



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS –GRADUAÇÃO - PROPEG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO**

**SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO”**  
**JOGO DE TABULEIRO – DOENÇAS CAUSADAS POR MICRORGANISMOS**

**RAWLINSON DE MELO BEZERRA**

**MOSSORÓ**

**2020**

**RAWLINSON DE MELO BEZERRA**

## **SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO”**

**Dissertação de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.**

**Prof<sup>a</sup> Dra. Allyssandra Maria Lima Rodrigues Maia – UERN.**

**MOSSORÓ**

**2020**

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

**Catálogo da Publicação na Fonte.**  
**Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

B574s Bezerra, Rawlinson de Melo  
Sherlock Micro "O detetive biólogo" jogo de tabuleiro -  
doenças causadas por microorganismos.. / Rawlinson de  
Melo Bezerra. - Mossoró, 2021.  
49p.

Orientador(a): Profa. Dra. Allyssandra Maria Lima  
Rodrigues Maia.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Biologia). Universidade do  
Estado do Rio Grande do Norte.

1. Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Biologia. 2. Microbiologia. 3. Jogos Didáticos. 4.  
Metodologias Ativas. 5. Processo Ensino Aprendizagem. I.  
Maia, Allyssandra Maria Lima Rodrigues. II. Universidade  
do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.

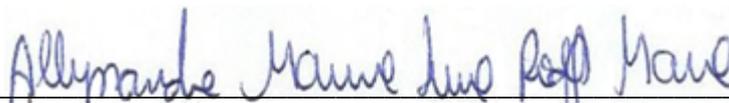
**RAWLINSON DE MELO BEZERRA**

**SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO”**

**Dissertação de Conclusão de Mestrado  
apresentado ao Programa de Pós  
Graduação Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia da Universidade do  
Estado do Rio Grande do Norte, como parte  
dos requisitos para a obtenção do título de  
Mestre em Ensino de Biologia.**

Aprovada: 18/dezembro/2020

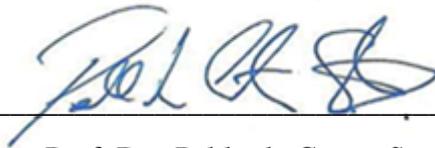
Banca Examinadora



---

Profa. Dra.: Allyssandra Maria Lima Rodrigues Maia (Orientadora)

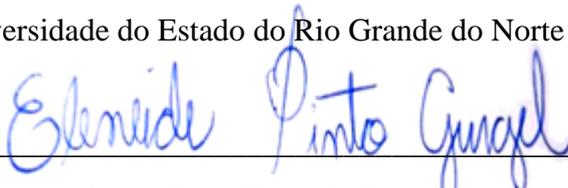
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte UERN



---

Prof. Dr.: Pablo de Castro Santos

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte UERN



---

Profa. Dra.: Eleneide Pinto Gurgel

Secretaria Estadual de Educação e Cultura – SEEC/RN

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, mais que um agradecimento, um pedido de desculpas pela humanidade não preservar esse mundo que Ele nos deu.

A meus pais, Antônio Leodiniz Bezerra e Maria Irene de Melo Bezerra, e aos meus filhos Maria Luísa Machado Bezerra e Rodrigo Marcelo Machado Bezerra, por todo o carinho, amor e paciência, que sempre tiveram comigo.

A minha esposa Luziária Firmino Machado, que tem me ajudado desde as minhas graduações.

A todos os professores do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, e do programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Biologia, pelo empenho, dedicação e incentivo e em especial as professoras Regina Célia Pereira Marques e Anairam de Medeiros Silva, por toda a atenção dispensada a mim, tanto durante a graduação como na pós graduação.

A minha orientadora Professora Alyssandra Maria Lima Rodrigues Maia pela orientação durante a construção deste trabalho e por toda a paciência a mim dispensada.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

## Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Mestrando: Rawlinson de Melo Bezerra
Título do TCM: Sherlock Micro “O detetive Biólogo” jogo de tabuleiro – doenças causadas por microorganismos.
Data da defesa: 20/12/2020
<p>Antes mesmo da minha conclusão da graduação em ciências biológicas, já tinha uma imensa vontade de fazer um mestrado, porém não me via cursando um mestrado acadêmico, queria algo voltado para a minha área, foi quando descobri a existência do mestrado profissionalizante em biologia, porém a seleção para a primeira turma foi logo após a minha conclusão da graduação em ciências biológicas, e eu não estava na rede pública e não pude concorrer a uma vaga, mas para a minha felicidade, pouco antes das provas para a segunda turma, eu havia sido convocado no concurso para professor do estado do Rio Grande do Norte, e pude concorrer a uma vaga e graças a deus fui aprovado.</p> <p>Embora tenha ficado um pouco triste com a CAPES, pois no edital do concurso para o PROFBIO, havia um artigo que falava sobre bolsas para os primeiros colocados, estudei um pouco mais do que vinha estudando no anseio de conseguir uma bolsa, fui o primeiro colocado na seleção, o que me deu uma alegria a mais, pois além de passar na seleção, teria direito a uma bolsa, porém no edital de lançamento das bolsas, fico sabendo que não poderia concorrer a bolsa, pois ainda estava em estado probatório como professor do estado, o que me decepcionou um pouco pois até hoje não vejo relevância em tal proibição, mas mesmo assim não desestimei, fui até o final e agora me vejo realizado por está concluindo o mestrado que eu tanto desejava, o que me permite agora buscar um doutorado.</p> <p>Durante esse período em que cursei o mestrado, obtive um enriquecimento imenso de conhecimento, pois o curso dispõe de professores excepcionais, com um carga riquíssima de conhecimento e atenção para com os mestrandos, além de uma turma de colegas maravilhosos, em que me lembro bem um lema de que possuíamos, “ninguém larga a mão de ninguém”, pois qualquer colega da turma que se por algum momento fraquejasse, a turma estava lá para dar todo um suporte, para que o nosso colega conseguisse enfrentar os obstáculos e seguir adiante no curso.</p> <p>Hoje após a conclusão do curso me sinto com a alma de dever cumprido, não só em satisfazer meu desejo de possuir o título de mestre, mas também por ter a convicção que minhas aulas enquanto professor de biologia, serão bem melhores, e que poderei ajudar aos meus alunos na aquisição do conhecimento em biologia e que o meu produto do mestrado venha ajudar nesta tarefa.</p> <p>Só tenho a agradecer a CAPES, ao PROFBIO e a UERN por esse título de MESTRE.</p>

*O homem move montanhas,  
Bin Laden move prédios,  
Bactérias e vírus movem o mundo.*

*Amauri Valim*

## RESUMO

A microbiologia muitas vezes é vista dentro do currículo de biologia do ensino básico, apenas como agentes causadores de doenças; muitas vezes as escolas não dispõem de material para aulas práticas, além do fato de não poderem ser vistos sem uso de um microscópio, fazendo com que os alunos tenham uma visão abstrata destes seres, tornando o estudo de microbiologia, um conteúdo difícil de ser trabalhado. E diante das dificuldades apresentadas por estudantes no que tange ao conteúdo de microbiologia e em especial às doenças causadas por microorganismos, dentre elas as viroses, bacterioses e protozooses, o presente trabalho consiste em um jogo de tabuleiro, intitulado Sherlock Micro – “O detetive Biólogo”, que trabalha algumas doenças causadas por esses seres microscópicos, com o intuito de atrair a atenção e o interesse do aluno nas aulas de biologia, sobretudo no referido conteúdo; facilitar o aprendizado de microbiologia; incentivar a aquisição de conhecimento de forma lúdica e dinâmica, diferenciando das aulas expositivas, consideradas cansativas por boa parte dos educandos. Além de proporcionar uma aprendizagem significativa, através de uma forma divertida de aprender, o jogo proporciona a interatividade entre os estudantes, além de incentivar o trabalho em grupo, já que pode ser disputado de forma individual entre os participantes ou formando grupos para disputarem entre si. Levando em consideração o estímulo ao espírito de competição, o jogo pode tornar-se algo que, desperte a busca pelo conhecimento, pois exige que o educando tenha um mínimo de conhecimento sobre o tema abordado para poder seguir na competição e, quem sabe, lograr êxito com a vitória no jogo, acreditando que além do conteúdo assimilado pelo estudante, as aulas possam se tornar mais divertidas e atraentes, facilitando o ensino/aprendizagem. É fundamental que as aulas de microbiologia sejam motivadoras e interativas, daí o jogo Sherlock Micro “O detetive Biólogo” teve intenção de fazer com que o aluno, na busca para encontrar o que levou o indivíduo à morte, procure descobrir quais as possíveis causas, os possíveis sintomas e finalmente o assassino, ou seja, o agente etiológico da doença, tudo de forma lúdica e prazerosa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogos Didáticos; Microbiologia; Metodologias Ativas; Processo Ensino Aprendizagem.

## ABSTRACT

The microbiology is often seen within the basic education biology curriculum, only as disease-causing agents, schools often lack material, besides the fact that they cannot be seen without using a microscope, making students have just an abstract view of these microscopic beings, making the microbiology study somewhat complicated to work. And due to the difficulties presented by some students, mainly regarding the microbiology content, in particular the diseases caused by microorganisms like viroses, bacterioses and protozooses, this paper consists of a board game, called Sherlock Micro - "The Biologist Detective", that explores some diseases caused by these microscopic beings, in order to attract the student's attention and interest in biology classes, especially with the goal of making the process of learning microbiology easier; encourage the knowledge acquisition in a playful and dynamic way, different from regular classes, considered tiresome by most students. In addition to providing a meaningful learn, through a pleasant way of learning, the game provides interactivity among students and also encourages teamwork, since it can be played individually or in groups, where they will compete with each other. Taking into account the incentive to the competition spirit, the game can become something that stimulates the search for knowledge, because requires that the student have the minimum knowledge about the studied subject, so that way they can be able to continue in the competition and, who knows, achieve success by winning the game, which leads us to believe that besides the learned content by the student, the classes can become more fun and attractive, helping to make the teaching and learning process easier. It's fundamental that the microbiology classes always be motivating and interactive, that is why the Sherlock Micro - "The Biologist Detective game is intended to make the student, in the search to find out what led the individual to death, seek to discover what are the possible causes, possible symptoms and finally the killer, that is, the etiologic agent of the disease, all this in a playful and pleasant way.

**KEYWORDS:** Educational Games; Microbiology; Active Methodologies; Teaching-Learning Process.

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

AIDS – SÍNDROME DA IMUNODEFICIÊNCIA ADQUIRIDA

CEP – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

ENEM – EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

IST – INFECÇÃO SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEL

PCN – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

SVO – SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS

UERN – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
2	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	21
	3.1 Objetivo Geral .....	21
	3.2 Objetivos Específicos .....	22
4	<b>METODOLOGIA</b> .....	22
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31
	<b>APÊNDICES</b> .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A cada dia percebe-se o crescente desinteresse pela educação por parte de grande parcela da população brasileira, principalmente entre os jovens. A internet, as redes sociais, os smartphones, os games e os programas de televisão, entre outros, são alguns dos motivos do desinteresse por parte dos estudantes. Esse desinteresse não é atual, ele já vem de algum tempo. Já dizia (ZAGURY, 1996) “o prazer sexual, a atração pelo sexo, às festinhas, o encontro com o grupo de amigos, tudo parece mais interessante, atraente e fascinante do que a escola”. Machesi (2007), afirma que grande parte dos alunos fica entediada nas escolas e vão à escola como se fosse castigo. Quando a motivação não ocorre de forma efetiva, as conversas entre colegas, os “passeios” pela sala durante as aulas, ignorando a presença do professor, acabam criando um verdadeiro conflito aluno-professor (BINI; PABIS, 2008). O que leva aos altos índices de evasão escolar e o baixíssimo desempenho dos estudantes em avaliações nacionais, onde grande parte não consegue atingir sequer o índice mínimo de satisfação, fazendo-se necessário que, não só professores, mas também, as escolas e o sistema educacional como um todo, desenvolvam novas metodologias que possam despertar no alunado o interesse pelos estudos, devendo-se assim “voltar-se a atenção para as transformações da sociedade e a necessidade de modificar as tradicionais formas de ensinar, de aprimorar constantemente às práticas e os saberes docentes” (VAILLANT; MARCELO, 2012). Nesse contexto, Morin (2004) destaca que, “a participação dos alunos está diretamente ligada ao seu interesse e à sua motivação pelo trabalho desenvolvido”.

