

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**  
**PROFBIO**

**Jéssica Nemer Martins Gonçalves**

**Simplificando os vírus: uma contribuição para o ensino de microbiologia**

Juiz de Fora

2020

**Jéssica Nemer Martins Gonçalves**

**Simplificando os vírus:** uma contribuição para o ensino de microbiologia

Trabalho de Conclusão de Mestrado TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção do título Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe

Juiz de Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Gonçalves, Jéssica Nemer Martins.

Simplificando os vírus : uma contribuição para o ensino de microbiologia / Jéssica Nemer Martins Gonçalves. -- 2020.  
70 f. : il.

Orientador: Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2020.

1. Microbiologia. 2. Jogo de tabuleiro. 3. Aprendizagem. I. Watanabe , Aripuanã Sakurada Aranha , orient. II. Título.

**Jéssica Nemer Martins Gonçalves**

**Simplificando os vírus:** uma contribuição para o ensino de microbiologia

Trabalho de Conclusão de Mestrado TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção do título Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em 17 de setembro de 2020

BANCA EXAMINADORA



---

Dr. Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Dr. Emerson Carraro  
Universidade Estadual do Centro-Oeste

---

Dr. André Luiz da Silva Domingues  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico esse trabalho a Deus, porque Ele cuidou de cada detalhe.

Aos meus pais, meu irmão, meu esposo e aos amigos, que  
sempre torceram por mim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que esteve comigo durante toda essa trajetória e me ajudou a vencer mais uma etapa.

Aos meus pais, Célia e Antônio, e ao meu irmão Caio por me apoiarem e acreditarem em mim.

Ao meu esposo, Sadrack, por ser meu companheiro, me ajudar, incentivar e nunca me deixar desistir, independente da situação.

Aos meus companheiros de viagem, Virgínia, Fernanda, Jayme, Marcelo e Marysther, por tornarem as sextas-feiras mais leves e divertidas.

Aos meus amigos do mestrado, por esses dois anos de muito aprendizado e pela troca de experiências que levarei para sempre comigo.

Aos funguinhos, Júlia, Genilce, Paulo, Jayme e Max, por me acolherem, alegrarem meus almoços, serem meu grupo de trabalho e meus companheiros de Kalunga no shopping.

Às minhas amigas girassois, por estarem sempre comigo.

Aos meus amigos de curso, Paulo, Júlia e Genilce, pelas dicas e ideias que colaboraram para a melhoria desse trabalho.

Aos professores do PROFBIO, que me proporcionaram novos conhecimentos e muito aprendizado.

Ao meu orientador Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe, por toda dedicação, atenção e pelas orientações dadas para a conclusão desse trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

À UFJF e ao PROFBIO pela oportunidade de realizar o grande sonho de me tornar mestra.

À direção do Colégio Municipal Rio Branco, por permitir a realização desse trabalho e aos meus alunos que participaram com tanto entusiasmo e dedicação.

A todos que participaram de alguma forma dessa conquista, muito obrigada!

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

“Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas transformam o mundo”

