



**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Instituto de Biologia**  
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia  
(PROFBIO)

**ELABORAÇÃO DE UM GUIA PARA O DESENVOLVIMENTO  
E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE CARTAS SOBRE OS  
CONTEÚDOS DE VIROLOGIA TRABALHADOS POR  
PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

**RODRIGO ADELSON NEVES DA SILVA**

Rio de Janeiro

2024

**RODRIGO ADELSON NEVES DA SILVA**

**ELABORAÇÃO DE UM GUIA PARA O DESENVOLVIMENTO  
E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE CARTAS SOBRE OS  
CONTEÚDOS DE VIROLOGIA TRABALHADOS POR  
PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, desenvolvido no Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. André Felipe Andrade dos Santos

Rio de Janeiro

2024

**RODRIGO ADELSON NEVES DA SILVA**

**ELABORAÇÃO DE UM GUIA PARA O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM  
JOGO DE CARTAS SOBRE OS CONTEÚDOS DE VIROLOGIA TRABALHADOS POR  
PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, desenvolvido no Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. André Felipe Andrade dos Santos (Presidente)

Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Miriam Struchiner (Examinadora interna)

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Carvalho de Oliveira (Examinadora externa)

Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2024

*À Verônica, minha esposa, por enxergar  
em mim o que eu não consigo ver. Aos  
meus filhos, Téo e Marina, inspirações  
constantes em cada passo desta jornada.*

## AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha imensa gratidão neste momento de conclusão do mestrado, em primeiro lugar, aos meus pais, Flávio e Maria do Socorro, cuja humildade, simplicidade e constante incentivo e preocupação com meus estudos foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Seu apoio incondicional foi a luz que guiou meu caminho acadêmico.

À minha amada esposa Verônica, devo uma gratidão especial. Sua crença inabalável no meu potencial e sua habilidade em enxergar o que muitas vezes escapa aos meus olhos foram fontes constantes de inspiração e motivação. Aos meus filhos, Téo e Marina, agradeço por serem minha fonte diária de inspiração, lembrando-me constantemente do propósito maior por trás de meus esforços acadêmicos, profissionais e pessoais.

Não posso deixar de expressar minha sincera apreciação ao ProfBio – o programa de mestrado que representou meu retorno ao universo acadêmico após mais de uma década de conclusão da graduação – por proporcionar oportunidades valiosas de aprendizado e crescimento. Meu orientador, o prof. Dr. André Santos merece um agradecimento especial por suas dicas perspicazes, incentivo e suporte ao longo deste percurso acadêmico.

Também quero estender meu profundo agradecimento aos meus amigos. Não correrei o risco de citar nomes para não ser injusto com alguém, mas seu companheirismo, as risadas compartilhadas e a descontração nos momentos de tensão foram essenciais para manter meu equilíbrio emocional durante este desafio. Em particular, dedico este trabalho a um querido amigo que não poderá compartilhar comigo da alegria desta conclusão. O Vanderson não só era o meu melhor amigo, mas se tornou um irmão mais velho, um mentor, oferecendo orientações valiosas, conselhos sábios e apoio inestimável ao longo desta jornada e dos anos em que compartilhamos a vida. Suas memórias continuarão a inspirar-me e guiar-me em meus futuros passos profissionais e pessoais. Obrigado, Vandinho.

Por último, mas não menos importante, quero prestar reverência à Ciência, em especial àquela praticada no Brasil, que mesmo diante de todas as dificuldades, da falta de incentivo e do crescente negacionismo dos últimos anos, continua a resistir bravamente e a gerar um vasto e valioso conhecimento. A dedicação e o comprometimento dos cientistas brasileiros são verdadeiramente inspiradores, demonstrando uma resiliência extraordinária na busca pelo avanço do saber em meio a recursos limitados e obstáculos estruturais. Este agradecimento é um tributo à determinação e à paixão dos cientistas brasileiros, cujo trabalho incansável continua a iluminar os caminhos do conhecimento em nosso país.

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

*“Você não pode ensinar nada a ninguém,  
mas pode ajudar a pessoas a descobrirem  
por si mesmas.”*  
(Galileu Galilei)

## RELATO DO MESTRANDO

Desde o meu ensino fundamental na escola, as Ciências sempre exerceram um encanto sobre mim. Mesmo estudando em uma escola pública, onde as práticas de laboratório e as excursões eram praticamente inexistentes, eu me sentia fascinado pela complexidade e pela diversidade da vida. A curiosidade inerente ao cientista foi o que me impulsionou a desenvolver uma relação sólida com a matéria, mesmo sem os recursos disponíveis para muitos. Era como se cada descoberta, cada aula, ampliasse meu entendimento das dinâmicas complexas da vida e me ajudasse a entender como tudo aquilo se encaixava no grande quebra-cabeça da natureza.

Durante minha graduação na UFRJ, tive o privilégio de vivenciar a biologia em sua plenitude. Entre os corredores históricos da instituição, aprendi não apenas teorias, mas também vivenciei na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula. A cada aula, eu tinha mais certeza de que estava no lugar e no curso certo, mas era nas práticas de campo, nas monitorias e nos estágios que eu verdadeiramente me sentia conectado à ciência. Essa imersão não apenas solidificou meu interesse na área, mas também me conduziu naturalmente à escolha da licenciatura.

Foi lá, na UFRJ, que percebi a importância não só de adquirir conhecimento, mas também de compartilhá-lo, inspirando-me a seguir o caminho do magistério e atuar como professor. A possibilidade de compartilhar meu amor pela biologia, de inspirar novas gerações de cientistas, era algo que me motivava profundamente.

Durante 15 anos, tive o privilégio de estar do outro lado da mesa, ensinando e inspirando alunos a descobrir o mundo da biologia. Cada aula era uma nova oportunidade de compartilhar meu entusiasmo e ajudar meus alunos a desenvolverem uma compreensão mais profunda da vida ao seu redor. E entre os muitos temas que discutíamos, os vírus e as viroses sempre despertavam um interesse especial.

Os vírus são fascinantes não apenas por sua biologia complexa, mas também pela sua importância prática. Discutir sobre eles com os alunos não era apenas uma questão de transmitir conhecimento, mas também de conscientizá-los sobre a relevância desse tema para suas vidas. No entanto, eu sabia que ensinar este assunto não é uma tarefa simples. A sua complexidade exige abstração e um entendimento profundo dos mecanismos biológicos envolvidos.

Foi então que surgiu a oportunidade de retornar à sala de aula, não como professor, mas como aluno, através do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, o ProfBio. E o que tornava essa oportunidade ainda mais especial era o fato de ser na UFRJ, onde tudo começou para mim. Voltar para os corredores da universidade que moldaram minha jornada

acadêmica era como voltar para casa. O ProfBio ofereceu-me a chance não apenas de me reciclar e me aprofundar em temas diversos da biologia, mas também de explorar novas perspectivas e conectar-me novamente à paixão que me levou a escolher esse caminho.

Durante minha jornada como professor, pude perceber o impacto direto – positivo ou negativo – que a sala de aula pode ter na vida dos alunos. Cada aula, cada discussão, era uma oportunidade de abrir portas para a reflexão, o desenvolvimento de senso crítico, o conhecimento e para inspirar novas descobertas. No entanto, também me deparei com os desafios do sistema educacional, as limitações de recursos e a necessidade constante de inovação. Foi nesse contexto que o ProfBio surgiu como a oportunidade de expandir meus horizontes acadêmicos e, também, de encontrar novas formas de superar esses desafios e tornar a experiência de aprendizado mais significativa para meus alunos.

A concepção de um jogo didático baseado em cartas, inspirado pelo famoso jogo "Super Trunfo ®", surgiu como uma alternativa inovadora para abordar o tema dos vírus em sala de aula. A proposta era criar um recurso que não apenas divertisse, mas também educasse, desafiando os alunos a compreenderem os conceitos fundamentais de forma prática e envolvente. Mais do que apenas um passatempo, esse jogo seria uma ferramenta poderosa para estimular o pensamento crítico, o trabalho em equipe e a aplicação dos conhecimentos em situações do mundo real. Assim, os estudantes não apenas memorizariam informações, mas também desenvolveriam habilidades cognitivas essenciais enquanto exploram um tema tão complexo e relevante como o dos vírus.

Dessa forma, apresento não apenas um relato de minhas experiências pessoais, mas também uma reflexão sobre a importância do ensino de ciências, especialmente em áreas tão complexas como a virologia. Este é um testemunho do meu compromisso em proporcionar aos meus futuros alunos uma educação que vá além dos livros didáticos, uma educação que os inspire a explorar, questionar e descobrir por si mesmos o incrível mundo da biologia.

## RESUMO

Visando dar significância ao processo educacional, aproximar conteúdos complexos e, muitas vezes, abstratos e distantes da possibilidade de observação do estudante e tornar as aulas mais atraentes e relevantes para a vida prática do alunado, o presente trabalho tem por objetivo a elaboração de um guia para desenvolvimento e aplicação de um jogo de cartas que apresente de forma lúdica, dinâmica e divertida as características gerais e os potenciais de transmissão de doenças dos diversos tipos de vírus que fazem parte do nosso cotidiano e são objeto de estudo das aulas de Biologia do Ensino Médio. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico para embasar e fundamentar a proposta de aplicação de jogos didáticos em sala de aula, seus benefícios e potencial pedagógico. A partir do levantamento dessas informações, o guia foi elaborado apresentando um conjunto de orientações para que professores de Biologia do Ensino Médio possam desenvolver e aplicar o jogo de cartas em suas salas de aula. Como etapa fundamental da elaboração do jogo, os alunos realizarão a seleção dos vírus que figurarão em suas cartas e, a partir de pesquisas, buscarão informações sobre os critérios e atributos que irão caracterizar esses vírus nas cartas. A jogabilidade consiste em rodadas onde cada jogador desafia seus oponentes quanto aos valores de suas cartas até que um aluno ganhe todas as cartas dos demais jogadores. Dessa forma, o conteúdo poderá ser trabalhado de uma forma mais leve e atraente, fazendo os alunos compreenderem o tema e conscientizarem-se de sua relevância para sua vida prática.

Palavras-chave: *jogo didático; vírus; viroses; microbiologia.*

## **ABSTRACT**

With the aim of giving significance to the educational process, bridging complex and often abstract contents, which are distant from the students' observation possibilities, and making classes more attractive and relevant to the practical lives of the students, the present work aims to develop a guide for the creation and implementation of a card game that presents in a playful, dynamic, and enjoyable manner the general characteristics and transmission potentials of diseases caused by various types of viruses that are part of our daily lives and are the subject of study in High School Biology classes. To achieve this goal, a bibliographic survey will be conducted to support and substantiate the proposal for the application of educational games in the classroom, exploring their benefits and pedagogical potential. Based on the information gathered, the guide will be developed, presenting a set of guidelines for High School Biology teachers to develop and implement the card game in their classrooms. As a fundamental step in the game's development, students will be involved in selecting the viruses to be featured on the cards. Through research, they will gather information on the criteria and attributes that will characterize these viruses on the cards. The gameplay consists of rounds where each player challenges their opponents regarding the values on their cards until one student collects all the cards from the other players. This approach allows the content to be addressed in a lighter and more engaging manner, helping students understand the subject and become aware of its relevance to their practical lives.

Keywords: *educational game; virus; viral diseases; microbiology.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Lista de figuras

**Figura 01** – Exemplo esquemático de uma carta modelo apresentando os padrões a serem seguidos pelos alunos na confecção de suas cartas próprias.

**Figura 02** – Exemplo esquemático de uma carta modelo apresentando os padrões a serem seguidos para confecção das cartas coringa.

**Figura 03** – Carta do baralho modelo representando o vírus Influenza.

**Figura 04** – Carta do baralho modelo representando o vírus da Dengue.

**Figura 05** – Carta do baralho modelo representando o vírus HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana).

**Figura 06** – Carta do baralho modelo representando o vírus SARS-CoV-2.

**Figura 07** – Carta do baralho modelo representando o vírus HPV (Vírus do Papiloma Humano).

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 01** – Tabela de referência sobre tamanhos médios das partículas virais para preenchimento do valor do atributo “TAMANHO GERAL” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos

**Tabela 02** – Tabela de referência sobre quantidade de pessoas infectadas por ano no Brasil pelo vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “NÚMERO DE INFECTADOS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.

**Tabela 03** – Tabela de referência sobre intensidade dos sintomas causados pela doença associada ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “INTENSIDADE DOS SINTOMAS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.

**Tabela 04** – Tabela de referência sobre a existência e eficácia de métodos de prevenção e/ou tratamento contra as doenças associadas ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “PREVENÇÃO / TRATAMENTO” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.