A função básica da educação na formação do aluno vai além da aprovação no ano letivo, da conclusão da educação básica ou até mesmo do ingresso no ensino superior através da aprovação em um exame de vestibular ou no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), “um dos objetivos da Escola, além de aprender-ensinar para a vida, é que se ensine-aprenda sobre o mundo e a respeito desse grande mistério que é o outro” (PACHECO; PACHECO, 2013), em alguns casos, determinadas aprovações podem até ser alcançadas sem que o estudante tenha adquirido um grau relevante de conhecimento, sem que ele tenha adquirido um senso crítico, uma capacidade de discussão em relação a algum assunto de relevância sobre o seu cotidiano.

O desinteresse por parte do estudante acontece em inúmeras disciplinas, biologia não é uma exceção, não são raros os depoimentos de alunos que consideram a disciplina

entediante, monótona, com excesso de vocabulário técnico e de difícil assimilação. Segundo Krasilchik (2005) “a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificante e pouco atraente, dependendo do que for ensinado e de como isso foi feito”. Muitos estudantes afirmam que a prova de biologia é “decoreba”, ou seja, não veem a disciplina como algo que eles podem aproveitar e usufruir fora da sala de aula e fora da escola, no seu cotidiano. De acordo com Bini e Pabis (2008), se o aluno não encontra significado no trabalho que tem que realizar, se não vê perspectiva futura nessa aprendizagem, provavelmente não terá interesse em aprender.

Neste contexto, o professor deve se comprometer com seu aluno, que além de conhecer, utiliza os recursos que estejam ao seu alcance, e que sejam capazes de propiciar aos seus alunos uma aprendizagem real e plena de sentido, com prevalência de significados, “trazer os contextos de vivência dos alunos para os contextos escolares, evocando dimensões da vida pessoal, social e cultural, torna-se um importante fator de aprendizagem, pois dá sentido aos conhecimentos aprendidos e mobiliza competências cognitivas já adquiridas” (KATO; KAWASAKI, 2011), ainda segundo os autores, contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal), para que o conteúdo escolar se torne interessante e significativo para ele. No processo ensino-aprendizagem, a motivação e o interesse devem estar presentes em todos os momentos. Cabe ao professor facilitar a construção do processo de formação do conhecimento (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

O aluno de hoje, da chamada “geração Z”, também conhecida pelos sociólogos como geração do milênio ou ainda geração da internet, que compreende os nascidos após o ano 2000, já nasce tendo contato direto com a tecnologia digital, inserido em um mundo virtual, com acesso a uma realidade totalmente integrativa desde os primeiros anos de vida, e é nesta nova realidade, que segundo Borges e Silva (2013) os jovens carregam consigo o apelido de *zapear*, devido ao fato de terem crescido com acesso as mais diversas e modernas tecnologias, estes não conhecem o mundo sem tecnologia, talvez seja por isso que, para eles não existem fronteiras, os amigos virtuais estão espalhados pelo mundo, através das redes sociais, portanto, não cabe a concepção de que o professor é detentor do saber e o aluno é apenas um mero expectador, a atuação do professor precisa ir além de repassar conteúdos, precisa levar o aluno a querer descobrir novas perspectivas de mundo, Consoante Carvalho et al (2006), relata que cabe ao professor de

biologia criar um ambiente motivador, com metodologias diferenciadas e uso de recursos adequados, pois quando bem empregados, aumentam a possibilidade de assimilação de conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem, pois a eles, “alunos da geração Z”, importa a obtenção de informações e o local em que os dados são disponibilizados, que, se considerados válidos serão replicados e contribuirão para a criação de uma inteligência coletiva (INDALÉCIO; RIBEIRO, 2017).

Muitos professores ainda conduzem a disciplina de forma exclusivamente expositiva, em que o professor fala, explana o assunto e os alunos meramente recebem o conteúdo e limita-se a “prestar atenção” na aula, quando o fazem, pois muitos, estão, “apenas de corpo presente”. Em outros casos, a aula não é sequer expositiva e dialogada, sendo somente uma aula expositiva, onde o professor explica e os alunos assistem àquela explicação, tanto que, no entender de Veiga (2006), o professor não pode mais ser aquele que tem uma didática definida com papel apenas de ensinar o conteúdo, ele deve assumir seu papel de mentor e facilitador, deve priorizar e intermediar o acesso do aluno à informação.

Com o passar dos anos, tem-se percebido que está cada vez mais difícil para o professor conseguir atrair o interesse dos estudantes, principalmente nas aulas expositivas, tornando-se um dos maiores desafios do professor nos dias de hoje. Já que o processo de aquisição e incorporação dos conteúdos de ciências e biologia é apontado por muitos alunos, dos variados níveis de ensino, como algo muito complicado e de difícil compreensão, “os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em Biologia e o seu cotidiano e, por isso, acabam pensando que o estudo se resume à memorização de termos complexos, classificações de organismos e compreensão de fenômenos, sem entender a relevância desses conhecimentos para compreensão do mundo na natural e social” (SANTOS 2007).

Portanto, é pertinente buscar novos métodos para conseguir atrair a atenção e o interesse dos alunos para as aulas, não só de ciências e biologia, disciplina tratada nesse trabalho, mas em todas as disciplinas, pois o desinteresse por parte dos alunos está ocorrendo em todas elas, principalmente no que tange as aulas puramente expositivas. Métodos estes que funcionem como um atrativo para os estudantes, servindo assim para um aprendizado mais eficaz, em que o estudante não apenas decore o conteúdo para responder a uma avaliação, mas que realmente aprenda e que fixe esse assunto levando para o seu dia a dia, conforme Araújo e Chadwick (2002), quando os alunos percebem

que aquilo que aprendem tem valor para sua vida cotidiana, que é significativo para eles, adquirem mais interesse pela aprendizagem e, conseqüentemente, aprendem melhor.

Sabe-se que atualmente existem inúmeras formas de atrair a atenção do aluno para com a aula e o interesse no aprendizado, formas essas que vão desde aulas de campo, utilização de multimídia, principalmente com o uso da internet, diferentes fontes textuais, experimentos, mesmo que a escola não disponha de um laboratório, jogos educativos, como jogos de tabuleiro, dentre outros. Essas ferramentas propiciam uma aula mais dinâmica que chama a atenção do educando, e conseqüentemente o interesse pelo assunto tratado, melhorando sensivelmente o processo de ensino aprendizagem, algo que provoque uma melhoria na cognição do aluno, uma instrução intelectual, algo que se torna difícil somente com a aula expositiva. Segundo Pacheco (2014), não passa de um grave equívoco a ideia de que se poderá construir uma sociedade de indivíduos personalizados, participantes e democráticos, enquanto a escolaridade for concebida como um mero adestramento cognitivo. O mesmo autor ainda ressalta que é urgente interferir - questionar convicções e fraternalmente incomodar os acomodados.

Diante de tal realidade, se faz imprescindível que o professor disponha de outras estratégias que o auxiliem e que facilitem o entendimento e assimilação dos conteúdos por parte dos educandos, implementando metodologias ativas, englobando e enriquecendo o acervo de materiais pedagógicos, mesclando as aulas teóricas com modelos que facilitem o aprendizado, modelos como, por exemplo; os jogos didáticos, que conforme Gomes e Friedrich (2001) o jogo didático é utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem. Alves (2010), afirma que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que estimula o interesse do aluno, o jogo ajuda-o a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece a sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico.

Acredita-se que a implementação de novas práticas educativas, dentre elas, os jogos didáticos, ajuda a potencializar a aquisição do conhecimento, pois, conforme Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da

ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade. Sendo assim, eles podem ajudar nas dificuldades apresentadas pelos educandos, superando seus obstáculos, propiciando uma maior compreensão dos assuntos de ciências e biologia estudados. Segundo Jann e Leite (2010), dentre as inúmeras vantagens da utilização de jogos didáticos em contexto escolar, destaca-se: o custo reduzido de elaboração, são fáceis de manipulação, desenvolvem interação entre os participantes e promovem a aprendizagem de maneira estimulante.

Os jogos, através de seu caráter lúdico e informativo, podem ser utilizados para o ensino de crianças e adolescentes no contexto escolar, influenciando o aluno a alcançar níveis mais altos de conhecimento, um maior aprofundamento do assunto, através do despertar do interesse, da criatividade e do gosto pela ciência, além de prepará-lo para a vida adulta, pois também desperta no aluno o trabalho em grupo e o gosto pela disputa. Atividades como jogos podem ser usados para apresentar obstáculos e desafios a serem vencidos, como forma de fazer com que o indivíduo atue em sua realidade, o que envolve, portanto, o despertar do interesse e da motivação que vem a seguir (SOARES, 2008).

A microbiologia é considerada uma área da biologia que se refere à qualidade de vida da população humana, de forma que o ensino deste conteúdo permite que o aluno tenha o conhecimento aprofundado durante o processo de aprendizagem, que estejam preparados para assumirem posições de atitudes transformadoras (BRASIL, 2006).

O estudo de doenças causadas por microrganismos como vírus, bactérias e protozoários se faz necessário principalmente pelo grande aumento do número de registros de enfermidades causadas por tais seres, em especial na população em condição de vulnerabilidade social. Faz-se necessário ainda, estimular cada vez mais o interesse dos alunos em adquirir conhecimentos sobre essas doenças, não só no intuito de melhorar o ensino aprendizagem por parte do docente - no que tange as principais características referentes a tais doenças -, mas também estimular o estudante, após a aquisição de tal conteúdo, a ajudar na difusão de informações sobre as doenças presentes no seu cotidiano, bem como suas principais características, e alguns casos, poderem ajudar a identificar, uma possível infecção que acometa algum membro da sua família. Desta forma o educando poderia contribuir com a prevenção, e até mesmo no auxílio ao tratamento de algumas doenças que estão presentes no seu dia a dia.

Atualmente percebemos tanto o surgimento de novas doenças, como o aumento da incidência de doenças já existentes, que estavam, até então, contidas. Doenças que

acometem milhares de pessoas por ano no Brasil, resultando em um elevado número de óbitos, como por exemplo, a AIDS, doença responsável por 14,4% das mortes em mulheres e 10,7% em homens, na faixa etária de 15 a 49 anos, (LOZANO et al, 2012). Outro exemplo é a tuberculose, uma das doenças infecciosas que mais matam no mundo, e que no Brasil, só em 2016, foi responsável pela morte de 4.426 pessoas (BRASIL, 2018). Muitas dessas doenças infecciosas parasitárias costumam afetar parcela considerável de pessoas ainda na infância e na juventude, (LOZANO et al, 2012).

Diante de tudo já exposto, cabem algumas indagações: como melhorar os estudos das doenças causadas por microrganismos dentro do conteúdo de microbiologia nas disciplinas de Ciências no ensino fundamental maior e Biologia no ensino médio? Quais métodos de aprendizagem podem ser utilizados além das aulas expositivas dialogadas? De que forma os jogos de tabuleiro podem contribuir para o ensino aprendizagem do citado conteúdo? Esses questionamentos nos levam a procurar uma maneira mais lúdica e prazerosa, para atrair a atenção dos alunos para o estudo das doenças mais comuns causadas por microrganismos, em especial aquelas que estão presentes no seu dia a dia. De acordo com Krasilchik (2005), o trabalho escolar na maioria das vezes, acontece dissociado do cotidiano do aluno e se apresenta ineficiente no objetivo de promover uma educação científica.

A partir dessas premissas, será que é possível fazer uso de jogos de tabuleiro para ajudar em uma melhor compreensão das doenças microbiológicas em turmas do ensino fundamental e médio?