Paulo Freire

## RESUMO

O presente trabalho foi elaborado a partir da necessidade de buscar alternativas às aulas tradicionais sobre o ensino de microbiologia nas escolas, especificamente sobre os vírus. Os professores de biologia enfrentam dificuldades como: currículo extenso, poucas aulas semanais, falta de materiais específicos, diversidade de seres vivos com características próprias e nomenclatura que foge do cotidiano do aluno. O ensino de virologia é muito complexo, já que os vírus não podem ser visualizados, o que torna o conteúdo bastante abstrato para os alunos, além de ser pouco explorado nos livros didáticos. Com todos esses obstáculos, os professores, na maioria das vezes, optam por utilizar o método tradicional de ensino, com aulas expositivas, que podem ser maçantes e desinteressantes, e muitas vezes o conteúdo não é totalmente compreendido pelo aluno. Visando uma melhoria na dinâmica das aulas relacionadas a esse conteúdo, o objetivo desse trabalho é desenvolver um jogo de tabuleiro de fácil construção e aplicação sobre os vírus a fim de tornar as aulas de virologia mais interessantes e atrativas. Além de trazer maior conhecimento aos alunos sobre esse assunto e verificar se o jogo apresenta um aspecto positivo no aprendizado do conteúdo de microbiologia. A proposta de intervenção foi desenvolvida no Colégio Municipal Rio Branco, em Visconde do Rio Branco – MG, com duas turmas do primeiro ano do ensino médio, totalizando setenta e oito alunos. A pesquisa seguiu uma abordagem de caráter qualitativo, em quatro aulas de cinquenta minutos cada, sendo uma aula expositiva; pesquisa extraclasse e uma aula para discussão; duas aulas para aplicação de um jogo de tabuleiro e dois questionários (qualitativo e quantitativo). De acordo com os questionários qualitativos, os alunos classificaram o jogo como interessante, atrativo, dinâmico, competitivo e afirmaram que provocou um aumento no interesse pela matéria. No resultado estatístico do questionário quantitativo, não há diferença entre as notas. Como a turma A possui histórico de notas menor que a turma B, o jogo pode ter ajudado a igualar o desempenho de ambas as turmas. A partir da pesquisa desenvolvida, conclui-se que jogos educacionais são importantes ferramentas auxiliares no processo de ensino-aprendizagem de biologia. Eles não excluem os outros métodos de ensino, mas funcionam como boas opções para variar as metodologias empregadas.

Palavras-chave: Microbiologia. Jogo de tabuleiro. Aprendizagem.



## ABSTRACT

The present study was elaborated from the need of alternatives learning methods to traditional classes on microbiology teaching in schools, specifically about viruses. Biology teachers face difficulties such as: extensive curriculum, few weekly classes, lack of specific materials, diversity of living beings with their own characteristics and distant nomenclature of the student's daily life. The teaching of virology is very complex, since viruses cannot be easily visualized, which makes the content very abstract for students, in addition to little explored issue in textbooks. With all these difficulties, teachers, usually, choose to use the traditional teaching method, with expository classes, which can be boring and uninteresting, and often the content is not fully understood by the student. Aiming to improve the dynamics of classes related to this content, the objective of this work is to develop a board game that is easy to build and apply in order to make virology classes more interesting and attractive. In addition to bringing more knowledge to students on this subject and verify if the game has a positive aspect in learning the microbiology content. The intervention proposal was developed at Colégio Municipal Rio Branco, in Visconde do Rio Branco - MG, with two classes from the first year of high school, totaling seventy-eight students. The research followed a qualitative and quantitative approach, in four classes of fifty minutes each, being an expository class; extra-class research and a class for discussion; two classes for the application of a board game and two questionnaires (qualitative and quantitative). According to the qualitative questionnaires, students classified the game as interesting, attractive, dynamic, competitive and stated that it caused an increase in interest in the subject. In the statistical result of comparing grades of classes in the quantitative questionnaire, there is no difference between grades. Since class A has a lower grade point average compared to class B, the game may have helped to match the performance of both classes. From the developed research, it is concluded that educational games are important auxiliary tools in the teaching-learning process of biology. They do not exclude the other teaching methods, but might be considered as an option for improved the methodologies employed.