**Tabela 05** – Tabela de referência sobre a quantidade média de óbitos por ano no Brasil proveniente da doença associada ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “NÚMERO DE ÓBITOS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. O papel da escola na sociedade	13
1.2. O conteúdo de Virologia nas aulas de Biologia	14
1.3. O uso de jogos didáticos em salas de aula	16
2. OBJETIVOS	21
2.1. Objetivo geral	21
2.2. Objetivos específicos	21
3. METODOLOGIA	22
4. RESULTADOS	25
4.1. Da proposta do jogo	25
4.2. Da elaboração das cartas	28
4.3. Das cartas coringa	31
4.4. Das regras do jogo	33
4.5. Do baralho modelo	34
5. DISCUSSÃO	41
6. REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE	50

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O papel da escola na sociedade

“Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é ser o opressor.” (FREIRE, 2011). A célebre frase de Paulo Freire se torna cada vez mais atual, gerando uma necessidade de reflexão sobre suas causas e implicações em nossa sociedade. Partindo do pressuposto de que a educação exerce um papel fundamental na expansão de visões de mundo, na ruptura de amarras imaginárias e leva indivíduos a galgar objetivos maiores de vida, utilizar o ambiente escolar para promover tal “libertação” é tarefa *sine qua non* de professores realmente engajados à sua vocação profissional. Assumindo tal pensamento como premissa básica do papel do professor, cabe ao educador elaborar estratégias que visem alcançar o seu alunado de forma integral, fazendo-o se interessar pelos conteúdos trabalhados não só pela sua importância acadêmica, mas também, pela aplicabilidade prática em seu cotidiano e a relevância dos temas para sua vida. Dessa forma, o aprendizado alcança um sentido mais amplo e pode configurar um real caminho para a transformação de realidades.

O papel da escola é fundamental nesta construção social do indivíduo como cidadão, pois o leva ao papel central de detentor do conhecimento do funcionamento de seu corpo, seja no aspecto físico ou mental (MEIRELLES *et al*, 2017). Para apropriar-se de tais conhecimentos, os mais diversos instrumentos e mecanismos capazes de atraí-lo e instigar se fazem necessários.

No entanto, não é novidade que a falta de recursos estruturais, tecnológicos e pedagógicos na maioria das instituições públicas de ensino do país é uma realidade. Tal questão configura uma dificuldade a mais para o exercício da profissão e para a criação de um ambiente propício ao desenvolvimento de aulas que despertem o interesse e prendam a atenção do alunado. Como aponta Krasilchick (2005), “os principais problemas referentes ao ensino das ciências estão [...] na falta de laboratórios nas escolas, na falta de equipamentos e materiais para aulas práticas [...]”. Por outro lado, conforme salienta Batista *et al*. (2009), “os professores têm papel bastante relevante em suscitar nos alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade em que estão inseridos, que são exigências do contexto educacional contemporâneo”.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), ao lecionar Biologia deve-se levar em consideração a importância na ênfase ao conhecimento cognitivo dos estudantes, relacionando suas experiências, e os diferentes significados e valores que essa ciência pode ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL,1999).

Diante do exposto, torna-se evidente que a qualidade da educação oferecida nas escolas não apenas reflete, mas também molda as aspirações e perspectivas dos estudantes. Quando os recursos são escassos e as estruturas inadequadas, os professores enfrentam um desafio ainda maior para proporcionar um ambiente de aprendizado estimulante e relevante. No entanto, é crucial reconhecer que, apesar das limitações, os educadores desempenham um papel fundamental na promoção da aprendizagem significativa. Ao incorporar abordagens pedagógicas inovadoras, adaptadas às circunstâncias específicas de cada contexto escolar, os professores podem inspirar seus alunos a buscar conhecimento de maneira ativa e autônoma.

Além disso, é importante destacar que a educação não se limita apenas ao domínio de conceitos acadêmicos, mas também inclui a formação de cidadãos críticos e conscientes. Nesse sentido, os professores têm o poder de influenciar não apenas o desempenho acadêmico de seus alunos, mas também sua capacidade de questionar e transformar a realidade que os cerca. Portanto, investir na formação e no apoio aos professores, fornecendo-lhes os recursos e o suporte necessários, é fundamental para garantir que a educação cumpra seu papel de promover a emancipação e a justiça social, capacitando os indivíduos a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades.

## **1.2. O conteúdo de Virologia nas aulas de Biologia**

A experiência de sala de aula possibilita ao professor a percepção dos temas, assuntos e discussões que despertam maior interesse em seus alunos e podem gerar maior engajamento e mudanças de atitudes cotidianas que impactem a realidade local. Esse é o caso da Virologia, uma área de estudos que proporciona conhecimentos básicos que as pessoas devem utilizar no dia a dia para aumentar a qualidade de vida nas cidades, por meio da melhoria da saúde da população (BATISTA *et al*, 2009). É inegável que o tema em questão configura um assunto de relevante interesse a nível escolar, social, econômico e de saúde pública. O estudo das doenças infecciosas preocupa a humanidade desde os primórdios da civilização (SANTOS, 2019). Ainda segundo a autora, a Virologia apresenta alguns dos maiores desafios e triunfos da pesquisa e produção científica ao longo da história. Corroborando essa linha de pensamento, o PCNEM mostra que é fundamental que o ensino de Biologia desenvolva temas associados com patógenos microbiológicos, preparando-os para a realização de ações de intervenção que visem à transformação dessas condições. (BRASIL, 1999). Além disso, ainda segundo o PCNEM, relacionar os problemas de saúde com a realidade dos alunos é importante para o

desenvolvimento de um conhecimento mais amplo e sedimentado, sendo necessária a contextualização dos conteúdos (BRASIL, 1999).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta como uma habilidade a ser desenvolvida nos alunos da segunda série do ensino médio a capacidade de “identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas [...], a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar” (Brasil, 2018). Sendo assim, o conteúdo de Virologia neste ano escolar representa um tema de forte relevância, dado o seu impacto no cotidiano da sociedade ao abordar as características de um organismo que configura um patógeno para diversas doenças.

Assumindo essa premissa da relevância do estudo de Virologia nas aulas de Biologia no Ensino Médio – ainda mais no contexto recente de uma pandemia de COVID-19 e de epidemias recorrentes de arboviroses no Brasil (Dengue, Chikungunya, Febre Amarela) –, é preciso encarar as maiores dificuldades que o tema suscita em sala de aula e, segundo Medeiros *et al.* (2017), a complexidade e abstração exigidos por se tratar de um organismo microscópico configuram o maior empecilho para um aprendizado significativo do aluno. Ensinar sobre um organismo invisível a olho nu e que só pode ser visualizado durante as aulas através de imagens geradas por microscopia que buscam retratar sua estrutura, representa um dos principais pontos de dificuldade de assimilação do conteúdo por parte dos discentes (SILVA, 2019). Portanto, tendo em vista este fato, a proposta de elaboração de um jogo didático vem de encontro a uma real necessidade de atrair o aluno ao tema e fazê-lo apropriar-se do papel de protagonista do seu aprendizado. Ademais, tal proposta se baseia em estudos prévios que corroboram a eficiência e acurácia de tais ferramentas no plano pedagógico (MEIRELLES *et al.*, 2017; PEREIRA-FERREIRA & MEIRELLES, 2015; SANTOS & SILVA, 2011).

A análise do ensino de Virologia no contexto escolar revela não apenas a importância intrínseca do tema para a compreensão da saúde pública e para a promoção do bem-estar social, mas também os desafios significativos que os professores enfrentam ao tentar transmitir conhecimentos sobre um assunto complexo e muitas vezes abstrato. A necessidade de relacionar os conceitos do tema com a realidade cotidiana dos alunos, como destacado pelas diretrizes curriculares nacionais, ressalta a importância de abordagens pedagógicas inovadoras que despertem o interesse e promovam a compreensão eficaz do conteúdo. A pandemia de COVID-19 e outras epidemias recorrentes no Brasil ampliam ainda mais a relevância do ensino de Virologia, destacando a urgência de encontrar estratégias educacionais que superem as barreiras da abstração e da falta de visualização direta dos patógenos.

Diante desse cenário, a proposta de desenvolvimento de um jogo didático surge como uma solução promissora para envolver os alunos no estudo desse assunto, permitindo-lhes assumir um papel ativo em seu próprio processo de aprendizagem. Ao transformar conceitos complexos em desafios interativos e acessíveis, os jogos educacionais podem estimular o interesse dos alunos, incentivando-os a explorar e compreender os princípios da Virologia de uma maneira mais envolvente e significativa. Além disso, evidências apresentadas a partir dos estudos anteriores destacam a eficácia dessas abordagens no contexto educacional, indicando que o uso de jogos pode não apenas facilitar a assimilação do conteúdo, mas também promover uma aprendizagem mais profunda e duradoura. Portanto, investir na criação e implementação de jogos didáticos que abordem a temática dos vírus pode representar um passo importante na busca por métodos de ensino mais eficazes e engajadores, capacitando os alunos a enfrentarem os desafios contemporâneos relacionados à saúde e à ciência de maneira mais consistente e proativa.

### **1.3. O uso de jogos didáticos em salas de aula**

A estratégia da ludicidade pode ser direcionada aos fins pedagógicos através das seguintes palavras de Santos & Silva (2011):

“O lúdico, quando utilizado pelo professor como estratégia de ensino, deve trazer curiosidade, prender a atenção, instigar os alunos a se interessarem pelo que está sendo proposto, facilitando a compreensão do conteúdo lecionado, deixando-os entretidos, curiosos e concentrados. Dessa forma, eles irão pesquisar, tirar suas dúvidas e, principalmente, terão facilitada a compreensão do conteúdo lecionado e ficarão mais interessados pelas aulas.”

Já segundo Patrinhani (2001), as estratégias lúdicas despertam no aluno uma capacidade maior de concentração, desinibição, atenção, dinamismo, organização e agilidade, que repercutem em uma maior facilidade de raciocínio lógico diante de resoluções de problemas. Seguindo a mesma lógica de pensamento, Cadia (2011) diz que:

É através da atividade lúdica que a criança se prepara para a vida, assimilando a cultura do meio em que está inserida, a ele se integrando, adaptando às

condições que o mundo lhe oferece e aprendendo a competir, cooperar com seus semelhantes e conviver como um ser social.

Ainda segundo Santos & Silva (2011), os jogos estimulam o raciocínio lógico através de uma brincadeira descontraída que segue regras claras e bem definidas:

“É brincando e jogando que as pessoas trabalham o raciocínio lógico: elas pensam, analisam e calculam qual seria o passo mais certo para determinada jogada, lembrando que todo jogo tem regras que não podem ser burladas. Com o processo de elaboração da jogada, utilizam-se melhor os conhecimentos e habilidades, conforme o tipo de inteligência do jogador.”

Mesmo havendo dificuldades, limitações e diversas variantes imprevisíveis na elaboração e aplicação de recursos lúdicos – como um jogo de cartas – no campo pedagógico, sua eficiência e potencial de atração e motivação ao alunado ainda se configuram como estratégias importantes e válidas para promoção de transformação pessoal e de uma realidade local (MEIRELLES *et al*, 2017).

Segundo Bezerra *et al.* (2010 apud CATARINACHO, 2013), estratégias e práticas diferenciadas vêm sendo implantadas em sala de aula com o objetivo de aumentar o interesse do aluno, desenvolvendo as ideias a partir de atividades cognitivas que auxiliam na construção do saber.

De acordo com Soares & Baiotto (2015):

“A realização de aulas diferenciadas seja de forma prática, utilizando ferramentas como, por exemplo: o computador, lâminas histológicas, jogos, entre outras, fazendo assim uma ponte entre a teoria e a prática possibilita aliar ao conteúdo ministrado em sala de aula, formas diferenciadas de aprendizagem. É importante ressaltar que a partir da experimentação, do levantamento de hipóteses e da solução de problemas que são desenvolvidos em aulas práticas, a construção do conhecimento na área de Ciências se torna mais produtivo e atrativo, facilitando assim o trabalho do educador bem como do educando.”

Em comparação às abordagens tradicionais, os jogos didáticos podem proporcionar uma aprendizagem mais significativa, já que através da imersão em situações-problema e desafios, os alunos conseguem relacionar o conteúdo teórico com a prática, promovendo uma

compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos. Para tal, Pedroso (2009), destaca a necessidade de o jogo fundamentar-se em uma metodologia e objetivos claros para que o professor se assegure que os propósitos de sua implementação estejam sendo alcançados. Por isso, a autora ressalta, ainda, que os jogos didáticos devem ser educativos e não apenas lúdicos.

Estudos prévios sobre a aplicação de jogos didáticos nas aulas de Biologia, especificamente, apontam que tal instrumento se configura como um recurso interessante e relevante para trabalhar conteúdos mais abstratos e tem alcançado resultados satisfatórios na assimilação e compreensão do tema (CARRAMASCHI *et al.*, 2022; ARAÚJO & LEITE, 2020), na possibilidade dos alunos revisarem o assunto (GRAFFUNDER *et al.*, 2022) e no grau de engajamento e participação da turma durante as aulas (JANN & LEITE, 2010).

Esses instrumentos pedagógicos também se revelam eficazes na promoção do desenvolvimento de diversas habilidades, como o raciocínio lógico, a tomada de decisões, a colaboração e a resolução de problemas. Essas competências são fundamentais não apenas para o desempenho acadêmico, mas também para a formação integral dos estudantes.