Este trabalho trata do uso dos jogos de tabuleiro na sala de aula com o intuito de melhorar o aprendizado, uma vez que educadores acreditam que a utilização desses jogos podem despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos, ampliando o entendimento dos estudantes, complementando o conteúdo dos livros de ciências e biologia. Neste caso específico, o jogo propicia uma maior cognição por parte dos estudantes sobre as doenças causadas por microrganismos mais comuns no seu dia a dia, facilitando assim sua compreensão do que é um agente etiológico, um vetor, as causas dessas doenças, seus sintomas e medidas de profilaxia. O jogo aborda doenças causadas por vírus, bactérias e protozoários, visto que esses são microrganismos responsáveis por algumas das doenças que se encontram no cotidiano dos alunos, da sua família e de sua comunidade, principalmente daqueles mais desfavorecidos, embora esse jogo não tenha a finalidade de ser aplicado e analisado somente entre alunos de classes menos favorecidas. O intuito é

que ele seja aplicado e analisado entre alunos de várias classes, sendo assim, tem-se o desejo de se trabalhar com ele em escolas da rede pública e da rede privada de ensino, de preferência em turmas da segunda série do ensino médio, em um momento oportuno.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na educação tradicional ainda existe a ideia de que o professor precisa estar lá na frente, falando aos alunos, e de que esse é o modo pelo qual se aprende (JENSEN, 2013). A visão da escola se caracteriza como um ambiente de reprodução do conhecimento, e não um espaço onde as aprendizagens, as experiências e os conhecimentos sejam construídos pelos próprios alunos, cabendo a estes, meramente, reproduzir a fala do professor, sem poder mudar as palavras, mesmo com o mesmo significado. A resposta deve ser “tal qual”, e não como foi entendida pelo aluno. O professor acredita que ele, como adulto da relação, já possui todo o conhecimento sobre o mundo. O professor é considerado o proprietário do conhecimento, o qual repassa as informações sobre o conteúdo, assim como seu conhecimento sobre o assunto aos alunos e estes devem memorizar e repetir o que lhes foi ensinado (PINHO et al., 2010)

Se a aula tiver características tradicionais, então a tendência é a supervalorização do ensino sobre a aprendizagem; do professor ao invés do aluno; da teoria ao invés da prática (SAVIANI, 2003). O aluno é visto como uma folha em branco, alguém que precisa ir à escola para começar a treinar e memorizar, para escrever seu livro da vida (SCHMITZ, 2006).

Cunha (2012) afirma que a aprendizagem era garantida pela repetição, e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pela falta de sucesso, e hoje sabe-se que o professor tem a capacidade de propor um caminho diferenciado que poderá ter resultados positivos ou negativos, trabalhar conteúdos de forma interativa e participativa, proporciona a melhoria no rendimento dos estudantes, superando as expectativas. Com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

Vasconcelos e Lima (2010) chamam a atenção para a realidade atual da educação, considerando um conjunto de fatores desfavoráveis a uma educação de qualidade devido a situações adversas encontradas cotidianamente dentro e fora da sala de aula: superlotação nas salas de aula, desvalorização do profissional, e defasada estrutura física, metodológica e

didática nas escolas instiga o docente a se questionar: "como" fazer e "com que" fazer educação, adequando-se à proposta projetada pelos parâmetros curriculares e pelo mercado de trabalho? Afinal, as escolas - especialmente da rede pública - constituem-se de alunos marcadamente heterogêneos cultural e socialmente, o que requer do professor de Ciências o uso equilibrado de conceitos, de técnicas (competências) adequadas à comunidade; e dos seus instintos de educador (habilidades).

Tanto os estudantes quanto a sociedade passaram e estão passando por significativas, grandes e paradigmáticas mudanças, e que por isso, as tradicionais formas de ensinar já não servem, ou não são tão eficientes como no passado, despertando a necessidade de aprimoramento dessas práticas docentes (VAILLANT; MARCELO, 2012).

Muitos professores investem em formas de deixar suas aulas cada vez mais atraentes e dinâmicas para que o aluno aprenda ao viver algo novo e cada vez mais próximo da sua realidade, dessa forma o professor não só ensina, mas também aprende, pois já dizia Freire (1996), que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou sua construção, quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

A utilização de práticas diferentes das tradicionais contribui para uma aula prazerosa, tornando mais fácil o processo de assimilação de conteúdos por parte dos alunos, cabendo ao professor buscar alternativas para despertar o interesse do aluno pelo conteúdo exposto. “É necessário, então, diversificarmos nossas metodologias de ensino, sempre em busca de resgatarmos o interesse e o gosto de nossos alunos pelo aprender” (FIALHO, 2008).

Nesse sentido, “destaca-se o potencial dos jogos didáticos que se configuram como um recurso que contribui no processo de ensino e aprendizagem, pois tem como cenário a ludicidade que pode facilitar a aprendizagem, através de situações divertidas, além de estimular o espírito de cooperação entre aluno e professor. De acordo com Hermann e Araújo (2013), o jogo ainda permite a ação intencional (afetividade), construção de representações mentais (cognição), realização de ações sensório-motoras e interações sociais, potencializando a aprendizagem e as condições para maximizar a construção de conhecimentos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) apresentam os jogos como ferramenta importante no processo de ensino/aprendizagem, sendo uma atividade motivadora e capaz de trabalhar diferentes aspectos, como visualização, participação e desenvolvimento de habilidades. “O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu

conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. Este recurso mostra grande influência no ensino/aprendizagem dos alunos, pois contribuí para que estes aprofundem o conhecimento adquirido com os conteúdos na proposta educacional do jogo didático, torna-se uma atividade motivadora e trabalha a visualização, participação e desenvolvimento de habilidades” (BRASIL, 2007).

Os PCNs colocam ainda que o ensino de Biologia tem como objetivo primordial oferecer meios para que o educando possa, por meio de uma observação de um fato, realizar problematizações e, propor hipóteses e testá-las, trabalhando de maneira que cheguem à suas próprias conclusões, porém, para um trabalho eficiente com jogos no ensino de Biologia é necessário planejamento, de modo a permitir a exploração do potencial desses recursos no processo de ensino e aprendizagem. Nesta perspectiva, o uso de jogos constitui um eficiente auxílio para a transmissão de conteúdos da disciplina, como afirma Viana e Maia (2010): uma possibilidade e um caminho para potencializar os conteúdos da disciplina, lembrando que só deve ser utilizado quando a programação, e o conteúdo possibilitar, constituindo um eficiente auxílio ao alcance dos objetivos da disciplina.

Dentre as mais variadas metodologias de ensino temos os jogos didáticos, que estão sendo pensados e elaborados como alternativa facilitadora do aprendizado e da compreensão dos conteúdos de maneira lúdica e intencional, e que caracterizam-se como uma alternativa viável para auxiliar a construção do conhecimento dos alunos, já que os jogos são caracterizados como um tipo de recurso didático educativo que podem ser utilizados em momentos distintos como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, avaliação de conteúdos já desenvolvidos e como revisão ou síntese de conceitos importantes, (MOURA et al., 2011).

Nesse sentido, apresentar recursos didáticos que explorem o referido assunto, é de suma importância, visto que o aspecto lúdico, envolvido no jogo didático, pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem. O jogo didático oferece o estímulo e o ambiente propício que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, além de permitir ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhe uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa

de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006).

O uso dos jogos didáticos como ferramenta de ensino é importante, pois desenvolve no aluno um espírito reflexivo, questionador, baseado no uso de raciocínio lógico e crítico, além de propiciar a motivação, possibilitando a interação e a troca de saberes, caracterizando esse recurso como um facilitador da construção do conhecimento. Para o aluno o jogo constitui um fim, pois ele participa com o objetivo de obter prazer. Para os educadores que utilizam o jogo com o objetivo de ensinar, este é visto como um meio, um veículo capaz de levar uma mensagem educacional, (DOHME, 2003). De acordo com Santos (2008) os jogos proporcionam o ato de aprender brincando, onde o ambiente envolvido torna-se propício para contextualizar assuntos entre o professor-aluno e aluno-aluno. Além disto, os jogos têm o poder de instigar e forçar o aluno a elaborar as respostas, com questões problemáticas e desafiadoras, ocasionando disputas emocionantes que desenvolvem a cognição do aluno e estimulam uma aprendizagem significativa.

De acordo com Teixeira (2010), brincar é fonte de lazer, mas é, simultaneamente, fonte de conhecimento; é esta dupla natureza que nos leva a considerar o brincar como parte integrante da atividade educativa.

A microbiologia envolve diversidade e evolução, sobre o modo como diferentes tipos de microrganismos surgiram e o porquê disto. Envolve também o estudo do que os microrganismos realizam no mundo como um todo, nos solos e nas águas, no corpo humano e em animais e vegetais, e, o conhecimento sobre estes microrganismos proporciona uma ação sobre as patologias causadas por eles (MADIGAN et al., 2010).

Dentro do estudo das doenças causadas por microorganismos, observa-se atualmente a volta de algumas doenças e/ou aparecimento de novas, como o surgimento de uma possível nova epidemia de Sarampo no Brasil, doença que estava erradicada no país graças ao sistema de vacinação do Ministério da Saúde, e apresenta muitos casos em todas as regiões brasileiras. Além do sarampo, merecem um certo grau de conhecimento, doenças causadas por vírus como a AIDS, que leva a milhares de contaminações por ano, e inúmeros óbitos; a catapora, muito comum entre crianças e adolescentes; a dengue, considerada uma epidemia no Brasil, bem como doenças muitas vezes confundidas com a dengue, seja por serem transmitidas pelo mesmo agente etiológico, seja pela sintomatologia, como a zika e a chikugunya; tendo também as doenças causadas por bactérias, como tuberculose e pneumonia, e entre elas algumas ISTs como gonorreia e sífilis; protozooses comuns na nossa região como doenças de Chagas e

calazar, além de surtos e pandemias de novas doenças, como é o caso da Covid-19, que só no Brasil até 04 de dezembro de 2020, apresentava 6.487.516 (seis milhões, quatrocentos e oitenta e sete mil e quinhentos e dezesseis) casos confirmados, sendo 175.307 (cento e setenta e cinco mil e trezentos e sete), óbitos, (PORTAL G1., 2020).

A situação do ensino de Biologia é na atualidade uma preocupação. Dados de várias fontes revelam que em muitos países o aprendizado dos alunos é precário e raramente atende às metas que devem transcender memorização da informação muitas vezes desconexa e irrelevante (KRASILCHIK, 2009). Levando em consideração a realidade na maioria das escolas públicas brasileiras, onde a falta de recursos é refletida na situação atual, também é necessário que sejam adotadas técnicas de simples execução e de baixo custo (CASSANTI et al., 2008). Sendo assim, o uso de metodologias simples e de baixo custo, no ensino de microbiologia se torna eficaz, mesmo em escolas que não tenham a disposição um laboratório de Ciências e Biologia, que não haja recursos financeiros para aquisição de material e manutenção de um espaço destinado para tal.

Como forma de propor um meio de facilitar o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de Biologia, neste trabalho, foi elaborado e construído o jogo de tabuleiro, “Sherlock Micro – o detetive biólogo”. Com base no que já foi explanado, o jogo de tabuleiro consiste em um método pedagógico prático e fácil de construir, de baixo custo, que promove a interação entre os estudantes, e destes com o professor, auxiliando na socialização, além de ser inclusivo, pois não necessita de grandes recursos tecnológicos para ser desenvolvido e utilizado, podendo ser construído a partir de materiais recicláveis, sendo, portanto, um instrumento para o ensino aprendizagem. Segundo Zuanon et al. (2010), os jogos apresentam formas alternativas de se conhecer o mundo microbiano, utilizando materiais de fácil aquisição e manipulação, o que facilitará a assimilação, esclarecerá dúvidas e despertará a curiosidade e a criatividade dos alunos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Elaborar um jogo de tabuleiro para auxiliar o aprendizado sobre as doenças causadas por microrganismos aos educandos do ensino médio, bem como avaliar o seu impacto sobre aprendizagem.