Keywords: Microbiology. Board game. Learning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Vista panorâmica do Colégio Municipal Rio Branco.....	19
Figura 2	– Fluxograma de aplicação das atividades e avaliações (questionários)..	20
Figura 3	– Perguntas feitas pelos alunos e colocadas na caixinha de perguntas.....	22
Figura 4	– Tabuleiro do jogo.....	22
Figura 5	– Exemplo de uma carta do jogo.....	23
Figura 6	– Exemplo de uma carta coringa.....	23
Figura 7	– Botões utilizados como pinos.....	23
Figura 8	– Alunos da turma A participando do jogo.....	27
Figura 9	– Alunos da turma B participando do jogo.....	27
Gráfico 1	– Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 1.....	28
Gráfico 2	– Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 2.....	28
Gráfico 3	– Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 3.....	29
Gráfico 4	– Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 4.....	29
Gráfico 5	– Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 5.....	30
Gráfico 6	– Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 6.....	30
Gráfico 7	– Porcentagem de acertos e erros da questão 1 das turmas A e B.....	32
Gráfico 8	– Porcentagem de acertos e erros da questão 2 das turmas A e B.....	33
Gráfico 9	– Porcentagem de acertos e erros da questão 3 das turmas A e B.....	33
Gráfico 10	– Porcentagem de acertos e erros da questão 4 das turmas A e B.....	34
Gráfico 11	– Porcentagem de acertos e erros da questão 5 das turmas A e B.....	34
Gráfico 12	– Porcentagem de acertos e erros da questão 6 das turmas A e B.....	35
Gráfico 13	– Porcentagem de acertos e erros da questão 7 das turmas A e B.....	36
Gráfico 14	– Porcentagem de acertos e erros da questão 8 das turmas A e B.....	36
Gráfico 15	– Porcentagem de acertos e erros da questão 9 das turmas A e B.....	37
Gráfico 16	– Porcentagem de acertos e erros da questão 10 das turmas A e B.....	37
Gráfico 17	– Notas turma A.....	38
Gráfico 18	– Notas turma B.....	38

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	– Resultados estatísticos das notas das turmas A e B.....	39
Tabela 2	– Comparação de médias de biologia do ano de 2018 das turmas A e B.....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PVC	Policloreto de vinila
DNA	Ácido desoxirribonucleico
RNA	Ácido ribonucleico
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
PCR	Reação em cadeia polimerase
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	18
2.1 PRIMÁRIO.....	18
2.1 SECUNDÁRIOS .....	18
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	19
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	19
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	20
3.3 O JOGO .....	21
3.4 AULA EXPOSITIVA.....	23
3.5 DISCUSSÃO SOBRE A PESQUISA EXTRA-CLASSE.....	24
3.6 APLICAÇÃO DO JOGO E DOS QUESTIONÁRIOS .....	24
<b>4 RESULTADOS</b> .....	26
4.1 ANÁLISE DOS GRÁFICOS QUALITATIVOS.....	27
4.2 ANÁLISE DOS GRÁFICOS QUANTITATIVOS .....	32
4.3 ANÁLISE DOS GRÁFICOS DE NOTAS DAS TURMAS A E B .....	38
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	46
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47
<b>APÊNDICE A – Questionário Quantitativo</b>	51
<b>APÊNDICE B – Questionário Qualitativo (percepção)</b>	52
<b>APÊNDICE C - Produto Educacional: Roteiro com orientações e jogo</b>	53
<b>APÊNDICE D - Relato do Mestrando</b>	68
<b>ANEXO 1 - Parecer do Comitê de Ética</b>	69

## 1 INTRODUÇÃO

A biologia é a ciência que estuda a vida. Esse termo passou a ser utilizado a partir do século XIX, quando estudiosos da natureza concluíram que vegetais e animais se diferenciavam da matéria inanimada por algumas características, que após essas conclusões, passaram a ser norteadoras para classificar a vida (AMABIS e MARTHO, 2004). Esse estudo não trata de indivíduos isoladamente e sim de interações entre si e o meio em que vivem, do funcionamento dos sistemas, origem, evolução, constituição, comportamento e inúmeros outros fatores (LIMA, 2018).

Por se tratar de uma ciência tão complexa muitos professores enfrentam dificuldades no ensino da biologia para o ensino médio, pois são muitos termos com pronúncias e escritas fora do cotidiano dos alunos; uma grande diversidade de seres vivos com características próprias, o currículo é muito extenso, falta de prática laboratorial e despreparo acadêmico. Sendo assim, o professor precisa escolher conteúdos que acabam sendo mais aprofundados que outros, tornando o aprendizado de alguns conteúdos superficial em relação a outros (DURÉ, 2018).