Outro aspecto relevante dos jogos didáticos é sua capacidade de promover a inclusão e a diversidade. Ao proporcionar diferentes formas de expressão e participação, os jogos criam um espaço em que todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou características individuais, podem se sentir parte integrante do processo educacional.

Abt (1987) menciona que jogos são estratégias que motivam os jogadores a assumirem posições sociais do mundo real, proporcionando, dessa forma, relações interpessoais mais eficazes entre os alunos. Segundo o autor, a aplicação deste recurso didático pode recriar representações de situações reais, o que levaria os estudantes a simularem estratégias, tomarem decisões e assumirem papéis frente aos desafios encontrados na partida com modelos de decisões que podem ser discutidos ao final do jogo. Em um jogo, os alunos são constantemente testados, o que não é muito diferente de uma sala de aula.

Os jogos didáticos, ao desafiar os alunos, estimulam a curiosidade e a criatividade. Essa abordagem mais dinâmica e participativa não apenas amplia a sede de conhecimento dos estudantes, mas também os encoraja a buscar soluções inovadoras, instigando um pensamento crítico e autônomo. Além disso, os alunos, inevitavelmente, serão impelidos a seguirem regras e tirarem lições de seus erros ao longo do processo (SILVA NETO, 2017).

Em síntese, a introdução de jogos didáticos nas práticas pedagógicas representa uma resposta valiosa diante dos desafios enfrentados pela educação atualmente. Ao proporcionar motivação, engajamento e diversão, essas ferramentas se configuram como aliadas essenciais para transformar a sala de aula em um ambiente estimulante, onde o aprendizado se torna não

apenas uma obrigação, mas uma experiência enriquecedora e significativa para todos os envolvidos.

Ao final do processo ensino-aprendizagem, espera-se, com a utilização do presente material, o envolvimento, construção de conhecimento e reflexão sobre saberes anteriores, levando o aluno ao papel de protagonista do seu aprendizado, lhe proporcionando orgulho, satisfação pessoal, melhora na autoestima e valorização do processo como um todo (PEREIRA-FERREIRA & MEIRELLES, 2015).

Dessa forma, questionamentos e curiosidades inerentes às aulas de vírus e viroses, tais como os tamanhos dos vírus, composição estrutural e quais deles são mais transmissíveis e/ou mais letais, poderão ser respondidos pelos próprios alunos em suas pesquisas e leituras para a elaboração das cartas que farão parte de seu baralho individual a ser utilizado no jogo em sala de aula.

A abordagem lúdica no ensino, conforme descrito pelos autores Santos & Silva (2011), Patrinhani (2001), e Cadia (2011), destaca a importância de utilizar estratégias que despertem a curiosidade, o interesse e a concentração dos alunos, facilitando assim a compreensão dos conteúdos lecionados. Essa metodologia, fundamentada no uso de jogos didáticos, não apenas promove um ambiente de aprendizagem mais atrativo e dinâmico, mas também desenvolve habilidades cognitivas essenciais, como o raciocínio lógico e a resolução de problemas, como mencionado por Soares & Baiotto (2015) e Abt (1987). Ao permitir que os alunos assumam papéis ativos em seu próprio processo de aprendizagem e proporcionar um espaço inclusivo e diversificado, os jogos didáticos se revelam ferramentas valiosas para promover o engajamento e o desenvolvimento integral dos estudantes.

Além disso, a introdução de jogos didáticos nas práticas pedagógicas, conforme discutido por Silva Neto (2017) e Pedroso (2009), não apenas estimula a curiosidade e a criatividade dos alunos, mas também os encoraja a buscar soluções inovadoras e a desenvolver um pensamento crítico e autônomo. Essa abordagem, que transforma a sala de aula em um ambiente estimulante e participativo, promove não apenas o aprendizado de conteúdos específicos, mas também o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a vida.

Adicionalmente, os resultados obtidos por Carramaschi et al. (2022), Araújo & Leite (2020) e Jann & Leite (2010), corroboram a eficácia dos jogos didáticos na facilitação da compreensão e na fixação de conteúdos, demonstrando que tais abordagens promovem um ambiente propício para o aprendizado. Por meio desses instrumentos, os alunos não apenas entendem melhor os conceitos apresentados, mas também se sentem motivados e engajados no

processo educacional, como observado por Jann & Leite (2010). A experiência relatada por Carramaschi et al. (2022) em uma escola pública de Volta Redonda/RJ reforça essa ideia, evidenciando que a aplicação de jogos didáticos sobre a pandemia de COVID-19 resultou em uma melhor compreensão do conteúdo por parte dos alunos e em uma maior capacidade de retenção do conhecimento.

Assim, ao considerar a eficácia demonstrada pelos jogos didáticos na promoção do aprendizado e o potencial transformador dessas ferramentas no ambiente educacional, torna-se evidente a importância de sua aplicação nas práticas pedagógicas, especialmente no ensino de temas complexos como a virologia. A proposta de desenvolvimento e aplicação do jogo de cartas sobre vírus apresentada neste trabalho representa não apenas uma oportunidade para enriquecer o ensino de biologia, mas também uma maneira inovadora de estimular o interesse e o engajamento dos alunos. Portanto, ao integrar jogos didáticos ao ensino de virologia e outras áreas do conhecimento, os educadores têm a oportunidade de potencializar o processo de aprendizagem e preparar os alunos para enfrentar os desafios científicos e sociais do mundo contemporâneo de maneira mais informada, crítica e criativa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Elaborar um guia para que professores de Biologia da segunda série do Ensino Médio desenvolvam e apliquem junto a seus alunos um jogo de cartas com conhecimentos gerais e específicos sobre vírus.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Identificar os princípios e elementos essenciais que fundamentam a relevância da elaboração de jogos educativos adequados ao contexto da sala de aula de Biologia do Ensino Médio;
- Auxiliar os professores de Biologia da segunda série do Ensino Médio em suas aulas de Virologia com uma proposta pedagógica atraente aos alunos;
- Contribuir para o desenvolvimento de diretrizes e recomendações para a integração eficaz de jogos didáticos no currículo de Biologia do Ensino Médio, visando melhorar a qualidade do ensino e promover uma aprendizagem mais ativa e significativa;
- Promover a busca por informações, dados e estatísticas sobre as doenças infecciosas virais mais frequentes e mais relevantes nos contextos local e global;
- Desenvolver um protótipo inicial do jogo de cartas, considerando os conceitos-chave sobre vírus e o impacto causado por eles devido às doenças geradas, de forma a nortear o professor no processo de elaboração e desenvolvimento do jogo com seus alunos.

### 3. METODOLOGIA

O produto a ser desenvolvido ao longo deste trabalho consiste em um guia para orientar professores de Biologia da segunda série do Ensino Médio a desenvolverem junto a seus alunos um jogo de cartas sobre vírus. Tal material didático visa estimular os alunos a pesquisarem e buscarem informações referentes às características gerais e potencial de transmissão de doenças causadas por vírus de maior impacto e relevância na realidade local e cotidiano dos alunos e que são objetos de estudo das aulas de Biologia da segunda série do Ensino Médio.

Sugere-se que este material seja desenvolvido e aplicado pelo professor regente da turma após uma breve explanação sua sobre a constituição e características gerais das partículas virais, bem como sobre a discussão constante em torno da classificação desses organismos como seres vivos ou não. Entretanto, a proposta central deste trabalho consiste na possibilidade do conteúdo ser abordado e trabalhado para além de uma aula expositiva tradicional e, sim, a partir do incentivo à participação ativa dos alunos que devem, a partir deste momento, ser motivados a aprofundarem-se no tema pesquisando mais informações, características e as relações entre os vírus e as diferentes viroses que acometem a sociedade.

Visando alcançar o protagonismo e a autonomia do corpo discente na busca e ampliação de seus conhecimentos, cada aluno será estimulado a realizar a seleção de 5 (cinco) a 8 (oito) vírus – a depender da quantidade de alunos por turma e da lista de vírus elaboradas pelo professor regente a serem pesquisados – que comporão o seu baralho, levando em consideração aqueles que são mais comumente abordados nos materiais didáticos de Biologia do Ensino Médio e trabalhados em sala de aula, bem como aqueles causadores de doenças e males mais frequentes e/ou de maior impacto e relevância na população brasileira ao longo do tempo.

A partir dessa seleção, os alunos deverão realizar pesquisas orientadas e supervisionadas pelo professor regente em materiais didáticos e sites confiáveis da internet a serem aprovados pelo docente a respeito das características e atributos dos vírus escolhidos e das doenças por eles causadas. Com os resultados de tal pesquisa, eles deverão, então, estipular os valores numéricos segundo os critérios apresentados nas tabelas de referência disponibilizadas no presente guia para completar a lista de itens de cada carta do seu baralho.

Para que haja uniformidade de critérios entre as cartas elaboradas pelos alunos, eles deverão orientar-se de acordo com uma carta modelo que apresentará a lista de itens, atributos e critérios que terão que ser completados por eles a partir de suas pesquisas, de forma que cada estudante contenha um conjunto de cartas próprio e único elaborado por si mesmos, porém, que obedeça a um padrão definido previamente pelo professor regente.

Ainda de acordo com a necessidade de uniformidade e padronização entre as cartas, essa carta modelo apresentará medidas exatas de largura e comprimento, bem como, a definição do tipo e cor de papel que devem ser utilizados pelos alunos na elaboração de seus baralhos. Entretanto, cabe ressaltar que a estipulação de tais critérios fica a cargo do professor regente que levará em consideração a disponibilidade de materiais didáticos e de papelaria disponíveis em sua Unidade Escolar e a possibilidade de aquisições e utilização de materiais próprios pelo seu grupo de alunos.

Com as cartas elaboradas, os alunos poderão, sob a supervisão do professor regente, desafiar uns aos outros em partidas regidas por um conjunto de regras próprias e bem definidas de forma que outros objetivos, para além da assimilação de conteúdos acadêmicos, possam ser trabalhados, como o incentivo ao raciocínio lógico, ao respeito às regras, dentre outros.

Finalizada a etapa da aplicação do jogo entre os alunos, a critério do professor regente, pode ser realizada uma roda de conversa em que a turma exponha seus pontos de vista sobre a experiência, relatem suas percepções sobre as pesquisas realizadas e os conhecimentos adquiridos, assim como, podem apresentar sugestões e críticas a partir de suas vivências para que o jogo e seus objetivos pedagógicos possam ser validados e/ou aperfeiçoados para uma próxima aplicação.

Dessa forma, com a supervisão do professor regente da turma nas pesquisas, na elaboração das cartas dos alunos, na etapa da jogabilidade e na mediação da roda de conversas posterior, o conteúdo das aulas de Virologia poderá ser trabalhado de forma lúdica, dinâmica e divertida em aspectos como as características gerais da partícula viral – se possui ou não envelope lipídico, o tipo de material genético e o seu tamanho –, assim como as formas de contágio e os dados e estatísticas de quantidades de infectados e óbitos provenientes das doenças virais poderão ser analisados, interpretados e mais bem compreendidos quando expostos em comparação entre os diferentes vírus presentes no jogo.

Com o propósito de auxiliar o professor regente da turma a orientar com maior eficácia seus alunos na elaboração de suas cartas, este guia é acompanhado por um baralho modelo formado por 5 (cinco) cartas sobre vírus que serão definidos e apresentados posteriormente neste trabalho.

Tal baralho foi elaborado atendendo a todos os critérios pré-definidos pelo guia e poderá ser reproduzido pelo professor regente em sua sala de aula a partir dos materiais que foram definidos em sua prática, de forma que todos os baralhos – tanto o modelo quanto os dos alunos – sejam uniformes. Dessa forma, além de cumprir a função de modelo a ser seguido pelos alunos na confecção de suas cartas, este poderá ser acionadas pelo professor durante a aplicação do

jogo em sala de aula de acordo com a necessidade e/ou na ausência de algum vírus que não tenha sido pesquisado pela turma, porém, seja relevante na avaliação do docente e esteja contemplado em suas cartas.

Juntamente ao baralho modelo, este guia apresenta, também, a proposta de cartas coringa contendo métodos de esterilização e prevenção contra os vírus, a saber, água e sabão, máscara, álcool em gel, camisinha e vacinas. Dessa forma, essas cartas podem ser acionadas durante a partida para anular as cartas dos colegas referentes a vírus suscetíveis a tais métodos.

## 4. RESULTADOS

Este guia para elaboração de um jogo de cartas sobre conteúdos de Virologia foi desenvolvido de maneira que possa orientar o professor regente de Biologia de turmas da segunda série do Ensino Médio desde a etapa inicial de apresentação da proposta à turma, passando pela orientação à pesquisa sobre as características dos vírus e suas doenças, até o momento em que os alunos possam jogar com suas cartas.