### 3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar doenças infecciosas causadas por microrganismos e fatores etiológicos relevantes na atualidade, que possam ser explorados em um jogo de tabuleiro;
- ✓ Produzir o jogo de tabuleiro a partir do levantamento de doenças mais comuns no cotidiano dos alunos;
- ✓ Propor uma sequência didática para a utilização do jogo em sala de aula;
- ✓ Promover intervenção educativa em sala de aula por meio de aula expositiva e aplicação do jogo Sherlock Micro (SUSPENSO DEVIDO A PANDEMIA);
- ✓ Executar e analisar o jogo de tabuleiro através da aplicação de questionários de avaliação, a partir das impressões dos alunos sobre o jogo (SUSPENSO DEVIDO A PANDEMIA).

## 4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, a pesquisa e os estudos foram baseados nos conteúdos ministrados em turmas de 2ª (segunda) e 3ª (terceira) séries, portanto, o ideal é que seja trabalhado com alunos destas séries do ensino médio, tanto de escolas da rede pública como da rede privada de ensino. Devido a atual crise pandêmica que assola o mundo nos dias atuais, não foi possível aplicar o jogo em sala de aula, mas espera-se que após restabelecido uma condição normal, o jogo Sherlock Micro “o detetive biólogo” possa ser aplicado, o que será realizado com alunos das séries citadas da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Francisco Antônio de Medeiros que contém atualmente 90 alunos nas três séries de ensino médio, localizada na periferia da cidade, tendo como público alvo alunos do bairro Belo Horizonte e alunos da zona rural da cidade; os alunos desta escola da rede estadual de ensino apresentam atualmente uma faixa etária dos 15 aos 22 anos, sendo que no momento oportuno, serão utilizados para a pesquisa alunos de ambos os sexos, porém não será levado em consideração tamanho, cor/raça e etnia, orientação sexual e identidade de gênero, classes e grupos sociais. Esta etapa será realizada no período pós-pandemia com o retorno das aulas presenciais.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte com número de Parecer 4.009.443.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi definido duas etapas, sendo a primeira bibliográfica e documental, e a segunda, exploratória, que consistiu na elaboração do jogo.

A revisão bibliográfica e documental foi em publicações que abordam a microbiologia, envolvendo as doenças causadas por representantes dos vírus e dos reinos monera, protista e fungi, e como tais doenças podem ser exploradas através de um jogo de tabuleiro, facilitando o processo de ensino aprendizagem do conteúdo; e possibilitando base para a construção de um entendimento dessas doenças, a partir da exploração do jogo Sherlock Micro.

A fase Exploratória: realizada através da elaboração do jogo de tabuleiro Sherlock Micro “o detetive biólogo”, que engloba as doenças causadas por microrganismos e suas características, com a finalidade de ser aplicado com os alunos do ensino médio, de tal que, essa fase exploratória é constituída de 3 (três) etapas quando de sua intervenção pós-pandemia:

Aula teórica expositiva dialogada sobre microbiologia e as doenças causadas por tais seres. Concluída a aula explanatória, execução de uma partida do instrumento em questão, através do uso do jogo construído, sendo disponibilizado 4 (quatro) jogos, dividindo assim a sala em quatro grupos de seis alunos, número máximo e ideal de participantes por partida, em que se espera que os alunos através de algumas pistas que serão dadas durante a partida, possam descobrir qual a doença que, está acometendo o personagem do jogo, o agente etiológico, o vetor, sintomas e medidas profiláticas. Após o término da partida, o vencedor receberá uma carta com mais algumas características da doença para que ele leia para os demais colegas.

O jogo “Sherlock Micro – O Detetive Biólogo” foi elaborado com base no clássico jogo Detetive® da Estrela, empresa da área de brinquedos, dentre eles, jogos de tabuleiro, sendo adaptado de diferentes formas, e introduzido o tema das doenças causadas por microrganismos, porém mantendo os mesmos objetivos de seu original, que procura a interação entre um grupo de pessoas, no caso, grupo de alunos, em que se busca através da investigação, e a partir das informações que o jogador/aluno vai adquirindo ao longo da partida, descobrir o assassino de um crime, no presente jogo, e qual a doença que acometeu o paciente.

O jogo trabalha 4 (quatro) doenças, sintomas, formas de transmissão, modos de prevenção, dentre elas:

**Dengue** (transmissão - picada do mosquito *Aedes aegypti*; sintomas - febre alta, dor no corpo, dor de cabeça, mal-estar, vômitos, manchas vermelhas, conjuntivite; profilaxia -

combate ao mosquito através do uso de repelentes, evitar água parada, uso de telas e mosquiteiros, e roupas que possam cobrir ao máximo o corpo);

**Covid-19** (transmissão - contato direto, e objetos contaminados, sintomas - febre, tosse seca, fraqueza, falta de ar, dor de cabeça, conjuntivite, dores e desconforto, dor de cabeça; profilaxia - evitar contato direto com pessoa contaminada, lavar as mãos com água e sabão, uso álcool gel, uso de máscara);

**Sarampo** (transmissão - contato direto, e objetos contaminados; sintomas - febre, tosse, irritação nos olhos, mal estar intenso, manchas vermelhas no corpo; profilaxia - vacina, evitar contato direto com pessoa contaminada);

**Tuberculose** (transmissão - contato direto; sintomas - febre, tosse, fraqueza, falta de ar; profilaxia - vacina, evitar contato direto com pessoa contaminada).

O jogo foi criado em computador, obtido a partir do software Corel Draw, e do banco de imagens freepik, um layout do tabuleiro e das cartas que compõe o jogo, além de um bloco de notas em que o jogador/detetive, usará para anotar as suas informações. O protótipo do jogo foi construído utilizando papelão, folhas de papel A4 Peso 60 e de *papel contact* para a impressão e confecção do tabuleiro, das cartas que representarão as doenças, os sintomas, as formas de transmissão e as medidas de prevenção, além dos blocos de anotações. Após a construção do protótipo, a impressão do tabuleiro, e as demais partes do jogo, foram confeccionadas em papel *couchet* tamanho A3, em uma gráfica rápida. Também foram adquiridos, em lojas especializadas, dados e peões, que representam os jogadores/ detetives. Sendo produzidos ao total, quatro kits, na gráfica. Cada kit contém 1 tabuleiro, 36 cartas, 6 blocos de anotações, 6 peões, 2 dados e 1 manual.

A última etapa da fase exploratória, consistirá na aplicação de 2 (dois) questionários para verificar a absorção do conteúdo por parte dos discentes, esses dois questionários que serão aplicados após a realização da partida do jogo, consta de um questionário aberto, de rendimento, com todos os alunos, para auferir o grau de conhecimento adquirido com a utilização do jogo, e um questionário com questões fechadas que avaliem a viabilidade do jogo na ótica dos alunos participantes, com indagações a respeito da opinião deles sobre o instrumento, analisando como os ensinamentos em sala de aula, aliados aos jogos lúdicos de tabuleiro, contribuem para o progresso do processo de ensino aprendizagem. para comprovar a real eficácia do jogo, a turma será dividida em dois grupos, sendo um grupo dos que quiserem participar da partida, e um outro grupo que não queira participar do jogo, funcionando este, como um grupo controle. Em que os dados deverão ser organizados em um banco de dados,

feito com programa estatístico e analisados a partir de técnicas de análise descritiva na organização, resumo, descrição e comparação dos aspectos importantes dos conjuntos de dados.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O ensino que se restringe ao uso do livro didático é limitado, sendo interessante para o professor ter o livro didático como uma das várias ferramentas capazes de lhe fornecer condições de ministrar um ensino de qualidade (SOARES, 2002), o autor afirma ainda que, o livro didático devia ser apenas um suporte, um apoio, contudo, o professor acaba utilizando como diretriz básica no seu ensino.

Logo após uma aula sobre microbiologia, sobre as doenças causadas por microrganismos, à utilização de um método lúdico para complementar o aprendizado do estudante, é importante e o jogo “Sherlock Micro – O Detetive Biólogo”, contribuirá no processo ensino/aprendizagem sobre doenças causadas por microrganismos, de forma lúdica.

O jogo “Sherlock Micro – O Detetive Biólogo”, apresenta termos e informações relevantes, para que o aluno tome posse da informação científica durante a partida, e possa e associar a um significado, uma vez que a palavra só passa a ter significado quando o aluno tem exemplos e oportunidades para usá-las, construindo sua própria moldura de associações. Como às vezes os termos apresentados são desnecessários, uma vez que nunca mais voltarão a ser usados, o professor deve tomar cuidado para não sobrecarregar a memória dos alunos com informações inúteis, (KRASILCHIK, 2005).

No ensino de Ciências Biológicas encontram-se conteúdos e terminologias bastante difíceis de compreensão, muitas vezes ensinados de maneira tradicional, a qual distancia os conteúdos estudados da realidade e do cotidiano dos alunos. O brincar pode ser um elemento importante através do qual se aprende, sendo ativo desta aprendizagem que tem na ludicidade o prazer de aprender (MALUF, 2009), imbuído deste pensamento o Jogo “Sherlock Micro – O Detetive Biólogo” pretende colaborar com a aquisição deste conhecimento pelos alunos, usando para isso material didático, que atuará como ferramenta para o processo de ensino aprendizagem, que visem maior interação, desenvolvimento de habilidades e interesse dos alunos.

O jogo “Sherlock Micro – O Detetive Biólogo” se torna uma ferramenta auxiliar para os professores de ciências e biologia da rede básica de ensino, no que tange o assunto de microbiologia, em especial as doenças causadas por microrganismos, facilitando por parte do estudante a apropriação de tal conhecimento, pois facilita a identificação das doenças e suas características, tornando-se um método educativo: lúdico, prazeroso e de custo acessível.

De acordo com Kimura (2013) a microbiologia costuma ser trabalhada nas instituições de ensino de forma teórica e com pouca experimentação, uma vez que a falta de equipamentos e materiais no ensino público inviabiliza a realização de aulas práticas de Ciências, dificultando o aprendizado e sua aplicação. E essa dificuldade pode ocorrer, tanto no Ensino Fundamental, como Médio e Superior.

Barbosa e Barbosa (2010) comentam sobre como ensinar Microbiologia apresenta dificuldades, dado o fato dos organismos serem microscópicos, porém, reiteram que, ao encontrar formas criativas e prazerosas de se ensinar sobre o tema, aplicadas ao cotidiano do aluno, é possível mitigar as dificuldades, desta forma podemos acreditar que o jogo “Sherlock Micro – O Detetive Biólogo” irá contribuir para minimizar as dificuldades encontradas, facilitando o aprendizado do educando. Os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando ele consegue acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais (KRASILCHIK, 2005).

Candeias et al., (2005) relatam que através de um jogo na forma de painel, intitulado, “O painel da microbiologia: aprendendo sobre bactérias, fungos e vírus”, tiveram o intuito de envolver temas como morfologia, nutrição, reprodução e metabolismo de microrganismos, baseado em perguntas e respostas, e confirmaram maior apreensão do conhecimento pelos alunos. Eles afirmam que dos 38 alunos estudados, todos eles responderam positivamente à questão que indagava se eles haviam gostado do jogo, além de um bom índice de integração e aprendizagem, de acordo com a avaliação.

Cassanti et al., (2008), elaboraram um jogo de perguntas e respostas, sobre possíveis ambientes onde podem ser encontradas bactérias, ajudando no estudo destes microrganismos, evidenciam que é possível o processo de ensino/aprendizagem mesmo sem recursos em escolas públicas, devido a obtenção de resultados considerados satisfatório, e com atuação ativa dos participantes. Santos et al. (2019), utilizaram um quebra cabeças bacteriológico, que dispendo do nome de uma bactéria, possa definir sua morfologia, doenças relacionadas, e fatores de virulência, no estudo de microbiologia, disseminando o conhecimento não só da

morfologia bacteriana bem como as doenças por essas provocadas, as bacterioses, durante a realização do jogo, foi constatado a relevância do jogo por chamar a atenção de todos os alunos até mesmo dos mais agitados e dispersivos, o que tornou o desafio e a competição divertida e de maneira saudável, o que facilitou a revisão dos conteúdos abordados em sala, fazendo com que os alunos se tornassem interativos, e não só mais um receptor de informações.

O jogo SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO” que é retratado em seu tabuleiro como uma cidade, com os locais reais ao dia a dia do aluno, contribuirá para aproximar o conhecimento científico a sua realidade, como bem relatou os autores acima citados.