Além do que já foi mencionado, o modelo de educação adotado pela grande maioria dos professores é o tradicional, em que o conteúdo é transmitido apenas com aulas expositivas não obtendo o resultado esperado. Muitas vezes o conteúdo é absorvido por pouco tempo e o aprendizado não se torna efetivo, o aluno não consegue relacionar o conteúdo estudado com o seu dia a dia tornando as aulas monótonas e desinteressantes, sendo um dos motivos da grande dificuldade em aprender certas áreas da biologia (CARRAHER, 1986).

Diante da dificuldade em ensinar o conteúdo, percebe-se uma necessidade crescente de buscar alternativas que destoam das aulas tradicionais que, muitas vezes, são dissociadas ao dia a dia dos alunos, o que gera desinteresse e torna aulas de biologia extremamente chatas. Além disso, há o problema relacionado à passividade do aluno em relação ao conteúdo que está sendo explicado pelo professor o que torna as aulas expositivas menos eficazes. (KRASILCHIK, 2004).

Uma das áreas complexas da biologia é a microbiologia. Essa subdivisão é responsável pelo estudo dos seres microscópicos eucariontes como fungos, protozoários e algas; procariontes, que são as bactérias; e também partículas acelulares como vírus e príons (FIOCRUZ, 2018).

Como esses microrganismos não podem ser percebidos por nossos sentidos o ensino da microbiologia passa a ser dependente de materiais específicos, como microscópios, que muitas vezes não são realidade nas escolas e o conteúdo passa a ser conceitual e se destoa

da realidade dos estudantes, o que gera bastante dúvida e falta de entendimento (ALCAMO e ELSON, 2004). Trivelato (1998) em suas pesquisas concluiu que os alunos possuem grande dificuldade em compreender mais sobre organismos que estão além dos reinos animal e vegetal.

Para Alcamo e Elson (2004), o conhecimento básico de microbiologia é importante e necessário no nosso cotidiano, pois estuda aspectos que estão diretamente relacionados a patologias, higiene pessoal, meio ambiente, biotecnologia e economia. É uma ciência que abrange aspectos importantes para a vida de todos os seres vivos, mas costuma ser tratada de forma abstrata pela sociedade em geral, sendo mencionada apenas quando se trata de algum tipo de doença acometida por seres microscópicos (TOLEDO et al., 2015).

Assim como toda a sociedade, a visão dos alunos em sala de aula não costuma ser diferente. A maioria não consegue compreender a importância dos microrganismos e, geralmente, são levados a acreditar que estes sempre são nocivos à saúde humana. Para Souza (2014), os professores são os responsáveis pela mudança de pensamento dos alunos, podendo com suas práticas, pedagógicas levá-los ao conhecimento real. De acordo com Kimura (2013), a Microbiologia precisa ser entendida de uma forma diferente, já que a grande maioria dos microrganismos possui papel relevante e positivo, sendo de suma importância para a ocorrência de diversos fenômenos.

Barbosa e Oliveira (2015) afirmam que é importante que os estudantes possam associar a ideia de microrganismos com suas patogenias, mas também precisam compreender os benefícios que podem ser trazidos por eles. Havendo necessidade de falar sobre práticas de hábitos de higiene e também sobre ciclagem de nutrientes, importância na indústria alimentícia, biotecnologia, ecossistemas, indústria farmacêutica e tantos outros benefícios.

Os alunos precisam enxergar os microrganismos com outros olhos e criar uma nova concepção (ALCAMO E ELSON, 2004).

No ramo da microbiologia, a virologia é um conteúdo que gera ainda mais dificuldade, pois, os vírus são entidades que não são visualizadas nem a olho nu e nem com a ajuda de microscópios ópticos. Só podem ser vistos em microscópios eletrônicos devido ao seu tamanho que varia, em média, de 10 a 300 nm, sendo de 10 a 15 vezes menor que uma bactéria ou uma célula humana como uma hemácia, o que torna o aprendizado mais difícil devido à falta de conexão da teoria com a prática (AMABIS E MARTHO, 2004).