### 4.1. Da proposta do jogo

A proposta do jogo consiste em:

- Cada aluno possuirá um baralho próprio e único composto por 5 (cinco) a 8 (oito) cartas – a depender da quantidade de alunos por turma e da lista de vírus elaboradas pelo professor regente a serem pesquisados – desenvolvido por si mesmos como resultado de suas pesquisas orientadas e supervisionadas pelo professor;
- Cada carta desse baralho será referente a um vírus específico selecionado pelo aluno ou sorteado pelo professor regente e conterà uma lista de características e atributos desse organismo, a saber, tamanho geral da partícula viral, quantidade de infectados registrados por ano na população brasileira (ou no Estado ou mesmo no município da escola), intensidade dos sintomas, prevenção/tratamento e quantidade de óbitos registrados por ano na população brasileira, dentre outras que possam despertar interesse e se mostrarem relevantes de acordo com a autonomia do professor regente da turma;
- Cada item dessa lista apresentará um valor numérico que varia de 1 a 5, referente a um gradiente indicativo daquela característica ou atributo, tais como:
  - Tamanho geral: sendo 1 para o menor conhecido e 5 para o maior conhecido;
  - Número de infectados: sendo 1 para a menor quantidade e 5 para a maior quantidade (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos);
  - Intensidade dos sintomas: sendo 1 para sintomas mais brandos e 5 para os mais intensos (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos);

- Prevenção/Tratamento: Sendo 1 para métodos extremamente eficientes de prevenção e/ou tratamento e 5 para ausência total (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos) e
- Número de óbitos: sendo 1 para a quantidade e 5 para a maior quantidade (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos).
- A mesma lógica será aplicada para o caso de um novo item ser julgado como relevante e ser adicionado a essa lista pelo professor regente durante o desenvolvimento do jogo com seus alunos;
- O valor da carta correspondente à graduação acima apresentada será definido pelo aluno ao elaborar suas cartas e deverá ser determinado de acordo com o resultado de suas pesquisas sobre as características dos vírus e respectivas doenças, levando em consideração as tabelas indicativas a seguir:

**Tabela 1 – Tabela de referência sobre tamanhos médios das partículas virais para preenchimento do valor do atributo “TAMANHO GERAL” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>TAMANHO GERAL</b>	
<b>Faixa de tamanho</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Até 50nm	1
50nm a 150nm	2
150nm a 250nm	3
250nm a 350nm	4
Acima de 350nm	5

**Tabela 2 – Tabela de referência sobre quantidade de pessoas infectadas por ano no Brasil pelo vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “NÚMERO DE INFECTADOS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>NÚMERO DE INFECTADOS</b>	
<b>Número de infectados por ano</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Abaixo de 100 pessoas	1
De 100 a 1.000 pessoas	2
De 1.000 a 10.000 pessoas	3
De 10.000 a 100.000 pessoas	4
Acima de 100.000 pessoas	5

**Tabela 3 – Tabela de referência sobre intensidade dos sintomas causados pela doença associada ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “INTENSIDADE DOS SINTOMAS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>INTENSIDADE DOS SINTOMAS</b>	
<b>Gradação de intensidade</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Leves de curta duração	1
Leves, porém, mais persistentes e constantes	2
Persistentes e com agravamento gradual	3
Mais graves com possibilidade de complicações e internação médica	4
Severos com possibilidade alta de complicações e letalidade	5

**Tabela 4 – Tabela de referência sobre a existência e eficácia de métodos de prevenção e/ou tratamento contra as doenças associadas ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “PREVENÇÃO / TRATAMENTO” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>PREVENÇÃO / TRATAMENTO</b>	
<b>Existência e eficácia de métodos de prevenção e/ou tratamento</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Ausência de métodos de prevenção e tratamento eficazes	1
Poucos métodos de prevenção e não há tratamento eficaz	2
Poucos métodos de prevenção e o tratamento requer intervenções complexas	3
Diversidade de métodos de prevenção e o tratamento requer acompanhamento médico	4
Métodos de prevenção e tratamento extremamente eficazes	5

**Tabela 5 – Tabela de referência sobre a quantidade média de óbitos por ano no Brasil proveniente da doença associada ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “NÚMERO DE ÓBITOS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>NÚMERO DE ÓBITOS</b>	
<b>Número médio de óbitos por ano no Brasil</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Até 100 pessoas	1
De 100 a 500 pessoas	2
De 500 a 1.000 pessoas	3
De 1.000 a 10.000 pessoas	4
Acima de 10.000 pessoas	5

#### **4.2. Da elaboração das cartas**

Com o objetivo de estabelecer uniformidade entre todas os baralhos dos alunos, eles elaborarão suas cartas espelhando-se na carta-modelo (Figura 1) preparada e apresentada pelo professor regente, que seguirá o seguinte padrão:

- Cada carta será elaborada em material igual para todo o corpo discente, podendo ser papel-cartão, cartolina, papel sulfite ou similares, de acordo com a disponibilidade de materiais de papeleria da Unidade Escolar e/ou possibilidade de aquisição dos alunos;
- Independentemente do tipo de papel utilizado para confecção, a cor será a mesma para todos os alunos, sendo, preferencialmente, o branco;
- Cada carta será recortada seguindo as medidas de 6 (seis) centímetros de largura e 10 (dez) centímetros de comprimento;
- Cada aluno confeccionará sua carta de forma manuscrita com o objetivo de estimular a escrita pessoal e o trabalho manual;
- Cada carta será composta pelos seguintes elementos, nesta ordem:
  - Nome do vírus no topo;
  - Quadro de características gerais contendo as seguintes informações a serem preenchidas pelos alunos:
    - Se o vírus possui envelope lipídico ou não;
    - Se o tipo de material genético do vírus é DNA ou RNA e
    - A principal forma de contágio do vírus.

- Uma imagem representativa desse vírus desenhada a mão livre pelo aluno;
  - Tamanho do vírus: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Taxa de transmissão: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Intensidade dos sintomas: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Prevenção/tratamento: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Taxa de letalidade: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Um novo atributo, caso seja pertinente, de acordo com a definição do professor regente.
- O verso da carta poderá ser mantido em branco ou apresentar uma imagem decorativa, desde que padronizada a todos os alunos da turma, de acordo com os critérios do professor regente e as possibilidades e conveniência da elaboração do jogo.

**Figura 1 - Exemplo esquemático de uma carta modelo apresentando os padrões a serem seguidos pelos alunos na confecção de suas cartas próprias.**

O diagrama mostra uma carta modelo para um vírus, com as seguintes seções:

- NOME DO VÍRUS** (campo retangular)
- É envelopado? SIM ( ) NÃO ( )**  
**RNA ( ) DNA ( )**  
**Forma de contágio:**  
\_\_\_\_\_
- Imagem esquemática do vírus** (campo circular)
- Tamanho do vírus: X** (campo retangular)
- Taxa de transmissão: X** (campo retangular)
- Intensidade dos sintomas: X** (campo retangular)
- Prevenção / Tratamento: X** (campo retangular)
- Taxa de letalidade: X** (campo retangular)

As dimensões da carta são indicadas por setas: 6 cm de largura e 10 cm de altura.

### 4.3. Das cartas coringa

Com o propósito de ampliar as possibilidades de análises e reflexões da sala de aula, este guia apresenta a proposta de elaboração de cartas coringa contendo métodos de esterilização e prevenção contra os vírus, de tal forma que os alunos consigam relacionar tais estratégias aos vírus estudados e expostos no jogo, utilizando estas cartas para anular os efeitos dos vírus de seus oponentes que sejam suscetíveis a estes métodos.

As cartas coringa propostas serão 5 (cinco), sendo que cada uma delas apresenta um dos métodos de prevenção abaixo:

- água e sabão;
- máscara;
- álcool em gel;
- camisinha e
- vacinas.

Essas cartas serão confeccionadas pelos alunos segundo o modelo apresentado no Figura 2 e seguindo os mesmos critérios de padronização expostos no subitem 5.2, de forma a manter a uniformidade do baralho. Elas apresentarão os seguintes itens, em ordem:

- Nome do método, no topo;
- Uma breve descrição da atuação deste método e
- Uma imagem representativa desse método desenhada a mão livre pelo aluno.

A critério do professor regente, as cartas coringa poderão ser suprimidas do desenvolvimento do jogo em sala de aula, dadas as peculiaridades identificadas por ele em sua turma durante a elaboração e aplicação da proposta deste guia. Cabe salientar que optando pela não produção destas cartas, ou, até mesmo, pela não utilização delas – caso já tenham sido produzidas – durante a partida, em nada será prejudicada a proposta e os objetivos a serem alcançados pelo jogo, cabendo às cartas coringa o papel de serem um acréscimo em possibilidades de análises e reflexões a serem desenvolvidas acerca das viroses, bem como a função de serem um adicional na dinâmica das partidas, conferindo maior imprevisibilidade às disputas.

A forma como as cartas coringa poderão ser empregadas durante a partida serão expostas no subitem 5.4 sobre as regras do jogo.

**Figura 2 – Exemplo esquemático de uma carta modelo apresentando os padrões a serem seguidos para confecção das cartas coringa.**

O diagrama mostra um retângulo principal com dimensões de 6 cm de largura e 10 cm de altura. No topo, há um retângulo contendo o texto "NOME DO MÉTODO DE PREVENÇÃO". No centro, há um círculo contendo o texto "Imagem esquemática do método de prevenção". Na base, há um retângulo contendo o texto "Breve descrição de sua atuação:" seguido por nove linhas horizontais para escrita.

**NOME DO MÉTODO DE PREVENÇÃO**

**Imagem esquemática do método de prevenção**

**Breve descrição de sua atuação:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6 cm

10 cm

#### 4.4. Das regras do jogo

Para o desenvolvimento da partida entre os alunos, é necessário uma sequência de regras básicas descrita a seguir:

- Cada jogador mantém o seu baralho em mãos com as cartas viradas para baixo de forma que não possam ser vistos os vírus e os valores presentes em cada carta;
- Em grupos de dois a quatro alunos, os jogadores definem, aleatoriamente, quem será o primeiro a virar uma carta e, dali em diante, a ordem será em sentido horário;
- O primeiro jogador vira uma carta de sua mão de forma que só ele a veja e escolhe uma das características do vírus e a lê em voz alta, assim como o valor estipulado a ela. Depois, os jogadores leem, cada um na sua vez, o valor correspondente a esta característica na carta que esteja imediatamente do topo de seu baralho;
- Ganha a rodada aquele que tiver o maior valor dentre os participantes e ele recebe as cartas dos outros jogadores, colocando-as, junto a sua primeira carta, atrás do seu monte e tem o direito de escolher uma característica na carta que agora está na parte superior do montante;
- Em caso de empate no maior valor da característica selecionada, os demais deixam suas cartas na mesa e a vitória é decidida entre os que empataram. Para isso, quem escolheu inicialmente, seleciona outra característica da próxima carta. Ganha todas as cartas da rodada quem tiver o valor mais alto;
- A partir de então, o jogo segue nesta ordem até que um jogador acumule todas as cartas dos demais alunos e seja o vencedor da partida ou o professor regente pode estipular um tempo para o jogo e vence quem ao final do tempo corrido tiver o maior número de cartas;
- Uma alternativa para alterar a dinâmica do jogo seria todos os alunos manterem as cartas viradas para baixo e o professor conduzir a partida, anunciando qual característica será avaliada naquela rodada. Após o anúncio, todos os jogadores viram a carta do topo do seu monte e vencerá aquele que contiver a carta com maior valor;
- Havendo a presença das cartas coringa durante a partida, elas poderão ser empregadas da seguinte forma:
  - Cada jogador iniciará a partida com apenas 2 (duas) das 5 (cinco) cartas coringa disponíveis;

- Ao final de cada rodada, qualquer jogador poderá utilizar uma carta coringa presente em sua mão que configure um método de prevenção eficaz contra o vírus da carta vencedora daquela rodada;
- Ao optar pela utilização da carta coringa na rodada, o jogador deverá ler em voz alta o seu nome e a breve descrição presente na carta, justificando o porquê de ela poder anular os efeitos da carta vencedora, como, por exemplo, o uso de máscaras contra vírus transmitidos por via aérea, água e sabão contra vírus envelopados ou a camisinha contra vírus causadores de infecções sexualmente transmissíveis, entre outras;
- Em caso de aplicação correta do método de prevenção contra o vírus da carta vencedora, o jogador ganhará a rodada e ficará com todas as cartas abertas;
- Em caso de falha na utilização da carta coringa com o método de prevenção não sendo adequado ao vírus da carta vencedora da rodada, o jogador detentor da carta do vírus permanece sendo o ganhador daquela rodada e ficará com todas as cartas, além da carta coringa que foi aplicada.

#### **4.5. Do baralho modelo**

O baralho modelo apresentado junto a este guia foi elaborado com o propósito de cumprir, principalmente, duas finalidades:

Em primeiro lugar, ofertar ao professor regente da turma um auxílio para o momento de orientação aos seus alunos na elaboração de suas cartas, pois ao apresentar a eles as cartas já produzidas, a turma terá um exemplo palpável e factível a ser seguido e replicado em suas próprias cartas.