Ferreira et al., (2018), desenvolveram um jogo, baseado no jogo UNO, em que procura destacar os efeitos que bactérias e vírus podem desencadear no corpo humano. Torres, et al., (2020), por sua vez, trabalharam um jogo de perguntas e respostas intitulado, “Um jogo didático sobre o ensino de microbiologia”, que assim como o jogo Sherlock Micro – “O Detetive Biólogo”, tem como objetivo, disseminar o conhecimento sobre doenças causadas por microrganismos.

Souto (2015) criou um jogo de cartas chamado “Biocombat” para estudantes da 2ª série do Ensino Médio, abordando conceitos ligados ao Reino Monera, comprovando que os jogos didáticos podem ser utilizados como facilitador no ensino/aprendizagem além do ensino básico, podendo também ser utilizado no ensino superior para disseminar o ensino de microbiologia, ressaltou através de registros que houve um comportamento de cooperação, no momento que as dúvidas surgiam, os próprios alunos tentavam responder antes mesmo que o professor se manifestasse.

Instituições de pesquisas que são referências mundiais como o Instituto Oswaldo Cruz e a Universidade de São Paulo, oferecem em seus *sites* uma gama de jogos na área de ciências, em diferentes níveis de ensino e idades, em que se destacam os jogos: “Imune” e “Caminhos de Oswaldo,” sendo este um jogo em que os participantes, assim como o “Sherlock Micro”, tem que percorrer um caminho, que no caso do jogo “Caminhos de Oswaldo” é o *campus* da Fiocruz, ao passo que no “Sherlock Micro” o caminho é uma cidade fictícia, mas ambos atuam criando formas divertidas de aproximar os estudantes ao mundo da microbiologia. Já o Departamento de Microbiologia da Universidade de São Paulo, com o Projeto Microtodos, que é composto de uma série de jogos sobre o tema Microbiologia, dentre eles, “Um dia na casa microassombrada” que usa como conteúdo micróbios patogênicos,

formas de transmissão e prevenção, podendo ser utilizados por crianças a partir de 7 anos à adultos, com sugestões que podem ser desenvolvidas em sala de aula, também semelhante ao “Sherlock Micro” que traz um tutorial com informações de como produzir o jogo e indicações de uso.

Na realização de uma oficina com 35 professores com um jogo didático para o ensino de microbiologia, foi constatado que mais de 90% dos participantes, ao serem avaliados, demonstraram haver com clareza a consecução dos objetivos nos itens: motivação, habilidades e aprendizagem, a mesma oficina foi realizada com 100 alunos, e obteve como resultado favoráveis nos itens; motivação, relevância, confiança, satisfação, desafio e interação social (TORRES et al. 2020).

Ao trabalhar com jogos didáticos com alunos da 2ª série do ensino médio, Melo (2014), percebeu que com a implementação de jogos, houve uma promoção da interação, autoconfiança, autonomia e dinamismo, além da construção da aprendizagem.

Ao utilizar jogos didáticos como recurso facilitador da aprendizagem de conteúdos de microbiologia para o ensino técnico, com os jogos: Quis Microbiologia, Jogo das Adivinhações e Jogo da Memória, realizado com 24 alunos do curso técnico em alimentos, Lima (2018), percebeu que houve uma maior aprendizagem dos alunos à Microbiologia após a aplicação dos jogos didáticos, levando em consideração o aspecto, conhecimento básico relacionado Microbiologia e suas aplicações.

No trabalho em questão as quatro doenças presentes, foram escolhidas pelo professor/pesquisador, por serem doenças recorrentes no Brasil, além da nova doença, a Covid-19, que desafia pesquisadores do mundo inteiro, em busca de uma vacina.

Acreditamos que o jogo de tabuleiro “Sherlock Micro - O detetive biólogo” possa auxiliar na compreensão e aprendizagem do conteúdo de microbiologia com ênfase nas doenças causadas por estes.

### **Sherlock Micro – O Detetive Biólogo – Como Jogar.**

O jogo (figura 1) começa com um misterioso óbito, ocorrido na casa da vítima, de causas naturais. O Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) não consegue chegar a uma conclusão sobre a causa da morte e acionou SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO” para solucionar o mistério. Para chegar à solução, é preciso percorrer o tabuleiro

e ir coletando informações nos locais percorridos pela vítima, dias antes de apresentar os sintomas.

É recomendado jogar o jogo com 3 a 6 jogadores, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental II ao Ensino Médio.

Antes de começar, o professor separa as cartas por tema e coloca em um envelope fechado que correspondem à mesma doença: Por exemplo: **Dengue** – Local: **Lixão**; Transmissão: *Aedes aegypti*; Sintoma: **Dores no Corpo** e Prevenção: **Evitar água parada**.

Em seguida, as cartas que restaram são reunidas em um único monte, embaralhadas e distribuídas entre os participantes. Cada um deve guardar suas cartas sem mostrar a ninguém. Como as cartas que trazem a solução para o óbito estão no envelope, ao conferir as cartas que recebeu cada jogador já pode eliminar elementos da sua lista de suspeitos, marcando-as no bloco de notas.

Cada participante escolhe o seu peão. Todos partem do centro do tabuleiro, onde está localizada a logomarca do jogo, e representa o SVO (Serviço de Verificação de Óbito) da cidade.



Figura 1 – Tabuleiro do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.

Fonte: Dados do autor, 2020.

Estruturar uma proposta de ensino diferenciada é de grande valor na atualidade, entretanto, reconhecemos que para ratificar nossas considerações a respeito das possibilidades e limites no uso desta proposta é imprescindível a testagem em sala de aula.

O manual do professor (apêndice IV) apresenta orientações ao professor, uma sugestão de sequência didática que utiliza o jogo Sherlock Micro “O detetive biólogo” e o jogo para a impressão.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Sherlock Micro – “O detetive biólogo”, foi criado com a finalidade de auxiliar professores e alunos na apropriação do conhecimento sobre algumas doenças causadas por microrganismos, tornando assim uma forma de aprender, que além de lúdica, se torna prazerosa, para o estudante, contribuindo efetivamente para o processo de ensino aprendizagem, e dessa forma fugindo da aula exclusivamente expositiva.

O jogo torna-se além de uma forma lúdica de aprendizado, um produto de custo muito baixo para sua confecção, facilitando para o professor o ensino das doenças causadas por microrganismos.

O jogo Sherlock Micro “o detetive biólogo”, assim como os jogos em geral, compreende uma forma atrativa de prender a atenção do aluno.

A partir do jogo “Sherlock Micro – o Detetive Biólogo”, é possível a disseminação do conhecimento adquirido pelos alunos, promovendo a aproximação da educação com a sociedade, já que “ainda” no ensino de Biologia, não é tão raro que ocorra alguma contextualização parcial durante as aulas, apresentando, por exemplo, o ciclo de vida de um agente infeccioso adquirido por algum aluno, utilizando esse caso para chamar a atenção para o conteúdo, mas a relação entre a ocorrência dessas doenças e o contexto social.

O jogo foi confeccionado, e será avaliado por alunos e professores, quando em momento oportuno.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Luciana. **O Jogo como recurso de aprendizagem**. Revista Psicopedagogia, vol.27, n. 83, São Paulo, 2010.

ARAUJO, João Batista; CHADWICK, Oliveira Clifton. **Aprender e ensinar**. 5. ed. São Paulo: Global, 2002.

BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira; BARBOSA, Larissa Paula Jardim de Lima. **Alternativas Metodológicas em Microbiologia**: Viabilizando Atividades Práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** v. 10, n 2, 2010.

BINI, Luci Raimann; PABIS, Nelsi. **Motivação ou interesse do aluno em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas**. Revista Eletrônica Lato Sensu, Curitiba, ano 3, n. 1, 2008.

BRASIL, MEC. PCN+ Ensino Médio: **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/ 2007. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em 1 ago. 2020;

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Implantação do Plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública no Brasil**: primeiros passos rumo ao alcance das metas. Boletim Epidemiológico, Brasília, v. 49, n. 11, 2018. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/26/2018-009.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

BORGES, Maria de Lourdes; SILVA, Adelina Gularte. da. **Implicações de um Cenário Multigeracional no Ambiente de Trabalho**: Diferenças, Desafios e Aprendizagem, In. IV GPR, Encontro de Gestão de Pessoas e relações de Trabalho, ANPAD, 2013.

CANDEIAS, João Manuel Grisi; KIROKI, Kátia Aparecida Nunes; CAMPOS, Luciana Maria Nunardi. **A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio**. Departamento de Microbiologia e Imunologia, Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu, 2005. Acesso em 27 ago. 2020, <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE;2005/artigos/capitulo%2010/utilizacaodojogo.pdf>.

CARVALHO, Vilma Fernandes et al. **Atividades práticas de biologia desenvolvidas em sala de aula da EJA**. In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia; Jornada de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC, Florianópolis, 2006. Anais... Florianópolis, 2006.

CASSANTI, Ana Cláudia; CASSANTI, Ana Clara; ARAÚJO, Eliana Ermel de; URSI, Suzana. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores**. Enciclopédia Biosfera, São Paulo: 2008.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. **A utilização de Recursos didático pedagógicos na motivação da aprendizagem**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Ponta Grossa, 2009. Anais do I SINECT. Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias\\_Artigo2.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias_Artigo2.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2020.

CUNHA, Marcia Borin. **Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula**. 2012. Química nova na escola. v. 34, n. 2, 2012.

DOHME, Vania. **Atividades lúdicas na educação**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2003.

FERREIRA, M. E. S. G.; SOUSA, M. E. A. G.; JORGE, J., **A elaboração de um jogo didático de microbiologia como facilitador do ensino aprendizagem no ensino médio**. 70ª Reunião Anual da SBPC - 22 a 28 de julho de 2018 - UFAL - Maceió / AL, 7.08.04 - Educação / Ensino-aprendizagem.

FIALHO, Neusa. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**, 2008. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293\\_114.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf). Acesso em 19 nov. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M., **A contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. In: EREBIO,1, Anais..., Rio de Janeiro, 2001.

HERMANN, F.B. e ARAÚJO, M. C. P. **Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escola**. VI EREBIO-Sul e XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), de Santo Ângelo, RS. 2013.

ICB/USP (2019) - Acesso em 27 ago., 2020 <http://www.icb.usp.br/bmm/jogos/Geral.html>.

INDALÉCIO, Anderson Bençal; RIBEIRO, Maria da Graça Martins. **Gerações Ze Alfa: os novos desafios para a educação contemporânea**. Revista UNIFEV: Ciência & Tecnologia, v. 2, 2017.

Instituto Oswaldo Cruz (2019) - Acesso em 27 ago. 2020, <https://portal.fiocruz.br/jogos-emateriais-educativos>.

JANN, Priscila Nowaski; LEITE, Maria de Fátima. **Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia**. Revista Ciências & Cognição, v. 15, 2010.

JENSEN, Claus. **Lições e descobertas ao ar livre**. Revista Pátio. Publicação, nº 34, ano XI. 2013.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Ssumi. **As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências**. Ciência & Educação. 2011. Acesso em 15 Jun. 2020, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/03.pdf>.

KIMURA, Angela Hitomi et al, **Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência**. Revista Conexão UEPG, 2013.

KRASILCHIK, Myrian. **Biologia - ensino prático**. In: CALDEIRA, A.M.A; ARAUJO, E.S.N.N (Org.). Introdução à didática da biologia. São Paulo: Editora: Escrituras, 2009.

KRASILCHIK, Myrian. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LIMA, Victor Hugo Moreira de; **Jogos didáticos como recurso facilitador da aprendizagem de conteúdos de microbiologia para o ensino técnico**. V CONEDU, Congresso Nacional de Educação. Olinda/PE, 2018.

LOZANO, Rogelio; NAGHAVI, Mohsen; FOREMAN, Keith.; **Uma análise sistemática para o estudo da carga global de doenças em 2010: mortalidade global e regional por 235 causas de morte para grupo de 20 anos entre 1990 e 2010**. A lanceta, v. 380, n. 9850, 2012.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK; D. P. **Microbiologia de Brock**. Traduzido de Brock Biology of Microorganisms. 12ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MALUF, ANGELA CRISTINA MUNHOZ. **Atividades lúdicas para a educação infantil: conceitos, orientações e práticas**. 2 Ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2009.

