÉTICA NA ESCOLA. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL), 6., 2013, Rio Grande do Sul. **Anais eletrônicos...**Rio Grande do Sul: Unijuí, 2013.

KISHIMOTO, T. M.; SANTOS, M. W. **Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidade**. São Paulo: Cortez, 2016.

KIYA, M. C. S. O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem. **OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE**, Paraná, v. II, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf. Acesso em 20 Ago. 2022.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MEIRA, L.; BLIKSTEIN, P. **LUDICIDADE, JOGOS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO NA APRENDIZAGEM**. Porto Alegre: Penso, 2020.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

MORENO MURCIA, J. A. **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NICHOLSON, S. A. User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification. **Games Learning Society 8.0**, Madison (WI), 2015.

PAIXÃO, W.B.; CORDEIRO, I. J. D. Gamification practices in tourism: An analysis based on the model by Werbach & Hunter. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 15, n. 3, sep./dec. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7784/rbtur.v15i3.2067>. Acesso em: 20 Ago. 2022.

PAVAN, L. **A APLICAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA GENÉTICA - UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. 2014. 51 f. Monografia - Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio na modalidade de Ensino a Distância, Universidade Federal do Paraná, Foz do Iguaçu (PR), 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/46830/R%20-%20E%20-%20LAU%20PAVAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 maio 2022.

SANCHES, M. H. B. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2021.

SANTOS, K. R. dos, de Lemos, M. P. F., Araújo, H. O., de Oliveira, J., de Sousa Júnior, S. C., & Melo Fonseca, B. M. da S. (2020). Jogo lúdico e educativo como ferramenta de ensino e aprendizagem em parasitologia. **Revista Brasileira De Educação e Saúde**, 10(1), 70-79. Disponível em: <https://doi.org/10.18378/rebes.v10i1.7651>. Acesso em: 29 maio 2022.

SOARES, I. O. **O POTENCIAL PEDAGÓGICO DO JOGO MARIO PARTY 10 PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS**. 2018. 95 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Curso de Pedagogia, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/40542/1/2018_tcc_iosoaes.pdf. Acesso em 20 Ago. 2022.

SOUZA, A. S.; SANTOS, T. S.; SANTOS, R. S.; SANTOS, G. S. P.; JULIÃO, F. S. Proposta de forma alternativa no ensino de Parasitologia para estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio. **Scientific Electronic Archives**, Rondonópolis, v. 14, n. 7, p. 89-95, 2021. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1330/1388>. Acesso em: 26 Ago. 2022.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. Atividades Lúdicas e o Ensino de Ciências. In: TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. (org.). **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. p. 115-135.

VELASQUE, K. C. Q. A contribuição que a Educação Física proporciona ao processo de desenvolvimento da criança através dos jogos de tabuleiro. **OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE**, Paraná, v. II, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_edfis_pdp_keila_carla_quiqueto.pdf. Acesso em: 29 maio 2022.

VILELA, C. A.; GIROTTO, K. G. A percepção dos alunos da 2ª série do ensino médio das escolas de Goiatuba-GO sobre os protozoários e suas respectivas doenças. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 41-54, 2015. Disponível em: https://fira.edu.br/revista/2015_vol5_num1_pag41.pdf. Acesso em: 28 Ago. 2022.

APÊNDICE 1 - JOGO MOSQUITO DEFENSE

MOSQUITO DEFENSE

JOGO 5 EM LINHA



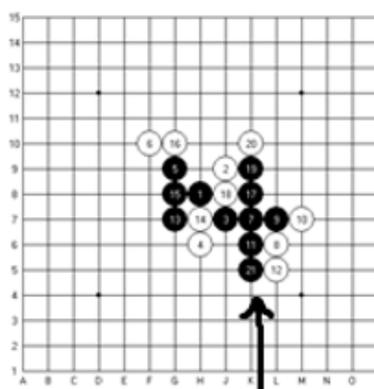
INSTRUÇÕES DO JOGO:

JOGADOR ● É O MOSQUITO

JOGADOR ○ É A DEFESA (PROFILAXIA)

RECOMENDA-SE USO DE LÁPIS E BORRACHA

PARA JOGAR 5 EM LINHA OU TAMBÉM CONHECIDO COMO GOMOKU, BASTA QUE OS JOGADORES FAÇAM UMA BOLINHA DE CADA VEZ, POR TURNO. O VENCEDOR É AQUELE QUE CONSEGUIR FORMAR PRIMEIRO UMA SEQUÊNCIA DE 5 BOLINHAS NUMA LINHA OU COLUNA OU DIAGONAL, COMO MOSTRADO NA SETA ABAIXO:



NESSA IMAGEM O VENCEDOR FOI A BOLINHA PRETA!

SOBRE AS PERSONAGENS:

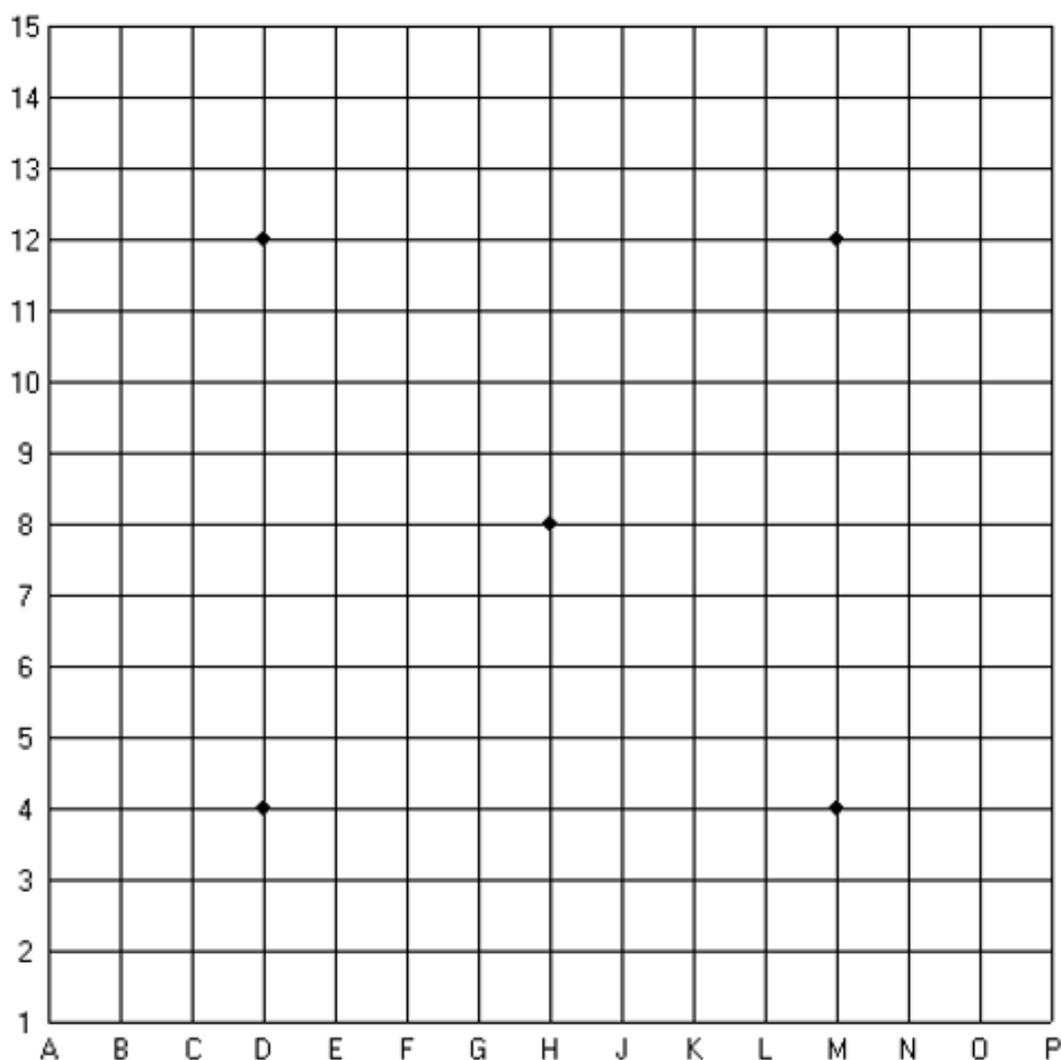


O mosquito do gênero *Lutzomyia* é conhecido por ser o vetor (transmissor) do parasito chamado *Leishmania*, causador de uma doença terrível, a Leishmaniose. Ele gosta de lugares quentes, como o Brasil.



A forma de defesa contra esse mosquito, a profilaxia, seria evitar passear na mata, adotar o uso de repelentes e roupas fechadas como calças compridas e camisas de mangas compridas.

Boa sorte!



AO MOSQUITO VENCEDOR: PARABÉNS! VOCÊ É UM EXEMPLO PARA A FAMÍLIA PHLEBOTOMINAE! SUA VANTAGEM É SER SORRATEIRO! O LOCAL DE INOCULAÇÃO DO PARASITO, QUE É A PICADA NA PELE, GERALMENTE PASSA DESAPERCEBIDO PELAS PESSOAS!

AO MOSQUITO PERDERDOR: TENDE PICAR OUTRO ANIMAL!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESSA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: O SEU COMBATE FOI INSUFICIENTE, MAS TALVEZ SEJA POR QUE O REPELENTE USADO NÃO ERA FORTE O SUFICIENTE!

SOBRE AS PERSONAGENS:

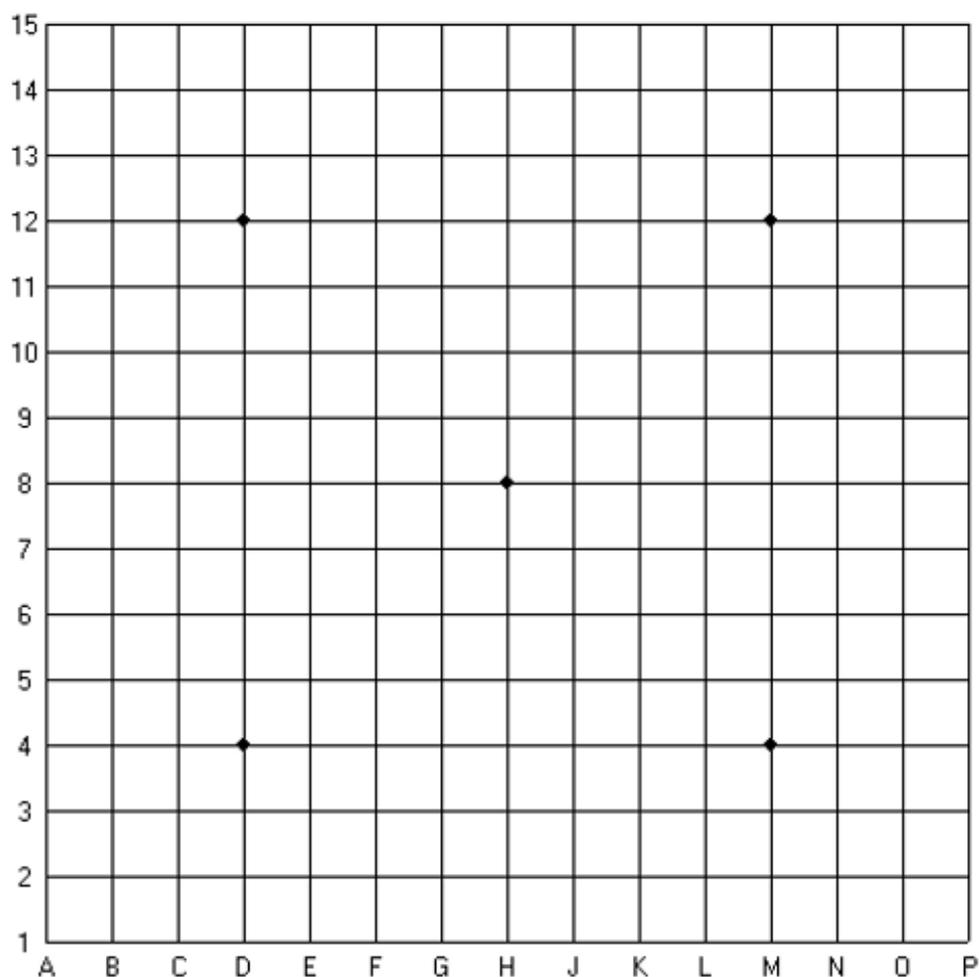


O mosquito do gênero *Culex* é o mais comum pernilongo que existe, e, embora a maioria das pessoas não saibam, é o vetor do parasita *Wuchereria bancrofti*, aquele causador da doença Filariose Linfática (ouvido também pelo nome de “Elefantíase”). Porém, não deve ser subestimado, pois comum não quer dizer simples.



Para se defender desse mosquito podemos contar com um bom arsenal, contendo repelentes, telas nas portas e janelas, mosquiteiros, roupas fechadas e evitar passeios desnecessários na mata.

Boa sorte!



AO MOSQUITO VENCEDOR: PARABÉNS! VOCÊ É UM EXEMPLO PARA A FAMÍLIA CULICIDAE! SUA VANTAGEM É SER NEGLIGENCIADO PELO ALVO E ESTAR BEM DISTRIBUÍDO NO MUNDO!

AO MOSQUITO PERDERDOR: TENDE PICAR OUTRO ANIMAL!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESTA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: O SEU COMBATE FOI INSUFICIENTE, MAS TALVEZ SEJA POR QUE UMA DAS TELAS COLOCADAS NA SUA CASA FOI RASGADA!

SOBRE AS PERSONAGENS:

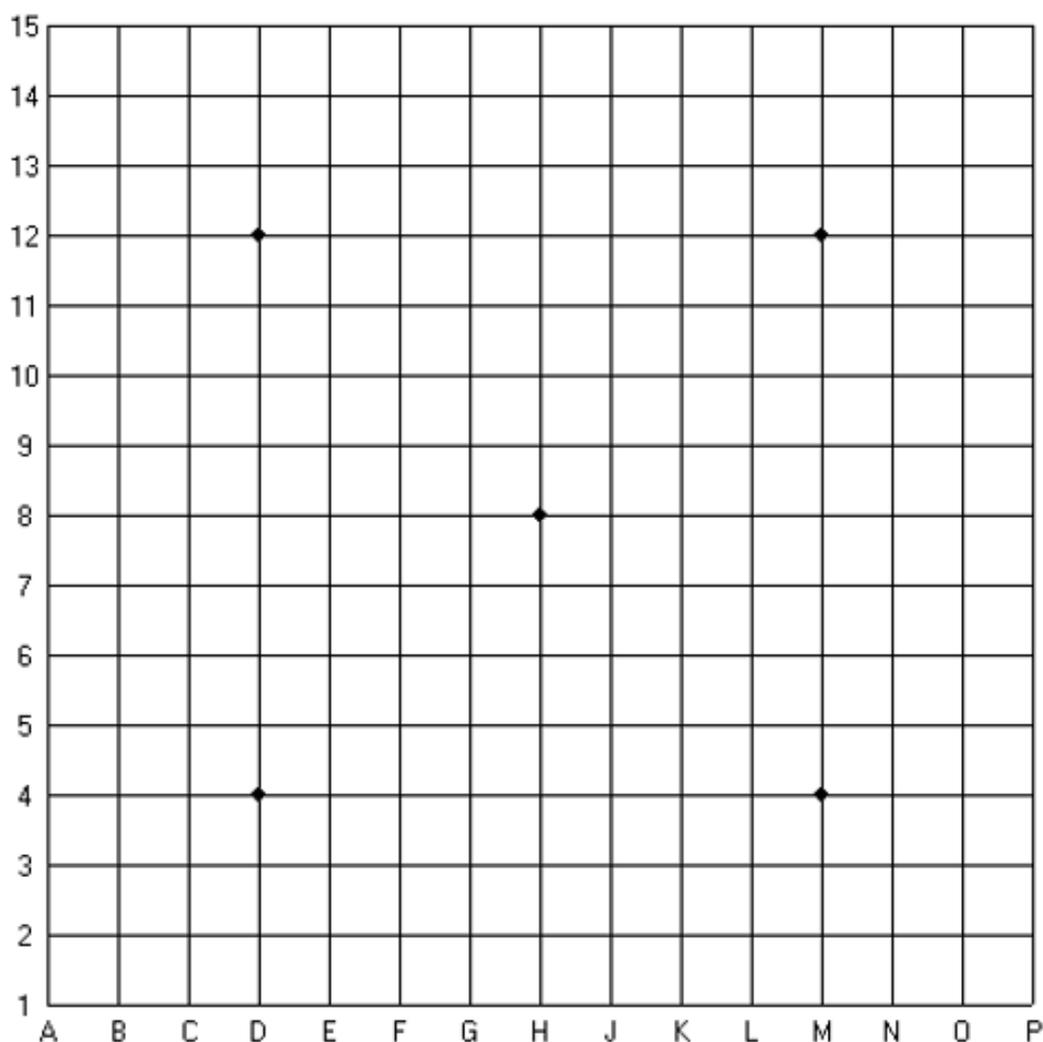


O mosquito *Anopheles darlingi* (lembra nome egípcio) é o principal vetor/transmissor do protozoário que causa a Malária no Brasil, o *Plasmodium*. Ele tem hábitos noturno e mora nas regiões equatoriais da Amazônia, cerrados da região Centro-Oeste e Sudeste.



A forma de defesa contra esse mosquito é controlar o vetor, usar inseticida no interior da casa, mosquiteiro impregnado com piretróides, uso de roupas claras e com mangas longas e uso de repelente a base de DEET.

Boa sorte!



AO MOSQUITO VENCEDOR: PARABÉNS! VOCÊ É UM EXEMPLO PARA A FAMÍLIA CULICIDAE! SUA VANTAGEM É ATACAR A NOITE!

AO MOSQUITO PERDERDOR: TENDE PICAR OUTRO ANIMAL!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESSA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: O SEU COMBATE FOI INSUFICIENTE, MAS TALVEZ SEJA POR QUE NÃO USOU O REPELENTE CORRETO, A BASE DE DEET!

SOBRE AS PERSONAGENS:

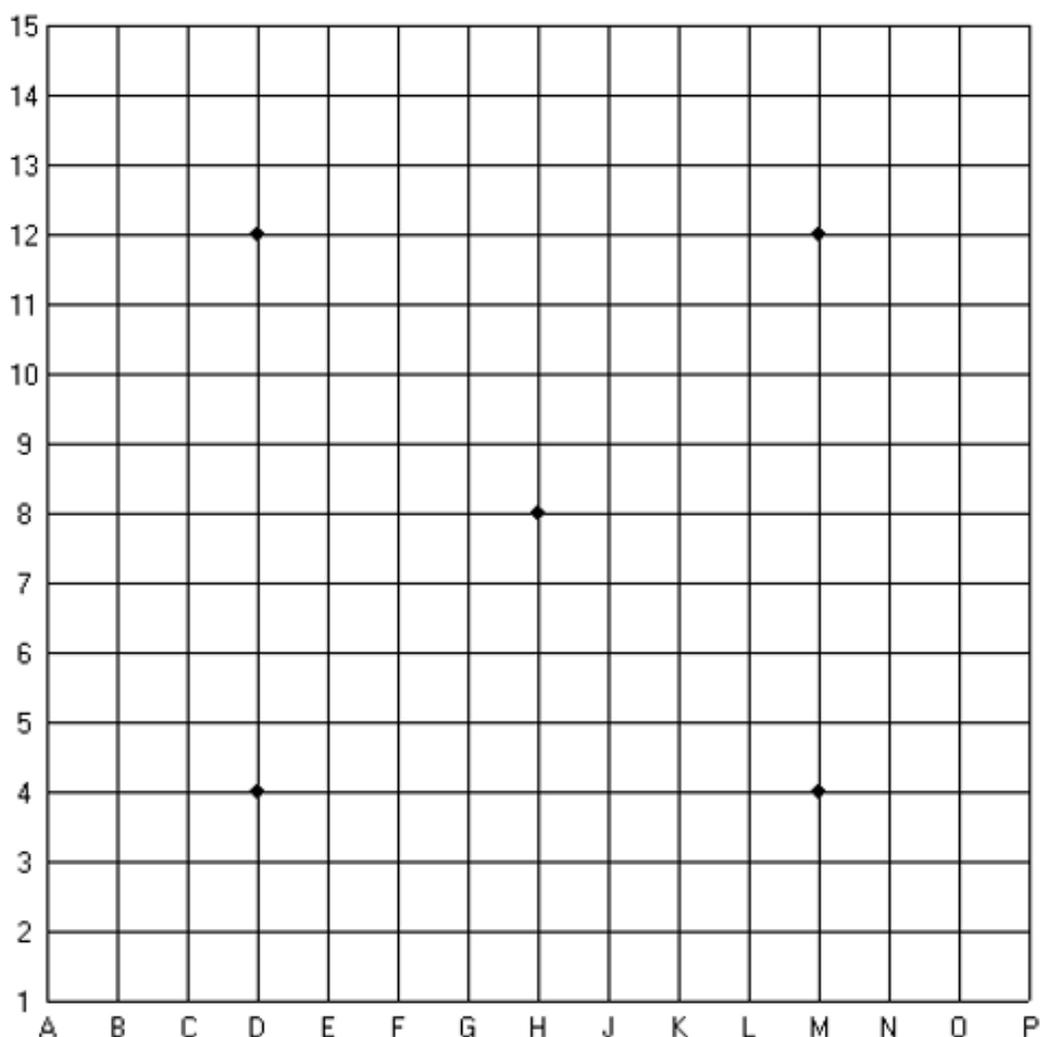


O mosquito *Aedes aegypt* (esse realmente deve ter um nome egípcio) é o mais famoso e popular mosquito transmissor de doenças que se conhece, pois pode estar ligado a dengue, febre amarela, zika e Chikungunya. Aja vírus!



Como formas de se proteger desse mosquito, é possível evitar água parada, fazer uso de repelente, roupas compridas, além de colocar telas em portas e janelas.

Boa sorte!



AO MOSQUITO VENCEDOR: ESSA FAMÍLIA CULICIDAE SÓ TEM GUERREIROS DE FIBRA! DIA OU NOITE, TANTO FAZ! SUA ADAPTABILIDADE É FENOMENAL!

AO MOSQUITO PERDEDOR: ÁGUA PARADA E TRANSPORTAR VÍRUS NEM SEMPRE GARANTEM FUTURO!

AO SUCESSO DA DEFESA: VOCÊ TOMOU A ATITUDE CORRETA NESTA LUTA, CONTE PARA MAIS PESSOAS SOBRE SEU MÉTODO DE PREVENÇÃO!

AO FRACASSO DA DEFESA: TALVEZ EXISTA UM TERRENO BALDIO ABANDONADO PERTO DE SUA CASA QUE FOI ESTRATEGICAMENTE USADA PELO ADVERSÁRIO!