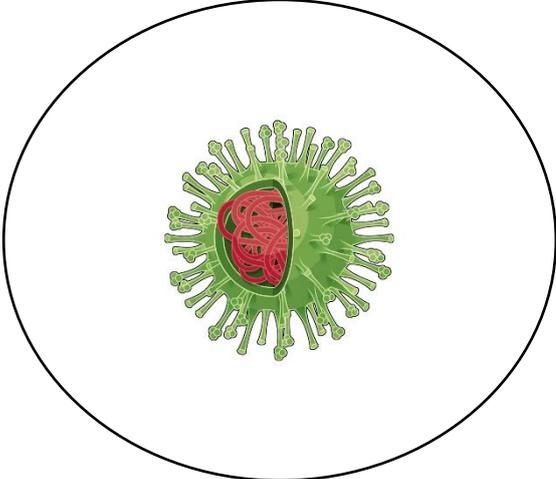
Em segundo lugar, este baralho poderá ser acionado pelo professor durante a aplicação do jogo em sala de aula de acordo com a necessidade e/ou na ausência de algum vírus que não tenha sido pesquisado pela turma, porém, seja relevante na avaliação do docente e esteja contemplado em suas cartas.

A fim de manter a uniformidade e padronização dos itens presentes nas cartas, este baralho foi elaborado atendendo a todos os critérios pré-definidos pelo guia e poderá ser reproduzido pelo professor regente em sua sala de aula a partir dos materiais que foram definidos em sua prática, de forma que todos os baralhos – tanto o modelo quanto os dos alunos – sejam uniformes.

A sugestão de baralho modelo (Figuras 3 a 7) foi composta por um conjunto de 5 (cinco) vírus de grande relevância na população brasileira e, conseqüentemente, nas aulas de Biologia do Ensino Médio, a partir de informações obtidas nas páginas da *World Health Organization* (WHO) e *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). São eles, o vírus da gripe comum (*Influenza*), o vírus da dengue, o vírus HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana), o SARS-Cov-2 e o HPV (Vírus do Papiloma Humano).

No entanto, o professor regente da turma possui liberdade e autonomia para selecionar outros vírus para acrescentar a este baralho e/ou substituir aqueles apresentados, de acordo com sua avaliação, conveniência e necessidades, desde que todos os critérios estabelecidos no presente guia sejam atendidos.

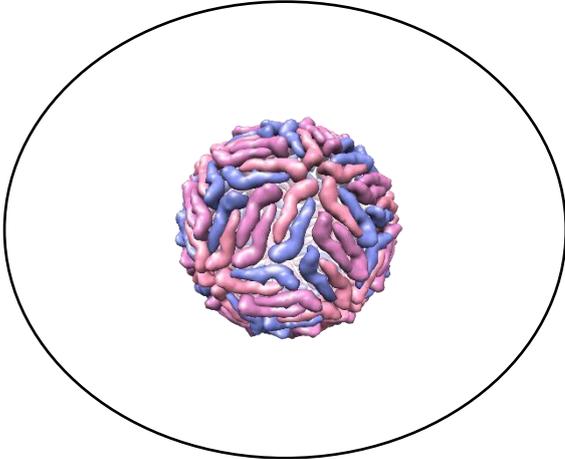
Figura 3 – Carta do baralho modelo representando o vírus *Influenza*.

<b>INFLUENZA</b>
<b>É envelopado? SIM ( X ) NÃO ( )</b> <b>RNA ( X ) DNA ( )</b> <b>Forma de contágio:</b> <i>Secreções respiratórias</i>

<b>- Tamanho do vírus: 3</b>
<b>- Taxa de transmissão: 5</b>
<b>- Intensidade dos sintomas: 4</b>
<b>- Prevenção / Tratamento: 4</b>
<b>- Taxa de letalidade: 4</b>

6 cm

10 cm

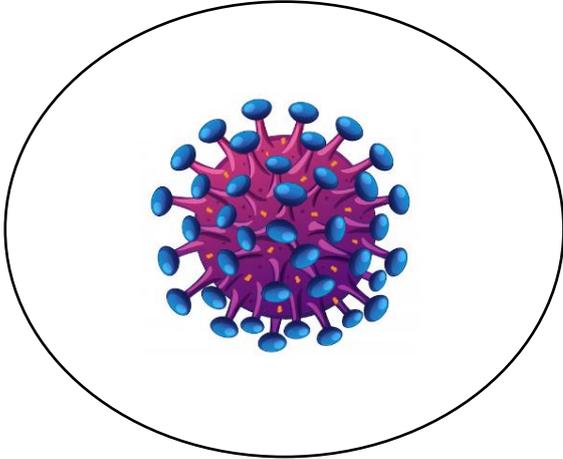
Figura 4 – Carta do baralho modelo representando o vírus da Dengue.

<b>VÍRUS DA DENGUE</b>
<b>É envelopado? SIM ( X ) NÃO ( )</b> <b>RNA ( X ) DNA ( )</b> <b>Forma de contágio:</b> <i>Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> contaminado</i>

- Tamanho do vírus: 2
- Taxa de transmissão: 4
- Intensidade dos sintomas: 3
- Prevenção / Tratamento: 3
- Taxa de letalidade: 3

6 cm

10 cm

Figura 5 – Carta do baralho modelo representando o vírus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*).

<p><b>HIV (VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA)</b></p>
<p><b>É envelopado? SIM ( X ) NÃO ( )</b> <b>RNA ( X ) DNA ( )</b> <b>Formas de contágio:</b> <i>Relações sexuais desprotegidas, uso de agulhas contaminadas e transmissão vertical</i></p>

<p><b>- Tamanho do vírus: 2</b></p>
<p><b>- Taxa de transmissão: 3</b></p>
<p><b>- Intensidade dos sintomas: 5</b></p>
<p><b>- Prevenção / Tratamento: 4</b></p>
<p><b>- Taxa de letalidade: 5</b></p>

6 cm

10 cm

Figura 6 – Carta do baralho modelo representando o vírus SARS-CoV-2.

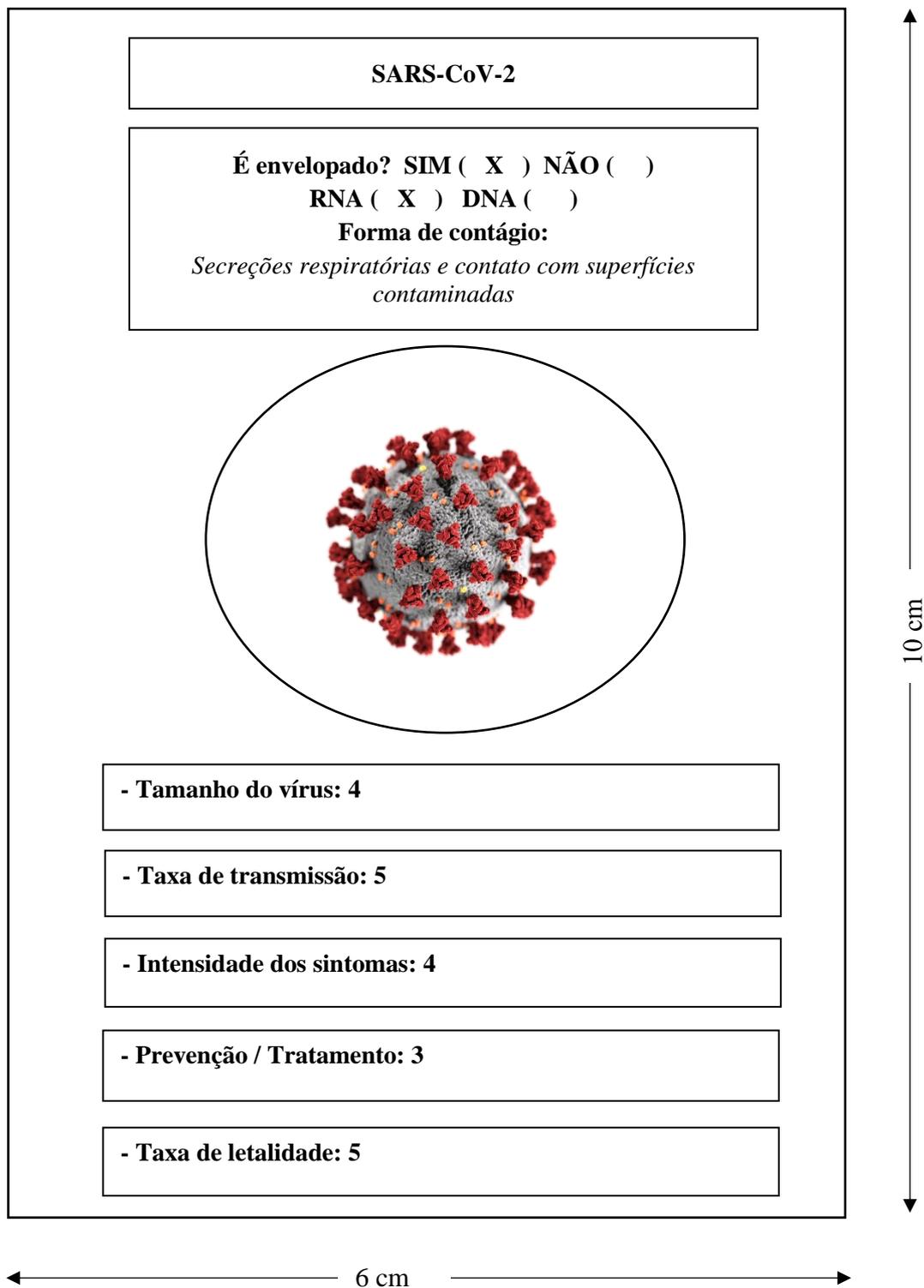
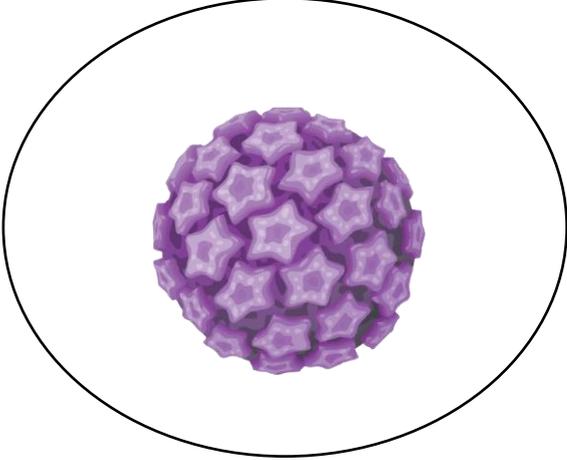


Figura 7 – Carta do baralho modelo representando o Vírus do Papiloma Humano (HPV).

<p><b>HPV (VÍRUS DO PAPILOMA HUMANO)</b></p>
<p><b>É envelopado? SIM ( ) NÃO ( X )</b> <b>RNA ( ) DNA ( X )</b> <b>Forma de contágio:</b> <i>Contato sexual ou contato com pele ou mucosas infectadas</i></p>

<p><b>- Tamanho do vírus: 1</b></p>
<p><b>- Taxa de transmissão: 5</b></p>
<p><b>- Intensidade dos sintomas: 2</b></p>
<p><b>- Prevenção / Tratamento: 4</b></p>
<p><b>- Taxa de letalidade: 1</b></p>

6 cm

10 cm

## 5. DISCUSSÃO

Diante do panorama desafiador que a educação pública enfrenta atualmente no Brasil, marcado por relações, muitas vezes, truncadas entre professores e alunos, estruturas físicas precárias na maioria das escolas públicas, somado à falta de motivação e ao desinteresse pela rotina de estudos convencional apresentados pelos adolescentes de forma geral, urge a necessidade de repensar as metodologias pedagógicas. Diante desse contexto, destaca-se a potencial contribuição dos jogos didáticos como ferramentas capazes de transformar o ambiente educacional, proporcionando motivação, estímulo, engajamento e – não menos importante – diversão para aproximar os alunos do conteúdo a ser trabalhado.

Como ressalta Campos *et al.* (2003), a atividade lúdica se apresenta como estratégia importante para aumentar o entusiasmo dos alunos frente ao aprendizado. Sendo assim, os jogos didáticos possuem essa capacidade ímpar de despertar o interesse dos estudantes, transformando a aprendizagem em uma experiência mais atrativa. Ao inserir elementos lúdicos, os professores podem criar um ambiente propício para a motivação e o engajamento, fomentando a participação ativa dos alunos nas atividades educacionais, pois como destacam Russo e Voloch (2009), jogos são ferramentas ideais de aprendizagem, tendo em vista que estimulam o interesse do aluno, desenvolvem experiência pessoal e social e auxiliam na construção de novas descobertas.

Perante o cenário atual, onde a população mundial enfrentou a partir do início do ano de 2020 a pandemia gerada pelo vírus SARS-CoV2, a sala de aula se apresenta de forma ainda mais evidente como um local fundamental na divulgação de conhecimentos científicos sólidos. As aulas de virologia na disciplina de biologia do ensino médio precisam ser cativantes, tendo em vista o impacto do assunto na vida prática do alunado. Dessa forma, explorar tal tema, seus impactos e consequências no cotidiano do aluno, a partir dos conhecimentos científicos acumulados ao longo do tempo, representa um dever e uma responsabilidade enormes das aulas de biologia do ensino médio. Por outro lado, os vírus sempre configuraram um tema complexo a ser trabalhado em sala de aula, haja visto suas diminutas proporções e a dificuldade de visualização e compreensão da escala de tamanho por parte do corpo discente, requerendo um certo grau de abstração.