MACHESI, Alvaro; Valores e competências de Educador. Disponível em [http://oei.org.br/pronunciamentos/valores\\_e\\_competencias\\_do\\_educador.pdf](http://oei.org.br/pronunciamentos/valores_e_competencias_do_educador.pdf)> acesso em 19 Out 2020.

MEC. PCN+ ENSINO MÉDIO: **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais**. Ciências da natureza matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/ 2002. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em 19 nov. 2019.

MELO, Cláudia Lima de. **Aprender jogando: o lúdico no ensino de biologia**. Sumé – PB: [s.n], 2014.

MIRANDA, Simão de. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** In: Ciência Hoje, v.28, 2001

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MOURA, J.; SANTOS, M. B.; ALVES, M. C.; FERREIRA, K. **O uso de jogos didáticos para o ensino de química:** recursos lúdicos para garantir um melhor desenvolvimento do aprendiz. In: Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB. Paraíba, 2011. Disponível em <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster\\_368.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_368.pdf). Acesso em 21 ago. 2020.

OLIVEIRA, J.; BARBOSA, M. L. **Processo de seleção de pré-incubação:** sob a batuta da subjetividade. In: GIMENEZ, F. A. P. et. al. Agência de Inovação da UFPR, Curitiba, 2014.

PACHECO, José. **Crônicas da educação.** José Pacheco; organizador Samuel Ramos Lago. Curitiba, Ed. Nossa Cultura, 2014.

PACHECO, José; PACHECO, Maria de Fátima. **A Escola da Ponte sob múltiplos olhares:** palavras de educadores, alunos e pais. Porto Alegre: Penso, 2013.

PINHO, Silvia Teixeira de; ALVES, Daniel Medeiros; GRECO, Pablo Juan; SCHILD, José Francisco Gomes. **Método situacional e sua influência no conhecimento tático processual de escolares.** Motriz: Revista de Educação Física, Rio Claro. v. 16, n. 3, 2010.

Portal G1.com. <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/09/22/casos-e-mortes-por-coronavirus-no-brasil-em-04-de-dezembro-segundo-consorcio-de-veiculos-de-imprensa.ghtml>. Acesso em: 16 out. 2020.

SANTOS, Dara Barbosa dos; MELO, Maria Erilene dos Santos; PINTO, Ana Carolina Matias Dinelly. **A utilização de jogos didáticos em monitorias acadêmicas:** um relato de experiência, EEDIC, Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica, ISSN 2446-6042, (2019).

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **Brinquedoteca: A criança, o adulto e o lúdico,** 6º ed. Petrópolis-RJ, Vozes, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas:** CTS em uma perspectiva Crítica. Ciência & Ensino, 2007. Acesso em 10 ago. 2020, <http://prc.ifsp.edu.br:8081/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia.** 36º Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003;

SCHMITZ, Lenir Luft. **Paradigmas do conhecimento: os percursos e descaminhos da educação ao longo da história.** Revista Divisa. Revista da Fai, Faculdade de Itapiranga, n. 4, v. 3. 2006.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos para o ensino de química, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

SOARES Márlon Herbert Flora Barbosa. **Novas práticas de leitura e escrita: letramento na Cibercultura**. Rev. Educação e Sociedade: v. 23, 2002.

SOUTO, Raul Vinicius Salata. **Biocombat: jogo estratégico de cartas como instrumento didático no ensino de conceitos associados ao Reino Monera**. 2015. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

TEIXEIRA. Sirlândia Reis de Oliveira. **Jogos, brinquedos, brincadeiras e brinquedoteca: implicações no processo de aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 2010.

TORRES, B. B.; ARINI, G. S.; SANTOS, I. C. dos; FERREIRA, V. C. A.; CARVALHAL, M. L. C. **Um jogo didático para o ensino de microbiologia**. Experiências em Ensino de Ciências V.15, No.1 Universidade de São Paulo, Depto. de Microbiologia, São Paulo, 2020.

VAILLANT, Denise; MARCELO, Carlos. **Ensinando a ensinar**. As quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: Editora da Universidades Tecnológica Federal do Paraná, 2012.

VASCONCELOS, Simão; LIMA, Kênio. **O professor de biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública**. Pernambuco, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a04.pdf>> Acesso em 29 set. 2020.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações**. Papirus Editora, 2006.

VIANA, Flávia Roldan; MAIA, Geraldo Arraes. **Jogos para o ensino da biologia: análise e propostas**. Educare (Fortaleza), v. 02, 2010.

ZAGURY, Tania. **O adolescente por ele mesmo**. 7ª edição, Rio de Janeiro: Record, 1996.

ZUANON, Atima Clemente Alves; DINIZ, Raphael Hermano Santos; NASCIMENTO, Luiziane Helena do. **Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010.

## APÊNDICE I

### Questionário de Avaliação

#### Tema: Percepção dos Estudantes sobre Doenças causadas por microrganismos

<b>RESPONDA AS PERGUNTAS</b>
1. O que você entende por Microbiologia?
2. Qual a relação da microbiologia com a saúde humana?
3. Quais grupos de microrganismos podem causar doenças aos seres humanos?
4. Diferencie agente etiológico de agente transmissor?
5. Cite duas bacterioses humana.
6. O que você entende por virose?
7. Além da dengue, quais outras doenças podem ser transmitidas pelo mesmo vetor?
8. O que é vacina? E como ela funciona no organismo do indivíduo?
9. Como o sarampo é transmitido? E quais seus sintomas?
10. Qual o principal órgão do organismo humano acometido pela pneumonia e tuberculose?

\*Elaborado pelo autor/pesquisador

## APÊNDICE II

### Questionário de Avaliação do Jogo Didático –

Obs: Marque apenas um (X) por pergunta.

Perguntas	SIM	NÃO
1. Algum professor já aplicou algum jogo didático?		
2. O jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO abordou temas e/ou conteúdos que você já estudou?		
3. Você considera que o jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, contribuiu para o seu aprendizado?		
4. As perguntas sobre o jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, foram bem elaboradas?		
5. O jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, foi divertido?		
6. O jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, melhorou o relacionamento entre aluno e professor?		
7. A dinâmica do jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, contribuiu com a realização da atividade na sala de aula?		
8. O jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, permitiu que os objetivos apresentados para a aula fossem atingidos?		
9. A utilização do jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO, é uma estratégia criativa?		
10. Foi bom revisar o conteúdo por meio do jogo SHERLOCK MICRO O DETETIVE BIÓLOGO?		
11. Houve alguma dificuldade ou dúvida em manusear ou compreender o jogo SHERLOCK MICRO – O DETETIVE BIÓLOGO?		
<b>OBSERVAÇÕES</b>		
_____		
_____		

## APÊNDICE III

### TUTORIAL

1. Selecionar quais as doenças que o professor/escola pretende trabalhar, caso não opte pelas doenças utilizadas no jogo Sherlock Micro “o Detetive Biólogo”, ficando como sugestão utilizar pelo menos 4 (quatro) doenças, pra estimular mais o senso de investigação do aluno.
2. Escolher os possíveis locais de uma cidade, que o personagem possa ter adquirido a doença.
3. Selecionar as imagens referentes aos locais de possível infecção, formas de transmissão da doença, sintomas e medidas profiláticas, caso o autor não opte por utilizar os exemplos dado no jogo modelo. Essas imagens podem ser retiradas a partir de uma banco de imagens, que pode ser do google, ou do banco de imagens freepik, o qual possui uma versão gratuita, ou qualquer outro banco de imagem de preferência de quem vai produzir o jogo, sendo importante observar a política de proteção autoral da imagem escolhida; selecionar as imagens referentes aos locais de possível infecção, formas de transmissão da doença, sintomas e medidas profiláticas, caso o autor não opte por utilizar os exemplos dado no jogo já construído.
4. Construir o tabuleiro, as cartas das doenças e suas características (transmissão, sintomas e profilaxia), no computador utilizando um software de manipulação de imagens, recomenda se o Corel Draw, já que o mesmo oferece uma versão de teste com duração de 20 dias, porém caso não tenha familiaridade com o Corel Draw, pode utilizar outro software mais simples, ou pedir ajuda a quem seja hábil no uso da ferramenta. Existem ainda versões de edição on-line gratuitas, que não requerem grande conhecimento em edição de imagens.
5. Após a confecção no computador, deve proceder a construção do jogo físico. Para isso necessita-se de uma impressora para produzir o tabuleiro e as cartas, além do papel para a impressão do tabuleiro, indica se o papel *couchet*, tamanho A3 (no caso de impressão em gráfica rápida). Também é possível imprimir as partes do tabuleiro em papel A4 e depois colar em um papelão.
6. Para a impressão das cartas, indica-se o uso de papel peso 60 para a impressão e depois envolver as cartas com papel *contact*, pra deixá-las com uma maior durabilidade, porém assim como foi dito sobre o tabuleiro, pode utilizar o papel ofício tamanho A4.
7. Para a impressão do bloco de notas, o ideal é que seja impresso com folha ofício A4, pois além de uma folha tamanho A4 ser capaz de caber 4 folhas do bloco de anotações, cada folha

do bloco de notas, só dura uma rodada, portanto, seria muito custoso, ficando mais acessível e barato o uso de papel tamanho A4.

8. Quanto os dados utilizados no jogo, podem ser adquiridos em lojas especializadas, mas também pode ser confeccionado a partir de imagens disponíveis no google, posteriormente impresso e montado.

9. O mesmo serve para os peões que irão representar os detetives/alunos na partida, aconselha-se que sejam colados em papelão ou madeira, para ficarem mais rígidos e poderem ficar em pé.

10. O tabuleiro consta de um QR code, que ao ser acessado informará as regras do jogo, bem como o tutorial para confecção do jogo, de acordo com as doenças preferidas pelo professor/escola.

11. Aconselha se a utilizar o jogo Sherlock Micro “O Detetive Biólogo”, após uma explanação a partir de uma aula expositiva dialogada sobre microbiologia e as doenças causadas por microrganismos.

## APÊNDICE IV

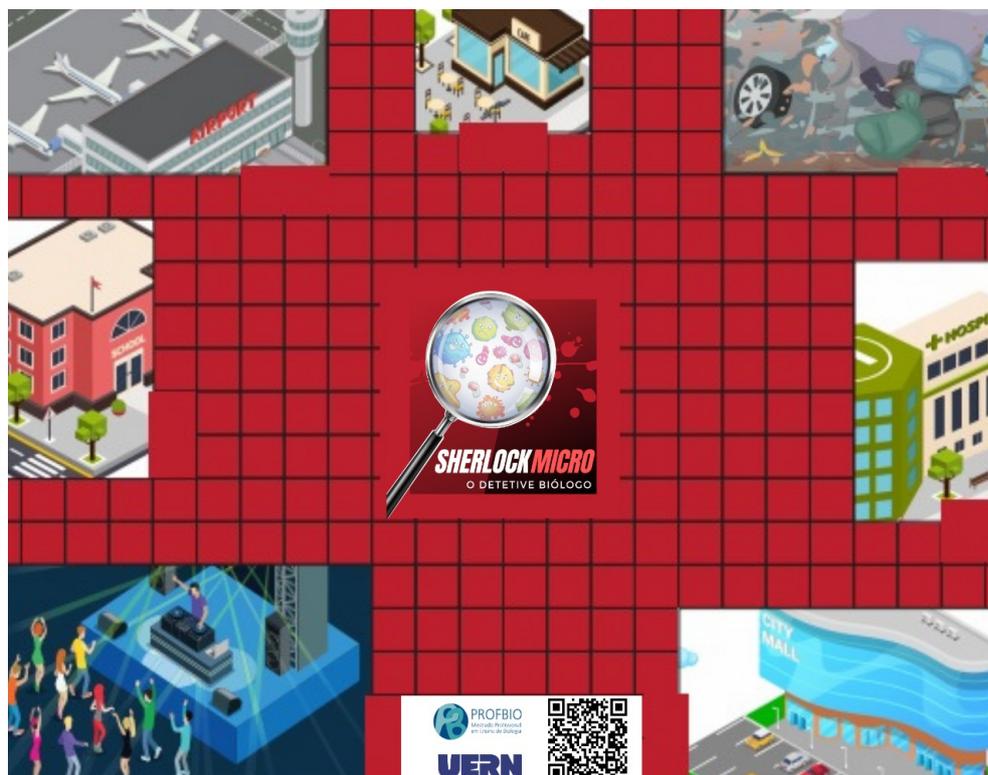


Imagem do tabuleiro para impressão - Frente  
Fonte: Dados do Autor, 2020.