Tortora, Funke e Case (2012) definem vírus como entidades acelulares que possuem um único tipo de material genético (DNA ou RNA); contém envoltório proteico envolvendo seu material genético; são capazes de se multiplicar apenas dentro de células vivas utilizando seu metabolismo e induzem a síntese de estruturas responsáveis pela

transferência de seu material genético para outras células. Por não possuírem organização celular, dependem do metabolismo de outras células para se reproduzirem, sendo denominados parasitas intracelulares obrigatórios. Fora da célula são inertes. Não pertencem a nenhum dos três domínios de classificação dos seres vivos e para muitos cientistas não são considerados seres vivos por não apresentarem metabolismo próprio, sendo denominados agentes patogênicos. Outros os consideram como ser vivo por apresentarem capacidades como replicação, hereditariedade e evolução (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017).

Desde a sua descoberta em 1883, pelo pesquisador alemão Adolf Mayer (1843-1942) com a doença do mosaico do tabaco, os vírus são organismos cada vez mais estudados devido a sua importância médica, sendo causadores de diversas doenças como AIDS, sarampo, catapora, caxumba, hepatite, rubéola, herpes, mononucleose, varíola, poliomielite, raiva, dengue, febre amarela, zika, chikungunya e a mais recente preocupação das autoridades: o coronavírus. A palavra vírus vem do latim e significa veneno, o que sugere que os vírus são e sempre foram considerados vilões da saúde humana, sendo importante conteúdo em sala de aula, já que há necessidade de conscientização dos alunos a respeito da transmissão, sintomas, profilaxia, tratamento e importância dessas doenças e dos vírus como agentes causadores (ROSADAS, 2012).

Mas os vírus também podem trazer benefícios e já são utilizados como importantes ferramentas na engenharia genética: alguns têm sido utilizados na terapia gênica com a incorporação de alguns genes de interesse ao DNA do vírus (previamente manipulado para diminuir sua patogenicidade), ele é utilizado como vetor para transferir esse gene para células de interesse; descobertas recentes indicam que alguns vírus são capazes de atacar células cancerígenas, o que pode ser um caminho para a cura do câncer; utilização de enzimas virais como a transcriptase reversa em reações de PCR (reações em cadeia da polimerase) o que permitiu o desenvolvimento de diversas áreas da ciência como a clonagem (MOTA, 2018).

Existem estudos recentes sobre benefícios ecológicos desses agentes. Junger (2017) destaca a importância dos vírus nos ecossistemas aquáticos como agentes eficientes no controle de populações microscópicas como algas e bactérias, contribuindo para o controle de florações, eliminando bactérias dominantes e, conseqüentemente, auxiliando na promoção da biodiversidade. Além disso, durante o ciclo lítico do vírus, quando o hospedeiro se rompe, libera para a água nutrientes importantes como nitrogênio, fósforo e carbono que são disponibilizados para a base da cadeia alimentar.



Os livros didáticos do ensino médio tratam a virologia com poucas páginas resumindo as características gerais e tipos de reprodução, a maior parte do conteúdo é voltada para as doenças causadas por vírus. Poucas obras incluem em seu conteúdo o tópico vírus e biotecnologia, por exemplo. Elas não informam a importância dos vírus e nem associam o conteúdo à realidade do aluno, ficando a cargo do professor buscar informações complementares para que os alunos possam conhecer os outros papéis desempenhados pelos vírus e não apenas o lado negativo desses (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010).

Nesse contexto, cabe ao professor desenvolver estratégias que envolvam esse aluno, estimulando-os a conhecer melhor o universo microbiológico e os fenômenos a ele associados (BEZERRA et al., 2015). Souza (2014) defende que os professores precisam oferecer novas experiências que despertem no aluno a capacidade de senso crítico para que eles participem ativamente e, a partir daí, consigam compreender os conceitos microbiológicos a partir de investigações e problematizações.