A partir da análise de tais questões, o presente trabalho apresenta-se com uma importante ferramenta de auxílio aos professores de biologia do ensino médio ao lhes oferecer um manual para elaboração de um jogo de cartas onde os alunos terão a oportunidade de pesquisar, se aprofundar e compreender melhor as diferentes estruturas virais e os dados de

diversas doenças que afligem a população de sua realidade, seja no cenário local, estadual ou nacional. Através da mediação do professor, esses alunos poderão levantar e analisar informações científicas bem embasadas para elaboração de seu baralho de cartas e, na disputa de partidas entre os colegas, todos os pontos positivos da aplicação de jogos didáticos em sala de aula poderão ser explorados e abraçados.

O desenvolvimento e aplicação do jogo de cartas sobre vírus representam um ponto crucial no ensino de biologia da segunda série do ensino médio. O guia fornecido aos professores preenche uma lacuna pedagógica ao introduzir uma abordagem inovadora e contextualizada para o estudo dos vírus. Tradicionalmente, o tema é abordado de maneira expositiva, porém, acredita-se na eficácia de envolver os alunos de forma mais ativa e participativa. Portanto, ao ser aplicado após uma breve explanação sobre as características gerais dos vírus e a discussão sobre sua classificação como seres vivos ou não, o jogo complementa e reforça o conteúdo, estimulando os alunos a se aprofundarem no tema através da pesquisa e do trabalho prático. Essa abordagem não só fortalece o entendimento dos conceitos biológicos, mas também incentiva o desenvolvimento de habilidades cognitivas e críticas dos estudantes, preparando-os para compreender e enfrentar os desafios científicos e sociais do mundo contemporâneo. Assim, o jogo de cartas sobre vírus não é apenas uma ferramenta educacional, mas uma oportunidade para transformar a dinâmica da sala de aula, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e significativa para os alunos do ensino médio.

Segundo resultados de Jann & Leite (2010), a aplicação de jogos didáticos em sala de aula facilita a captação e um melhor entendimento da matéria. No estudo dessas autoras, elas puderam averiguar os resultados da aplicação de um jogo didático que aborda o tema ácidos nucleicos e

os alunos demonstraram-se muito motivados, excitados e ávidos por realizar alguma etapa do jogo. Prosseguem dizendo que isso decorre do fato de que o simples manuseio das peças durante a atividade constitui uma forma de interação do aluno com o objeto de conhecimento, o que se torna uma ação prazerosa para o estudante.

De acordo com dados obtidos e analisados por Araújo & Leite (2020) após a aplicação de um jogo didático em sala de aula para trabalhar conteúdos de Genética,

“Observou-se que essa metodologia contribuiu para a compreensão de conceitos, processos, correlação entre o conhecimento teórico e prático, além do processo de interpretação de questões, [...]. Desse modo, grande parte dos alunos consideram o jogo um mecanismo que auxilia no processo de fixação dos conteúdos, contribuindo dessa forma com a prática pedagógica do educador.”

Posto isto, a partir da experiência observada em aplicações de jogos didáticos em aulas de biologia, é possível concluir que os alunos, em sua maioria, relatam que o jogo didático possibilita um esclarecimento maior de determinados conteúdos (Araújo & Leite, 2020).

Em um estudo desenvolvido numa escola pública do município de Volta Redonda/RJ, foi realizado um questionário com os alunos após a aplicação de três jogos didáticos sobre a pandemia de covid-19 a fim de analisar a eficácia de tais instrumentos diante do conteúdo e 79,15% dos estudantes relataram terem entendido melhor o conteúdo ensinado em sala de aula e 73,5% disseram que lembrarão do que aprenderam no jogo quando estiverem fazendo atividades em sala de aula que tenham o mesmo assunto do jogo (CARRAMASCHI *et al.*, 2022).

Além do incentivo à busca e pesquisa por informações, características e novos conhecimentos acerca dos vírus e doenças causadas por eles, a etapa de confecção das cartas do baralho pelos alunos visa incentivar, também, a revisão de conceitos prévios dos estudantes. Graffunder *et al.* (2022), apresentam que 100% dos alunos entrevistados após a aplicação de um jogo didático sobre a origem e a evolução da vida disseram que tal material didático contribuiu para a revisão dos conceitos.

Os dados e análises expostos acima sustentam e corroboram a eficácia da aplicação de jogos didáticos no cenário das aulas de Ciências e Biologia e vão ao encontro da proposta apresentada neste trabalho. Assim sendo, espera-se que o professor regente, ao utilizar este guia para desenvolver o jogo de cartas em sua sala de aula, possa alcançar resultados satisfatórios quanto ao nível de abstração, envolvimento, motivação e capacidade de compreensão dos temas relacionados à Virologia.

O uso de jogos didáticos emerge como uma estratégia promissora para superar os desafios enfrentados pela educação pública no Brasil, oferecendo uma abordagem inovadora e envolvente para o ensino de conteúdos complexos como a virologia. Ao estimular a curiosidade, o interesse e o engajamento dos alunos, os jogos didáticos transformam o ambiente educacional, tornando a aprendizagem mais significativa e prazerosa. A partir das evidências apresentadas por Campos *et al.* (2003), Russo e Voloch (2009), e os resultados obtidos por Jann & Leite

(2010), Araújo & Leite (2020), e Carramaschi et al. (2022), fica claro que os jogos didáticos não apenas facilitam a compreensão de conceitos, mas também contribuem para a fixação do conteúdo, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e duradoura.

Além disso, a elaboração do jogo de cartas proposto neste trabalho não só incentiva a pesquisa e o aprofundamento dos alunos sobre vírus e doenças, mas também promove a revisão de conceitos prévios e a interação social entre os estudantes. Com base nos dados apresentados por Graffunder et al. (2022) e nas experiências relatadas pelos alunos do estudo em questão, espera-se que a implementação deste jogo de cartas na sala de aula proporcione uma experiência educacional enriquecedora, estimulando não apenas o entendimento do conteúdo, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais essenciais.

Em suma, a aplicação de jogos didáticos no ensino de virologia representa uma oportunidade valiosa para transformar a experiência educacional dos alunos, capacitando-os a compreender e enfrentar os desafios científicos e sociais do mundo contemporâneo.

Ao considerar a aplicação do jogo de cartas desenvolvido para abordar conteúdos de virologia, torna-se evidente que essa abordagem pode ser adaptada e expandida para explorar outros aspectos específicos dentro desse campo do conhecimento. Por exemplo, além de focar nas estruturas virais e doenças relacionadas, o jogo poderia ser ajustado para incluir informações mais detalhadas e aprofundadas sobre vacinas, tratamentos e métodos de prevenção de doenças virais. Essa expansão do conteúdo permitiria uma compreensão mais abrangente e holística da virologia, capacitando os alunos a entenderem não apenas a natureza dos vírus, mas também as medidas e estratégias adotadas para lidar com eles.

Além disso, essa proposta de jogo de cartas para o ensino de virologia pode servir de inspiração para o desenvolvimento de jogos educacionais similares em outras áreas da biologia e até mesmo em outras disciplinas relacionadas à saúde e ciências aplicadas. Por exemplo, um jogo de cartas poderia ser criado para explorar temas como microbiologia, imunologia ou epidemiologia, oferecendo aos alunos uma maneira interativa e divertida de aprender sobre diferentes aspectos do mundo microscópico e sua relevância para a saúde humana e animal. Essa expansão do conceito de jogo educacional poderia enriquecer ainda mais as práticas pedagógicas, proporcionando experiências de aprendizado dinâmicas e significativas em diversos campos do conhecimento.

Dessa forma, considerando o potencial sucesso e os possíveis benefícios na aplicação do jogo didático proposto neste trabalho para o ensino de virologia, é viável, também, estender essa abordagem para outros contextos, temas e conteúdos dentro da disciplina de biologia e além. Por exemplo, disciplinas como ecologia, genética e microbiologia poderiam se beneficiar

enormemente da integração de jogos didáticos em suas práticas educacionais. Ao abordar tópicos complexos, como cadeias alimentares, hereditariedade ou diversidade microbiana, os jogos poderiam fornecer uma maneira envolvente e interativa para os alunos compreenderem conceitos-chave e explorarem as interações entre diferentes organismos e processos biológicos.

Diante da análise realizada e das possibilidades de aplicação identificadas, torna-se claro que os jogos didáticos, especialmente o jogo de cartas desenvolvido para abordar conteúdos de virologia, apresentam-se como uma ferramenta promissora e versátil para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem em diversos contextos educacionais. Através da integração de elementos lúdicos, interativos e informativos, os jogos educacionais têm o potencial de cativar, motivar e engajar os alunos, proporcionando uma compreensão mais profunda e significativa dos conteúdos abordados. Portanto, ao considerar as evidências apresentadas e as possibilidades de expansão dessa abordagem para outras áreas do conhecimento, fica claro que os jogos didáticos representam uma valiosa contribuição para superar os desafios enfrentados pela educação contemporânea, capacitando os alunos a enfrentarem os desafios científicos e sociais do mundo atual de forma mais eficaz e envolvente.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABT, Clark C. Serious games. University Press of America, 1987.
- ARAÚJO, M. S. & LEITE, A. S. “O caminho das ervilhas”: recurso didático no ensino da genética mendeliana. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 11, n. 6, p. 514–529, 2020.
- BATISTA, M. V. A., CUNHA, M. M. S. & CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. 1. ed. Belo Horizonte: Revista Ensaio, p. 145-158, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 1999.
- BEZERRA et al., 2010 apud CATARINACHO, R. L. O Ensino de Genética com Super-Heróis: Uma Abordagem Mutante na Sala de Aula. São Paulo, 2011. 32p. (Monografia – Universidade Presbiteriana Mackenzie).
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M. & FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno dos núcleos de Ensino, v. 3548, 2003.
- CATARINACHO, R. L. O Ensino de Genética com Super-Heróis: Uma Abordagem Mutante na Sala de Aula. São Paulo, 2011. 32p. (Monografia – Universidade Presbiteriana Mackenzie).
- CARRAMASCHI, I. N.; SOUZA, B. P. S.; NÓBREGA, L. F. S. & REIS, D. A. Jogos didáticos digitais como uma estratégia de ensino de conceitos relacionados à pandemia causada pelo coronavírus (SARS-CoV2). Revista Humanidades & Inovação, v. 9, n. 14, 2022.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), Influenza (Flu), Disponível em: <<https://www.cdc.gov/flu/index.htm>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.

- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), Dengue, Disponível em: <<https://www.cdc.gov/dengue/index.html>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), HIV, Disponível em: <<https://www.cdc.gov/hiv/basics/index.html>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), COVID-19, Disponível em: <<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), Human Papillomavirus (HPV), Disponível em: <<https://www.cdc.gov/hpv/index.html>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.
- FERREIRA, V. F., ROCHA, G. O. R., LOPES, M. M. B. & SANTOS, M. S. & MIRANDA, S. A. Educação em saúde e cidadania: revisão integrativa. Trab. educ. saúde. 12(2), p. 363-378, 2014.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 50ª. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- GRAFFUNDER, K. G.; CAMILLO, C. M. & GONÇALVES, R. R. Ludicidade em foco: jogo didático sobre a origem e evolução da vida para o ensino médio. Terrae Didatica, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022005, 2022.
- JANN, P. N. & LEITE, M. DE F. JOGO DO DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. Ciências & Cognição, v. 15, n. 1, p. pp. 282-293, 19 abr. 2010.
- KRASILCHICK, Myriam. O professor e o currículo das ciências. Coleção Temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo, Ed. EPU, p. 80, 2005.
- MEDEIROS, L.P.; SCANDORIEIRO, S.; KIMURA, A.H.; MARQUES, L.A.; GONÇALVES, G.D.; ARANOME, A.M.F.; NAKAZATO, G.; MOREY, A.T. & KOBAYASHI, R.K.T. Reconhecendo a microbiologia no nosso dia a dia pelo método

PBL por estudantes do ensino médio. *Luminária, União da Vitória*, v.19, n.01, p. 34 – 43, 2017.

- MEIRELLES, R. M. S., PEREIRA-FERREIRA, C., PEREIRA-COSTA, E. C. & OLVEIRA, M. F. A. Jogos sobre Educação e Saúde: limites e possibilidades. *Enseñanza de las ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas*, v. Extra, p. 5079-5085, 2017.
- PATRINHANI, S. L. M. Jogos um jeito novo de aprender. 2001. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Psicopedagogia) - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2001.
- PEDROSO, Carla Vargas. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: Congresso Nacional de Educação. 2009. p. 3182-3190.
- PEREIRA-FERREIRA, C. & MEIRELLES, R. M. S. Avaliação da metodologia participativa na elaboração de um jogo: uma forma de trabalhar com a transversalidade construindo conhecimento e contribuindo para a promoção da saúde. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 15(2), 275-292, 2015.
- ROCHA, L. S. Estratégias Metodológicas para Ensinar Genética no Ensino Médio. Medianeira, 2013.
- RUSSO, C. A. M. & VOLOCH, C. M. . Nosso lugar na diversidade biológica. *Ciência Hoje*, v. 44, p. 44-49, 2009.
- SANTOS, C. R. M. & SILVA, P. R. Q. A utilização do lúdico para a aprendizagem do conteúdo de genética. *Universitas Humanas*, 8(2), 119-144, 2011.
- SANTOS, N. S. de O. Novos desafios no ensino da Virologia. *Revista Pan-Amazônica e Saúde*, 9(1), 2, 2019.