Imagem do tabuleiro para impressão - Verso  
Fonte: Dados do Autor, 2020.

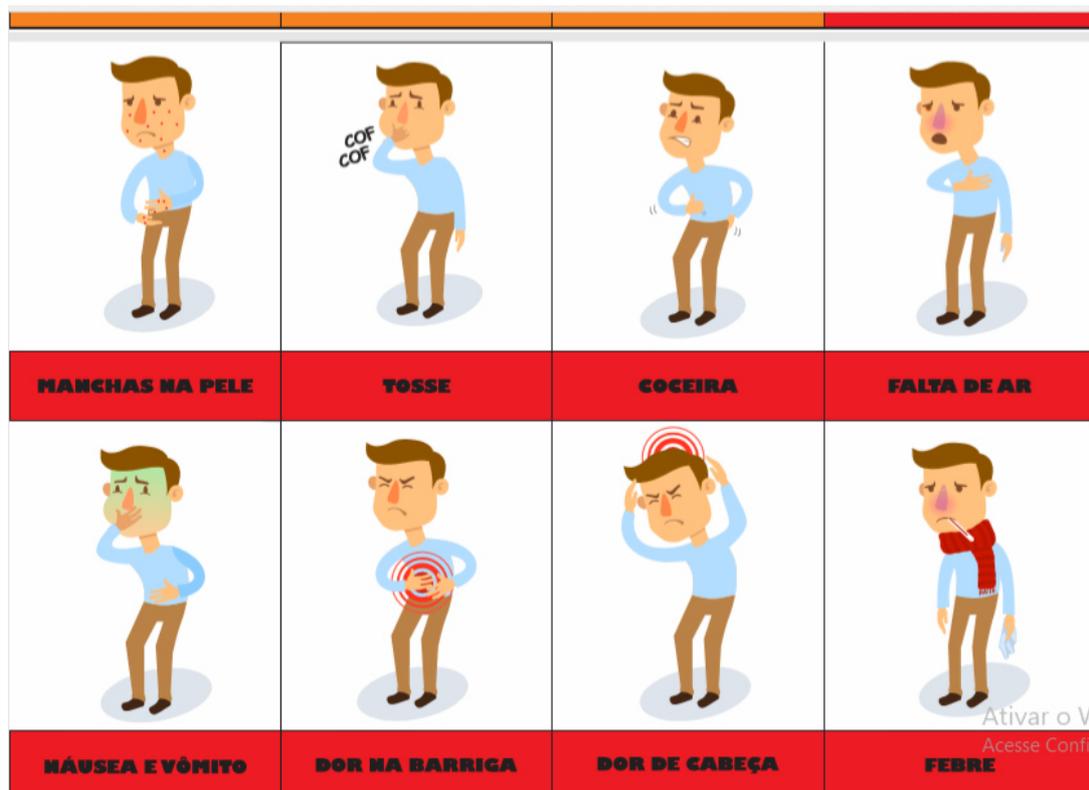
DENGUE	COVID-19	SARAMPO	TUBERCULOSE
<p><b>TRANSMISSÃO</b></p> <p>Picada do mosquito <i>Aedes Aegypti</i></p>	<p><b>TRANSMISSÃO</b></p> <p>Contato Direto: Objetos Contaminados</p>	<p><b>TRANSMISSÃO</b></p> <p>Contato Direto: Objetos Contaminados</p>	<p><b>TRANSMISSÃO</b></p> <p>Contato Direto</p>
<p><b>SINTOMAS</b></p> <p>Febre: Dor de Cabeça: Dor no Corpo: Mal-estar: Vômitos: Manchas Vermelhas: Conjuntivite.</p>	<p><b>SINTOMAS</b></p> <p>Febre: Dor de Cabeça: Dor no Corpo: Mal-estar: Falta de Ar. Tosse: Conjuntivite: Dores e Desconforto</p>	<p><b>SINTOMAS</b></p> <p>Febre: Tosse: Irritação nos Olhos: Mal-estar Intenso: Manchas Vermelhas no Corpo.</p>	<p><b>SINTOMAS</b></p> <p>Febre: Tosse: Fraqueza: Falta de Ar.</p>
<p><b>PREVENÇÃO</b></p> <p>Combate ao mosquito: evitar água parada: uso de repelentes: uso de telas e mosquiteiros: uso de roupas compridas.</p>	<p><b>PREVENÇÃO</b></p> <p>-Distanciamento Social: Isolamento dos Doentes: Lavar as Mãos com Água e Sabão: Uso de álcool 70% Uso de Máscara.</p>	<p><b>PREVENÇÃO</b></p> <p>Vacina: Isolamento dos Doentes.</p>	<p><b>PREVENÇÃO</b></p> <p>Vacina: Isolamento dos Doentes.</p>
			

Cartas das doenças do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.

Fonte: Dados do Autor, 2020.



Cartas dos locais da cidade do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.  
 Fonte: Banco de Imagens Freepik, 2020.



Cartas dos sintomas das doenças do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.  
 Fonte: Banco de Imagens Freepik, 2020.



Cartas dos sintomas das doenças do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.  
 Fonte: Banco de Imagens Freepik, 2020.

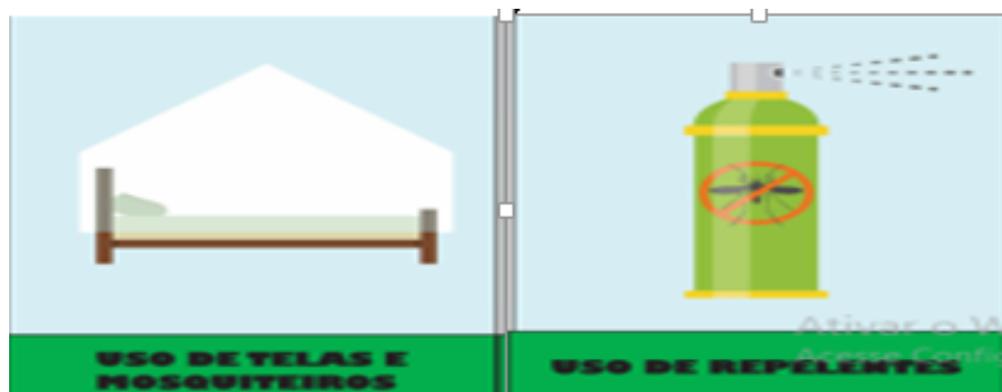


Cartas das formas de transmissão das doenças do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.  
 Fonte: Banco de Imagens Freepik, 2020.



Cartas das medidas profiláticas das doenças do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.

Fonte: Banco de Imagens Freepik, 2020.

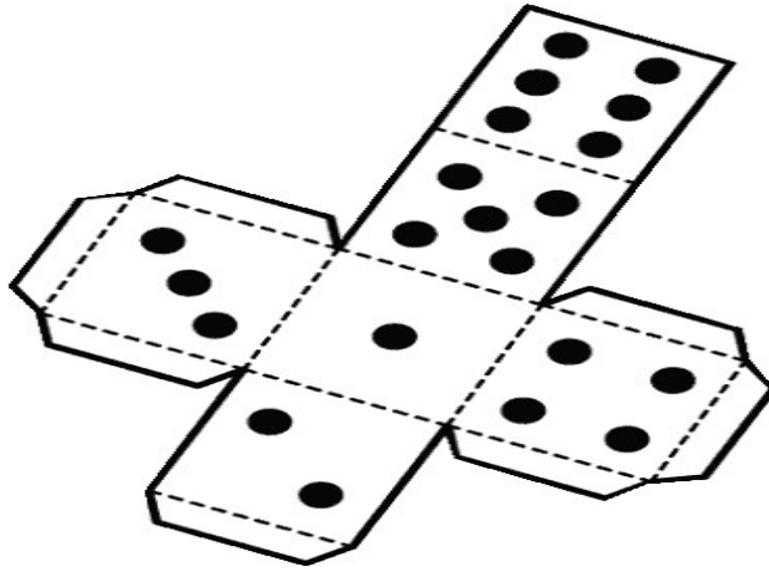


Cartas das medidas profiláticas das doenças do jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.

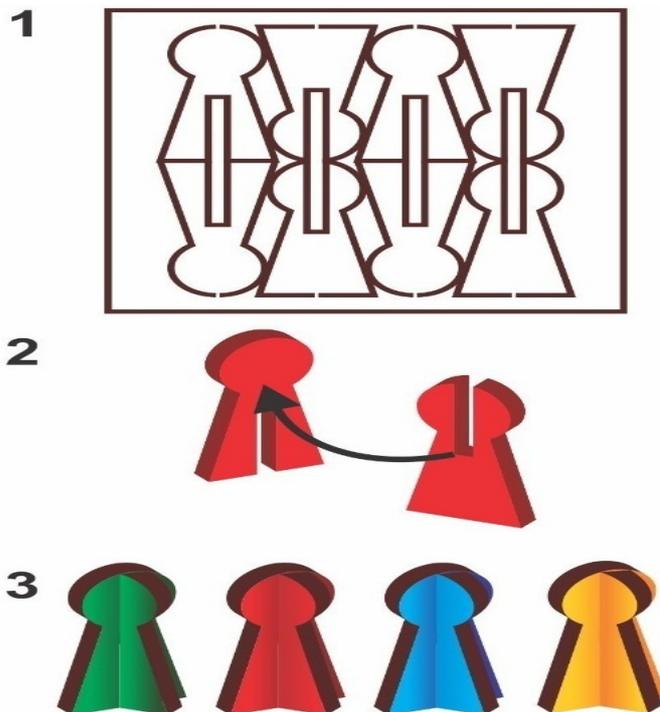
Fonte: Banco de Imagens Freepik, 2020.