O ensino de ciências naturais precisa ser transformado no ensino médio, assim como é descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000, p.20):

A aprendizagem das Ciências da Natureza, qualitativamente distinta daquela realizada no Ensino Fundamental, deve contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificados, que as trate como processo cumulativo de saber e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos.

Em busca de uma melhoria na aprendizagem, existem estudos que demonstram que a utilização de recursos didáticos diferenciados e metodologias ativas aproximam os alunos do conteúdo e facilitam a aprendizagem efetiva, os quais podem ser: recursos audiovisuais, aulas práticas, jogos didáticos, projetos e discussões (LEPIENSKI E PINHO, 2018).

Palheta e Sampaio (2016) observaram que aulas diferenciadas conseguiram influenciar de forma positiva o aprendizado do aluno e ajudar na compreensão do mundo microbiológico de forma efetiva, trazendo algo abstrato para a realidade de cada um. Sendo assim, a experimentação e as práticas são de caráter fundamental para o ensino e aprendizado das ciências, especialmente na área da Microbiologia.

De acordo com Rosadas (2012), os jogos estão presentes em todas as etapas da vida de uma pessoa e quando são utilizados com o objetivo de motivar o processo educacional, são considerados educacionais. Por ser um processo interativo, os jogos educacionais favorecem a aprendizagem, tornando-a significativa e dinâmica, porque propicia a discussão aumentando o interesse e facilitando a assimilação dos conteúdos com a expressão

de opiniões. E, além disso, a competição gerada pelos jogos auxilia na interação entre os alunos, aumentando a cooperação, a responsabilidade e o desenvolvimento social.

O jogo pode ser visto como um grande atrativo pelos alunos, já que se trata de um momento de descontração, mas também impõe limites, pois existem regras a serem seguidas. O professor funciona com um mediador do processo, explicando as regras e definindo objetivo final (AMORIM, 2013).

A importância dos jogos na apropriação do conhecimento é destacada nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006, p.28):

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

No ensino de microbiologia, atividades que sejam práticas ajudam a despertar a curiosidade e o pensamento científico. A utilização de jogos auxilia no ensino da virologia, porque os alunos aprendem de forma diferente, fora das aulas expositivas e das poucas páginas do livro didático que trazem esse conteúdo (BEZERRA et al., 2015).

Jogos didáticos têm sido amplamente utilizados como forma alternativa de aprendizagem comparada a aulas tradicionais com a intenção de motivar o aluno em relação ao conteúdo trabalhado (OLIVEIRA et al., 2016). São excelentes ferramentas pedagógicas sendo capazes de melhorar o processo de aprendizagem, trazendo o lúdico para a sala de aula e aumentando o estímulo de alunos e professores (PIMENTEL; ALBUQUERQUE; LIMA, 2017). Além disso, estimulam a leitura, criatividade, expressão afetiva, a capacidade de decisão e a pesquisa, o que gera maior autonomia e interesse no conteúdo aplicado (MEDEIROS et al., 2001).

Os jogos podem ser usados como uma ferramenta de apoio para consolidação de conteúdos já vistos anteriormente. É uma ferramenta que, por meio da diversão trazida pela disputa, desenvolve um caminho de aprendizagem mais significativa para o aluno. Eles precisam de mais que ouvir, escrever e resolver atividades, sendo esse momento lúdico uma forma de fugir do tradicional e ao mesmo tempo manter um aprendizado contínuo (FIALHO, 2008).