- SILVA, J. S. Abordagem do tema vírus em uma escola pública de ensino médio em Fortaleza. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- SILVA NETO, M. C. d. Ensinando cinemática através da análise de movimentos em vídeos de captura de games. (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal Fluminense, 2017.
- SOARES, R. M. & BAIOTTO, C. R. Aulas Práticas de Biologia: Suas Aplicações e o Contraponto desta Prática, 4(2), 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), Influenza (Seasonal), 03 de out. de 2023, Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), Dengue and severe dengue, 17 de mar. de 2023, Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), Coronavirus disease (COVID-19) pandemic, Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>, Acesso em: 26 de mar. de 2024.

## APÊNDICE – GUIA PARA O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE CARTAS SOBRE OS CONTEÚDOS DE VIROLOGIA

Cada aluno será estimulado a realizar a seleção de 5 (cinco) a 8 (oito) vírus – a depender da quantidade de alunos por turma e da lista de vírus elaboradas pelo professor regente a serem pesquisados – que comporão o seu baralho, levando em consideração aqueles que são mais comumente abordados nos materiais didáticos de Biologia do Ensino Médio e trabalhados em sala de aula, bem como aqueles causadores de doenças e males mais frequentes e/ou de maior impacto e relevância na população brasileira ao longo do tempo.

A partir dessa seleção, os alunos deverão realizar pesquisas orientadas e supervisionadas pelo professor regente em materiais didáticos e sites confiáveis da internet a serem aprovados pelo docente a respeito das características e atributos dos vírus escolhidos e das doenças por eles causadas.

A proposta do jogo consiste em:

- Cada aluno possuirá um baralho próprio e único composto por 5 (cinco) a 8 (oito) cartas – a depender da quantidade de alunos por turma e da lista de vírus elaboradas pelo professor regente a serem pesquisados – desenvolvido por si mesmos como resultado de suas pesquisas orientadas e supervisionadas pelo professor;
- Cada carta desse baralho será referente a um vírus específico selecionado pelo aluno ou sorteado pelo professor regente e conterá uma lista de características e atributos desse organismo, a saber, tamanho geral da partícula viral, quantidade de infectados registrados por ano na população brasileira (ou no Estado ou mesmo no município da escola), intensidade dos sintomas, prevenção/tratamento e quantidade de óbitos registrados por ano na população brasileira, dentre outras que possam despertar interesse e se mostrarem relevantes de acordo com a autonomia do professor regente da turma;
- Cada item dessa lista apresentará um valor numérico que varia de 1 a 5, referente a um gradiente indicativo daquela característica ou atributo, tais como:
  - Tamanho geral: sendo 1 para o menor conhecido e 5 para o maior conhecido;
  - Número de infectados: sendo 1 para a menor quantidade e 5 para a maior quantidade (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos);

- Intensidade dos sintomas: sendo 1 para sintomas mais brandos e 5 para os mais intensos (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos);
  - Prevenção/Tratamento: Sendo 1 para métodos extremamente eficientes de prevenção e/ou tratamento e 5 para ausência total (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos) e
  - Número de óbitos: sendo 1 para a quantidade e 5 para a maior quantidade (entre as doenças que mais acometem a população brasileira nos últimos 30 anos).
- A mesma lógica será aplicada para o caso de um novo item ser julgado como relevante e ser adicionado a essa lista pelo professor regente durante o desenvolvimento do jogo com seus alunos;
  - O valor da carta correspondente à graduação acima apresentada será definido pelo aluno ao elaborar suas cartas e deverá ser determinado de acordo com o resultado de suas pesquisas sobre as características dos vírus e respectivas doenças, levando em consideração as tabelas indicativas a seguir:

**Tabela 1 – Tabela de referência sobre tamanhos médios das partículas virais para preenchimento do valor do atributo “TAMANHO GERAL” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>TAMANHO GERAL</b>	
<b>Faixa de tamanho</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Até 50nm	1
50nm a 150nm	2
150nm a 250nm	3
250nm a 350nm	4
Acima de 350nm	5

**Tabela 2 – Tabela de referência sobre quantidade de pessoas infectadas por ano no Brasil pelo vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “NÚMERO DE INFECTADOS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>NÚMERO DE INFECTADOS</b>	
<b>Número de infectados por ano</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Abaixo de 100 pessoas	1
De 100 a 1.000 pessoas	2
De 1.000 a 10.000 pessoas	3
De 10.000 a 100.000 pessoas	4
Acima de 100.000 pessoas	5

**Tabela 3 – Tabela de referência sobre intensidade dos sintomas causados pela doença associada ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “INTENSIDADE DOS SINTOMAS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>INTENSIDADE DOS SINTOMAS</b>	
<b>Gradação de intensidade</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Leves de curta duração	1
Leves, porém, mais persistentes e constantes	2
Persistentes e com agravamento gradual	3
Mais graves com possibilidade de complicações e internação médica	4
Severos com possibilidade alta de complicações e letalidade	5

**Tabela 4 – Tabela de referência sobre a existência e eficácia de métodos de prevenção e/ou tratamento contra as doenças associadas ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “PREVENÇÃO / TRATAMENTO” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>PREVENÇÃO / TRATAMENTO</b>	
<b>Existência e eficácia de métodos de prevenção e/ou tratamento</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Ausência de métodos de prevenção e tratamento eficazes	1
Poucos métodos de prevenção e não há tratamento eficaz	2
Poucos métodos de prevenção e o tratamento requer intervenções complexas	3
Diversidade de métodos de prevenção e o tratamento requer acompanhamento médico	4
Métodos de prevenção e tratamento extremamente eficazes	5

**Tabela 5 – Tabela de referência sobre a quantidade média de óbitos por ano no Brasil proveniente da doença associada ao vírus em questão para preenchimento do valor do atributo “NÚMERO DE ÓBITOS” presente na carta do baralho a ser elaborado pelos alunos.**

<b>NÚMERO DE ÓBITOS</b>	
<b>Número médio de óbitos por ano no Brasil</b>	<b>Valor a ser atribuído</b>
Até 100 pessoas	1
De 100 a 500 pessoas	2
De 500 a 1.000 pessoas	3
De 1.000 a 10.000 pessoas	4
Acima de 10.000 pessoas	5

Com o objetivo de estabelecer uniformidade entre todas os baralhos dos alunos, eles elaborarão suas cartas espelhando-se na carta-modelo (Figura 1) preparada e apresentada pelo professor regente, que seguirá o seguinte padrão:

- Cada carta será elaborada em material igual para todo o corpo discente, podendo ser papel-cartão, cartolina, papel sulfite ou similares, de acordo com a disponibilidade de materiais de papelaria da Unidade Escolar e/ou possibilidade de aquisição dos alunos;
- Independentemente do tipo de papel utilizado para confecção, a cor será a mesma para todos os alunos, sendo, preferencialmente, o branco;
- Cada carta será recortada seguindo as medidas de 6 (seis) centímetros de largura e 10 (dez) centímetros de comprimento;
- Cada aluno confeccionará sua carta de forma manuscrita de forma a estimular a escrita pessoal e o trabalho manual;
- Cada carta será composta pelos seguintes elementos, nesta ordem:
  - Nome do vírus no topo;
  - Quadro de características gerais contendo as seguintes informações a serem preenchidas pelos alunos:
    - Se o vírus possui envelope lipídico ou não;
    - Se o tipo de material genético do vírus é DNA ou RNA e
    - A principal forma de contágio do vírus.
  - Uma imagem representativa desse vírus desenhada a mão livre pelo aluno;
  - Tamanho do vírus: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Taxa de transmissão: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Intensidade dos sintomas: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Prevenção/tratamento: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Taxa de letalidade: *valor correspondente à sua pesquisa com base na tabela apresentada anteriormente;*
  - Um novo atributo, caso seja pertinente, de acordo com a definição do professor regente.

- O verso da carta poderá ser mantido em branco ou apresentar uma imagem decorativa, desde que padronizada a todos os alunos da turma, de acordo com os critérios do professor regente e as possibilidades e conveniência da elaboração do jogo.

**Figura 1 - Exemplo esquemático de uma carta modelo apresentando os padrões a serem seguidos pelos alunos na confecção de suas cartas próprias.**

**NOME DO VÍRUS**

**É envelopado? SIM ( ) NÃO ( )**  
**RNA ( ) DNA ( )**  
**Forma de contágio:**  
\_\_\_\_\_

**Imagem esquemática do vírus**

**- Tamanho do vírus: X**

**- Taxa de transmissão: X**

**- Intensidade dos sintomas: X**

**- Prevenção / Tratamento: X**

**- Taxa de letalidade: X**

6 cm

10 cm

Com o propósito de ampliar as possibilidades de análises e reflexões da sala de aula, este guia apresenta a proposta de elaboração de cartas coringa contendo métodos de esterilização e prevenção contra os vírus, de tal forma que os alunos consigam relacionar tais estratégias aos vírus estudados e expostos no jogo, utilizando estas cartas para anular os efeitos dos vírus de seus oponentes que sejam suscetíveis a estes métodos.

As cartas coringa propostas serão 5 (cinco), sendo que cada uma delas apresenta um dos métodos de prevenção abaixo:

- água e sabão;
- máscara;
- álcool em gel;
- camisinha e
- vacinas.

Essas cartas serão confeccionadas pelos alunos segundo o modelo apresentado no Figura 2 e seguindo os mesmos critérios de padronização expostos no subitem 5.2, de forma a manter a uniformidade do baralho. Elas apresentarão os seguintes itens, em ordem:

- Nome do método, no topo;
- Uma breve descrição da atuação deste método e
- Uma imagem representativa desse método desenhada a mão livre pelo aluno.

A critério do professor regente, as cartas coringa poderão ser suprimidas do desenvolvimento do jogo em sala de aula, dadas as peculiaridades identificadas por ele em sua turma durante a elaboração e aplicação da proposta deste guia. Cabe salientar que optando pela não produção destas cartas, ou, até mesmo, pela não utilização delas – caso já tenham sido produzidas – durante a partida, em nada será prejudicada a proposta e os objetivos a serem alcançados pelo jogo, cabendo às cartas coringa o papel de serem um acréscimo em possibilidades de análises e reflexões a serem desenvolvidas acerca das viroses, bem como a função de serem um adicional na dinâmica das partidas, conferindo maior imprevisibilidade às disputas.

A forma como as cartas coringa poderão ser empregadas durante a partida serão expostas no subitem 5.4 sobre as regras do jogo.

**Figura 2 – Exemplo esquemático de uma carta modelo apresentando os padrões a serem seguidos para confecção das cartas coringa.**

**NOME DO MÉTODO DE PREVENÇÃO**

**Imagem  
esquemática  
do método  
de prevenção**

**Breve descrição de sua atuação:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6 cm

10 cm

Para o desenvolvimento da partida entre os alunos, é necessário uma sequência de regras básicas descrita a seguir:

- Cada jogador mantém o seu baralho em mãos com as cartas viradas para baixo de forma que não possam ser vistos os vírus e os valores presentes em cada carta;
- Em grupos de dois a quatro alunos, os jogadores definem, aleatoriamente, quem será o primeiro a virar uma carta e, dali em diante, a ordem será em sentido horário;
- O primeiro jogador vira uma carta de sua mão de forma que só ele a veja e escolhe uma das características do vírus e a lê em voz alta, assim como o valor estipulado a ela. Depois, os jogadores leem, cada um na sua vez, o valor correspondente a esta característica na carta que esteja imediatamente do topo de seu baralho;
- Ganha a rodada aquele que tiver o maior valor dentre os participantes e ele recebe as cartas dos outros jogadores, colocando-as, junto a sua primeira carta, atrás do seu monte e tem o direito de escolher uma característica na carta que agora está na parte superior do montante;
- Em caso de empate no maior valor da característica selecionada, os demais deixam suas cartas na mesa e a vitória é decidida entre os que empataram. Para isso, quem escolheu inicialmente, seleciona outra característica da próxima carta. Ganha todas as cartas da rodada quem tiver o valor mais alto;
- A partir de então, o jogo segue nesta ordem até que um jogador acumule todas as cartas dos demais alunos e seja o vencedor da partida ou o professor regente pode estipular um tempo para o jogo e vence quem ao final do tempo corrido tiver o maior número de cartas;
- Uma alternativa para alterar a dinâmica do jogo seria todos os alunos manterem as cartas viradas para baixo e o professor conduzir a partida, anunciando qual característica será avaliada naquela rodada. Após o anúncio, todos os jogadores viram a carta do topo do seu monte e vencerá aquele que contiver a carta com maior valor;
- Havendo a presença das cartas coringa durante a partida, elas poderão ser empregadas da seguinte forma:
  - Cada jogador iniciará a partida com apenas 2 (duas) das 5 (cinco) cartas coringa disponíveis;
  - Ao final de cada rodada, qualquer jogador poderá utilizar uma carta coringa presente em sua mão que configure um método de prevenção eficaz contra o vírus da carta vencedora daquela rodada;

- Ao optar pela utilização da carta coringa na rodada, o jogador deverá ler em voz alta o seu nome e a breve descrição presente na carta, justificando o porquê de ela poder anular os efeitos da carta vencedora, como, por exemplo, o uso de máscaras contra vírus transmitidos por via aérea, água e sabão contra vírus envelopados ou a camisinha contra vírus causadores de infecções sexualmente transmissíveis, entre outras;
- Em caso de aplicação correta do método de prevenção contra o vírus da carta vencedora, o jogador ganhará a rodada e ficará com todas as cartas abertas;
- Em caso de falha na utilização da carta coringa com o método de prevenção não sendo adequado ao vírus da carta vencedora da rodada, o jogador detentor da carta do vírus permanece sendo o ganhador daquela rodada e ficará com todas as cartas, além da carta coringa que foi aplicada.