<b>LOCAL</b>	<input type="checkbox"/> LIXÃO <input type="checkbox"/> ESCOLA <input type="checkbox"/> BALADA <input type="checkbox"/> HOSPITAL <input type="checkbox"/> AEROPORTO <input type="checkbox"/> LANCHONETE <input type="checkbox"/> SHOPPING CENTER	<b>SINTOMA</b>	<input type="checkbox"/> FEBRE <input type="checkbox"/> TOSSSE <input type="checkbox"/> COEURA <input type="checkbox"/> MAL-ESTAR <input type="checkbox"/> FRAGUEZA <input type="checkbox"/> FALTA DE AR <input type="checkbox"/> DOR NO CORPO <input type="checkbox"/> DOR DE CABEÇA <input type="checkbox"/> DOR NA BARRIGA <input type="checkbox"/> MANCHAS NA PELE <input type="checkbox"/> NÁUSEA E VÔMITO <input type="checkbox"/> IRRITAÇÃO NOS OLHOS	<b>LOCAL</b>	<input type="checkbox"/> LIXÃO <input type="checkbox"/> ESCOLA <input type="checkbox"/> BALADA <input type="checkbox"/> HOSPITAL <input type="checkbox"/> AEROPORTO <input type="checkbox"/> LANCHONETE <input type="checkbox"/> SHOPPING CENTER	<b>SINTOMA</b>	<input type="checkbox"/> FEBRE <input type="checkbox"/> TOSSSE <input type="checkbox"/> COEURA <input type="checkbox"/> MAL-ESTAR <input type="checkbox"/> FRAGUEZA <input type="checkbox"/> FALTA DE AR <input type="checkbox"/> DOR NO CORPO <input type="checkbox"/> DOR DE CABEÇA <input type="checkbox"/> DOR NA BARRIGA <input type="checkbox"/> MANCHAS NA PELE <input type="checkbox"/> NÁUSEA E VÔMITO <input type="checkbox"/> IRRITAÇÃO NOS OLHOS
<b>PREVENÇÃO</b>	<input type="checkbox"/> LAVAR AS MÃOS <input type="checkbox"/> USO DE MÁSCARAS <input type="checkbox"/> DISTANCIAMENTO SOCIAL <input type="checkbox"/> USO DE ÁLCOOL 70% <input type="checkbox"/> USO DE REPELENTE <input type="checkbox"/> USO DE ROUPAS COMPRIDAS <input type="checkbox"/> USO DE TELAS E MOQUETINS <input type="checkbox"/> EVITAR ÁGUA PARADA <input type="checkbox"/> ISOLAMENTO DOS DOENTES <input type="checkbox"/> VACINA		<b>PREVENÇÃO</b>	<input type="checkbox"/> LAVAR AS MÃOS <input type="checkbox"/> USO DE MÁSCARAS <input type="checkbox"/> DISTANCIAMENTO SOCIAL <input type="checkbox"/> USO DE ÁLCOOL 70% <input type="checkbox"/> USO DE REPELENTE <input type="checkbox"/> USO DE ROUPAS COMPRIDAS <input type="checkbox"/> USO DE TELAS E MOQUETINS <input type="checkbox"/> EVITAR ÁGUA PARADA <input type="checkbox"/> ISOLAMENTO DOS DOENTES <input type="checkbox"/> VACINA			
<b>TRANSMISSÃO</b>	<input type="checkbox"/> PICADA DE INSETO <input type="checkbox"/> CONTATO DIRETO <input type="checkbox"/> OBJETOS CONTAMINADOS		<b>TRANSMISSÃO</b>	<input type="checkbox"/> PICADA DE INSETO <input type="checkbox"/> CONTATO DIRETO <input type="checkbox"/> OBJETOS CONTAMINADOS			
<b>LOCAL</b>	<input type="checkbox"/> LIXÃO <input type="checkbox"/> ESCOLA <input type="checkbox"/> BALADA <input type="checkbox"/> HOSPITAL <input type="checkbox"/> AEROPORTO <input type="checkbox"/> LANCHONETE <input type="checkbox"/> SHOPPING CENTER	<b>SINTOMA</b>	<input type="checkbox"/> FEBRE <input type="checkbox"/> TOSSSE <input type="checkbox"/> COEURA <input type="checkbox"/> MAL-ESTAR <input type="checkbox"/> FRAGUEZA <input type="checkbox"/> FALTA DE AR <input type="checkbox"/> DOR NO CORPO <input type="checkbox"/> DOR DE CABEÇA <input type="checkbox"/> DOR NA BARRIGA <input type="checkbox"/> MANCHAS NA PELE <input type="checkbox"/> NÁUSEA E VÔMITO <input type="checkbox"/> IRRITAÇÃO NOS OLHOS	<b>LOCAL</b>	<input type="checkbox"/> LIXÃO <input type="checkbox"/> ESCOLA <input type="checkbox"/> BALADA <input type="checkbox"/> HOSPITAL <input type="checkbox"/> AEROPORTO <input type="checkbox"/> LANCHONETE <input type="checkbox"/> SHOPPING CENTER	<b>SINTOMA</b>	<input type="checkbox"/> FEBRE <input type="checkbox"/> TOSSSE <input type="checkbox"/> COEURA <input type="checkbox"/> MAL-ESTAR <input type="checkbox"/> FRAGUEZA <input type="checkbox"/> FALTA DE AR <input type="checkbox"/> DOR NO CORPO <input type="checkbox"/> DOR DE CABEÇA <input type="checkbox"/> DOR NA BARRIGA <input type="checkbox"/> MANCHAS NA PELE <input type="checkbox"/> NÁUSEA E VÔMITO <input type="checkbox"/> IRRITAÇÃO NOS OLHOS
<b>PREVENÇÃO</b>	<input type="checkbox"/> LAVAR AS MÃOS <input type="checkbox"/> USO DE MÁSCARAS <input type="checkbox"/> DISTANCIAMENTO SOCIAL <input type="checkbox"/> USO DE ÁLCOOL 70% <input type="checkbox"/> USO DE REPELENTE <input type="checkbox"/> USO DE ROUPAS COMPRIDAS <input type="checkbox"/> USO DE TELAS E MOQUETINS <input type="checkbox"/> EVITAR ÁGUA PARADA <input type="checkbox"/> ISOLAMENTO DOS DOENTES <input type="checkbox"/> VACINA		<b>PREVENÇÃO</b>	<input type="checkbox"/> LAVAR AS MÃOS <input type="checkbox"/> USO DE MÁSCARAS <input type="checkbox"/> DISTANCIAMENTO SOCIAL <input type="checkbox"/> USO DE ÁLCOOL 70% <input type="checkbox"/> USO DE REPELENTE <input type="checkbox"/> USO DE ROUPAS COMPRIDAS <input type="checkbox"/> USO DE TELAS E MOQUETINS <input type="checkbox"/> EVITAR ÁGUA PARADA <input type="checkbox"/> ISOLAMENTO DOS DOENTES <input type="checkbox"/> VACINA			
<b>TRANSMISSÃO</b>	<input type="checkbox"/> PICADA DE INSETO <input type="checkbox"/> CONTATO DIRETO <input type="checkbox"/> OBJETOS CONTAMINADOS		<b>TRANSMISSÃO</b>	<input type="checkbox"/> PICADA DE INSETO <input type="checkbox"/> CONTATO DIRETO <input type="checkbox"/> OBJETOS CONTAMINADOS			

Bloco de Anotações jogo – Sherlock Micro “O detetive biólogo”.  
 Fonte: Dados do Autor, 2020.



Modelo de dado para ser impresso e recortado.  
Fonte: Google Imagens, 2020.



Modelo de peões para ser impresso e recortado.  
Fonte: Google Imagens, 2020.

# SHERLOCK MICRO

## “O DETETIVE BIÓLOGO”

### RESUMO

O jogo “Sherlock Micro - O Detetive Biólogo” foi elaborado com base no clássico jogo Detetive® da Estrela, empresa da área de brinquedos, dentre eles, jogos de tabuleiro, sendo adaptado de diferentes formas, e introduzido o tema das doenças causadas por microrganismos, porém mantendo os mesmos objetivos de seu original, que procura a interação entre um grupo de pessoas, no caso, grupo de alunos, em que se busca através da investigação, e a partir das informações que o jogador/aluno vai adquirindo ao longo da partida, descobrir o assassino de um crime, no presente jogo, e qual a doença que acometeu o paciente.

*O jogo trabalha 4 (quatro) doenças, com seus sintomas, formas de transmissão, modos de prevenção, sendo as seguintes doenças: dengue; Covid-19; Sarampo; Tuberculose.*

### OBJETIVOS

- ❖ Trazer para a sala de aula, de forma lúdica, o conhecimento de doenças causadas por microrganismos.
- ❖ Suscitar, no aluno, a curiosidade para desvendar os “criminosos” das doenças comuns ao dia a dia dos alunos.
- ❖ Criar no aluno o interesse para a pesquisa sobre as diferentes doenças causadas por microrganismos, suas características e inserções no cotidiano dos alunos.



Fonte: Google imagens

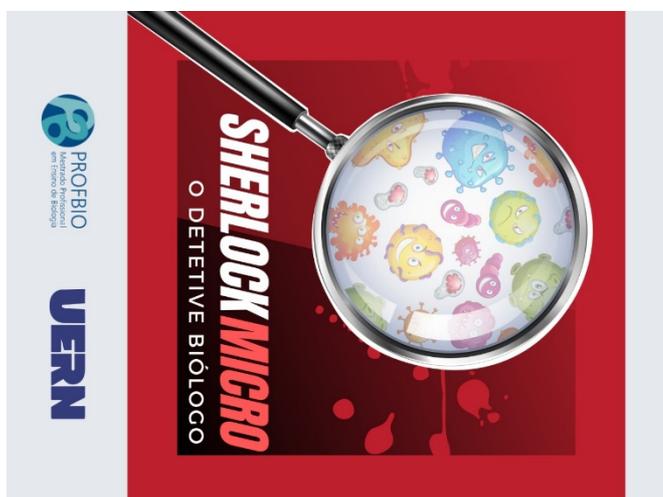
**Tema central:** Doenças causadas por microrganismos

**Área de interesse:** Microbiologia, morfologia microbiana, saúde e educação.

**Público alvo:** alunos do ensino médio e público leigo.

**Número de participantes:** 6 jogadores

**Tempo de atividade:** 50 minutos.



# O JOGO

## COM JOGAR EM SALA DE AULA

### MATERIAL

- ✓ 01 (um) tabuleiro do jogo SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO” representa uma cidade, com os locais onde a vítima esteve dias antes de aparecerem os primeiros sintomas.
- ✓ 04 (quatro) cartas de DOENÇAS as quais poderão ser acessadas no final da partida, e mostram as formas de transmissão, sintomas, e modos de prevenção da respectiva doença.
- ✓ 07 (sete) cartas de POSSÍVEIS LOCAIS DE INFECÇÃO.
- ✓ 12 (doze) cartas de SINTOMAS.
- ✓ 03 (três) cartas de FORMAS DE TRANSMISSÃO.
- ✓ 10 (dez) cartas de MODOS DE PREVENÇÃO.
- ✓ BLOCO DE ANOTAÇÕES, que servirá para que o jogador/detetive possa ir anotando suas pistas.
- ✓ 01 (um) molde de dado.
- ✓ 04 (quatro) moldes de pinos

O jogo começa com um misterioso óbito, ocorrido na casa da vítima, de causas naturais. O Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) não consegue chegar a uma conclusão sobre a causa da morte e acionou SHERLOCK MICRO “O DETETIVE BIÓLOGO” para solucionar o mistério.

Antes de começar, o professor separa as cartas por tema e coloca em um envelope fechado que correspondem à mesma doença: Por exemplo: Dengue - Local: Lixão; Transmissão: Aedes aegypti; Sintoma: Dores no Corpo e Prevenção: Evitar água parada.

Em seguida, as cartas que restaram são reunidas em um único monte, embaralhadas e distribuídas entre os participantes. Cada um deve guardar suas cartas sem mostrar a ninguém. Como as cartas que trazem a solução para o óbito estão no envelope, ao conferir as cartas que recebeu cada jogador já pode eliminar elementos da sua lista de suspeitos, marcando-as no bloco de notas.

Cada participante escolhe o seu peão. Todos partem do centro do tabuleiro, onde está localizada a logomarca do jogo, e representa o SVO (Serviço de Verificação de Óbito) da cidade. Começando a jogar

Agora, os participantes já podem definir a ordem de início e começar a partida. Cada detetive, na sua vez, escolhe um local para visitar, joga os dados e anda no tabuleiro o número de casas correspondente.

Quando chegar ao local escolhido, o jogador deve falar, em voz alta, um palpite para a solução do mistério, apontando uma doença, além de um sintoma, uma forma de prevenção e um modo de transmissão para o óbito. Obrigatoriamente, o palpite deve ser feito no local onde se suspeita que a vítima tenha sido contaminada.

Se a pessoa à sua esquerda tiver uma das cartas citadas nessa acusação, ela deve mostrar apenas ao detetive que falou. Dessa forma, os jogadores vão juntando pistas e eliminando possibilidades. Após reunir número suficiente de pistas, o jogador pode solucionar o caso. Para dar a resposta, ele



Fonte: Autores, 2020

The background of the page is a light blue-tinted photograph of a desk. Scattered across the desk are several writing instruments: a blue pencil, a black pen, a silver pen, and a white marker. In the center-right area, there is a small white toy bus with black wheels. The entire scene is framed by a dashed white border.

precisa voltar ao local onde acredita que a vítima foi contaminada e, chegando lá, apresentar a possível causa da morte, ou seja, a doença que acometeu a vítima.

Para conferir se acertou, ele olha as cartas que estão no envelope e, caso correspondam à doença que ele apresentou, mostra aos demais e finaliza a partida. Se errar, será eliminado do jogo!