O baralho modelo apresentado junto a este guia foi elaborado com o propósito de cumprir, principalmente, duas finalidades:

Em primeiro lugar, ofertar ao professor regente da turma um auxílio para o momento de orientação aos seus alunos na elaboração de suas cartas, pois ao apresentar a eles as cartas já produzidas, a turma terá um exemplo palpável e factível a ser seguido e replicado em suas próprias cartas.

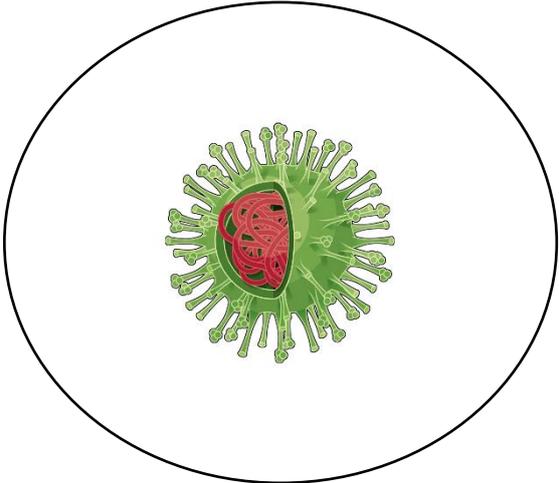
Em segundo lugar, este baralho poderá ser acionado pelo professor durante a aplicação do jogo em sala de aula de acordo com a necessidade e/ou na ausência de algum vírus que não tenha sido pesquisado pela turma, porém, seja relevante na avaliação do docente e esteja contemplado em suas cartas.

A fim de manter a uniformidade e padronização dos itens presentes nas cartas, este baralho foi elaborado atendendo a todos os critérios pré-definidos pelo guia e poderá ser reproduzido pelo professor regente em sua sala de aula a partir dos materiais que foram definidos em sua prática, de forma que todos os baralhos – tanto o modelo quanto os dos alunos – sejam uniformes.

A sugestão de baralho modelo (Figuras 3 a 7) foi composta por um conjunto de 5 (cinco) vírus de grande relevância na população brasileira e, conseqüentemente, nas aulas de Biologia do Ensino Médio, a partir de informações obtidas nas páginas da *World Health Organization* (WHO) e *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). São eles, o vírus da gripe comum (*Influenza*), o vírus da dengue, o vírus HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana), o SARS-Cov-2 e o HPV (Vírus do Papiloma Humano).

No entanto, o professor regente da turma possui liberdade e autonomia para selecionar outros vírus para acrescentar a este baralho e/ou substituir aqueles apresentados, de acordo com sua avaliação, conveniência e necessidades, desde que todos os critérios estabelecidos no presente guia sejam atendidos.

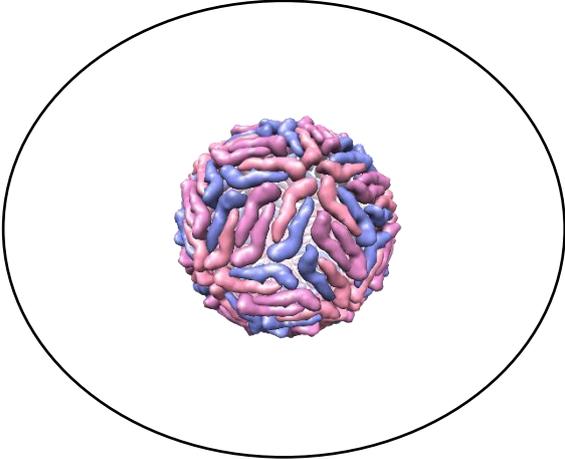
Figura 3 – Carta do baralho modelo representando o vírus Influenza.

<b>INFLUENZA</b>
<b>É envelopado? SIM ( X ) NÃO ( )</b> <b>RNA ( X ) DNA ( )</b> <b>Forma de contágio:</b> <i>Secreções respiratórias</i>

- Tamanho do vírus: 3
- Taxa de transmissão: 5
- Intensidade dos sintomas: 4
- Prevenção / Tratamento: 4
- Taxa de letalidade: 4

6 cm

10 cm

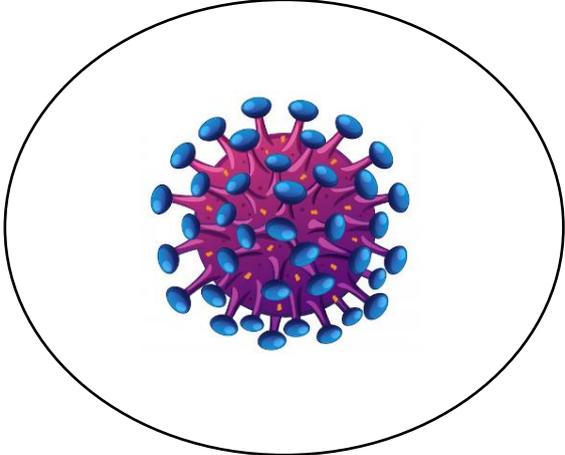
Figura 4 – Carta do baralho modelo representando o vírus da Dengue.

<p><b>VÍRUS DA DENGUE</b></p>
<p><b>É envelopado? SIM ( X ) NÃO ( )</b> <b>RNA ( X ) DNA ( )</b> <b>Forma de contágio:</b> <i>Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> contaminado</i></p>

<p><b>- Tamanho do vírus: 2</b></p>
<p><b>- Taxa de transmissão: 4</b></p>
<p><b>- Intensidade dos sintomas: 3</b></p>
<p><b>- Prevenção / Tratamento: 3</b></p>
<p><b>- Taxa de letalidade: 3</b></p>

6 cm

10 cm

Figura 5 – Carta do baralho modelo representando o vírus HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana).

<b>HIV (VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA)</b>
<b>É envelopado? SIM ( X ) NÃO ( )</b> <b>RNA ( X ) DNA ( )</b> <b>Formas de contágio:</b> <i>Relações sexuais desprotegidas, uso de agulhas contaminadas e transmissão vertical</i>

<b>- Tamanho do vírus: 2</b>
<b>- Taxa de transmissão: 3</b>
<b>- Intensidade dos sintomas: 5</b>
<b>- Prevenção / Tratamento: 4</b>
<b>- Taxa de letalidade: 5</b>

6 cm

10 cm

Figura 6 – Carta do baralho modelo representando o vírus SARS-CoV-2.

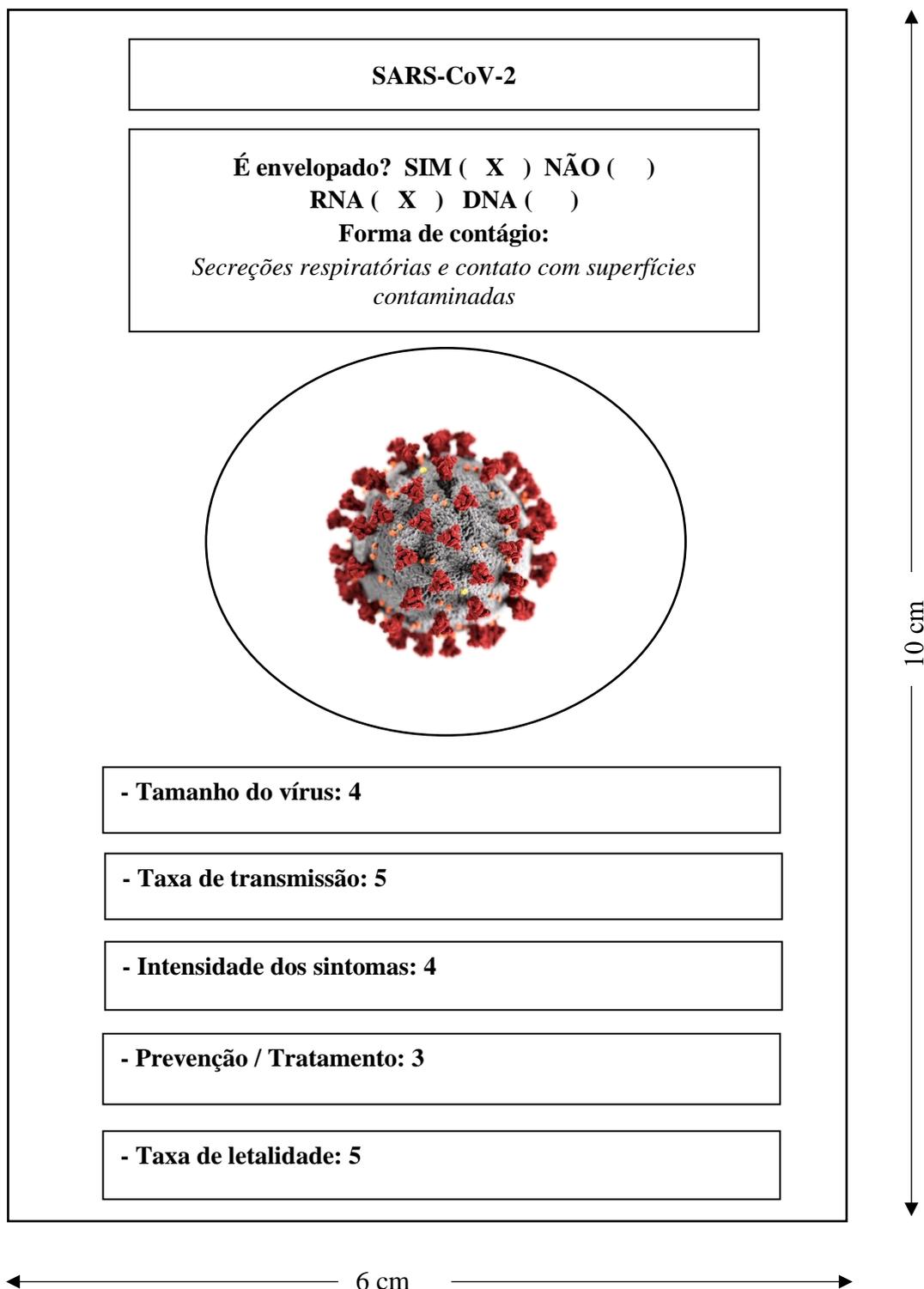
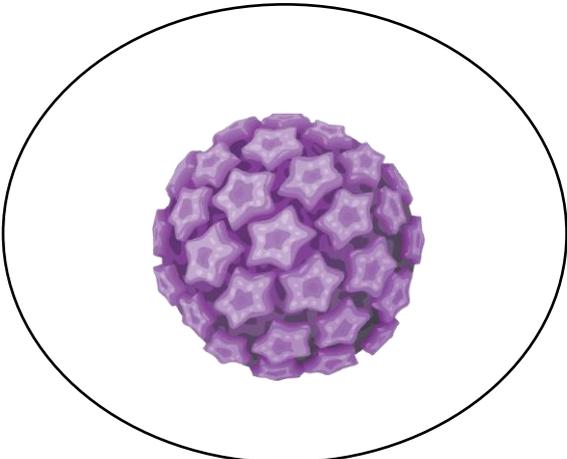


Figura 7 – Carta do baralho modelo representando o vírus HPV (Vírus do Papiloma Humano).

<b>HPV (VÍRUS DO PAPILOMA HUMANO)</b>
<b>É envelopado? SIM ( ) NÃO ( X )</b> <b>RNA ( ) DNA ( X )</b> <b>Forma de contágio:</b> <i>Contato sexual ou contato com pele ou mucosas infectadas</i>

<b>- Tamanho do vírus: 1</b>
<b>- Taxa de transmissão: 5</b>
<b>- Intensidade dos sintomas: 2</b>
<b>- Prevenção / Tratamento: 4</b>
<b>- Taxa de letalidade: 1</b>

6 cm

10 cm