Para Amorim (2013), os jogos são uma forma de permitir que o aluno transforme o que aprendeu na teoria em prática e ressalta a importância do professor nesse processo, como quem utiliza metodologias que facilitem o caminho ligando a teoria passada na sala de aula com a prática trazida pelo jogo, destacando-o como facilitador da aprendizagem e não como simples diversão. Há necessidade de planejamento levando em conta os objetivos a

serem alcançados com a aula, o número de alunos, a disposição das carteiras, as regras a serem seguidas, para que o jogo seja realizado da melhor maneira possível e alcance a meta de ser uma atividade lúdica e educativa.

Nesse sentido, o presente trabalho se justifica na necessidade de buscar alternativas mais criativas e eficientes que facilitem a aprendizagem efetiva no ensino de virologia para alunos do primeiro ano do ensino médio do Colégio Municipal Rio Branco, situado na cidade de Visconde do Rio Branco.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 PRIMÁRIO

Elaborar e aplicar um jogo de tabuleiro com perguntas e respostas sobre o conteúdo de virologia para o primeiro ano do ensino médio a fim de tornar a aprendizagem desse conteúdo mais significativa e as aulas de biologia mais interessantes e dinâmicas.

### 2.2 SECUNDÁRIOS

- Avaliar, na percepção dos alunos, se o jogo apresenta um aspecto positivo no aprendizado do conteúdo de microbiologia.
- Avaliar se a utilização de um jogo de tabuleiro facilita o aprendizado dos alunos sobre os vírus e as doenças causadas por esses agentes.
- Criar um roteiro como sugestão de uma sequência de aulas para ajudar no aprendizado sobre vírus e contextualizar o jogo aumentando o protagonismo do aluno nesse processo.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF no dia dezoito de outubro de 2019 - parecer: 3.649.950 (anexo 1).

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A proposta de intervenção foi desenvolvida com alunos que possuem entre quinze e dezesseis anos, do Colégio Municipal Rio Branco (figura 1), localizado na Avenida Prefeito Ruy Bouchardet, bairro Jardim Alice, na cidade de Visconde do Rio Branco – Minas Gerais.

Trata-se de um colégio municipal que oferece curso fundamental e médio, além de um técnico em enfermagem noturno. A escola funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno, possui, aproximadamente, mil e duzentos alunos matriculados no turno matutino, seiscentos e cinquenta alunos no turno vespertino e duzentos alunos no turno noturno. A estrutura conta com vinte e nove salas de aula, um salão, uma biblioteca, um laboratório de ciências, um laboratório de informática, uma cantina, uma quadra coberta, uma quadra descoberta e uma piscina.

Figura 1 – Vista panorâmica do Colégio Municipal Rio Branco



Fonte: Prefeitura Municipal Rio Branco (2018)

O colégio oferece vagas para alunos do sexto ano do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. Para ingressarem na escola, os alunos realizam uma prova de entrada dos conteúdos de português e matemática e são distribuídos nas salas de acordo com o desempenho. As salas são representadas por cores: vermelho, azul, verde, amarelo, dourado, laranja e marrom, classificadas por ordem decrescente das notas dos alunos.

No ano seguinte, os alunos são reagrupados de acordo com a média das notas de todas as disciplinas do ano anterior.

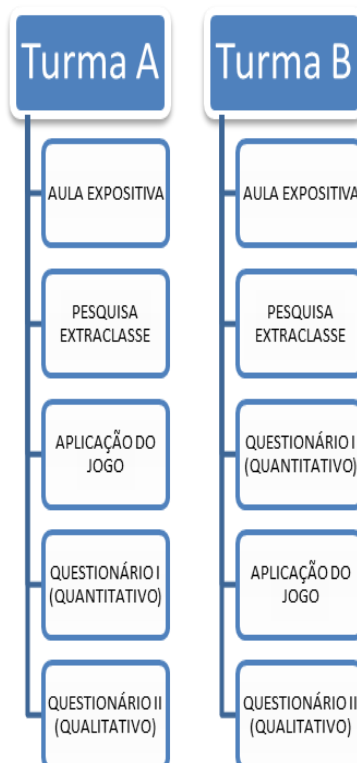
O ensino médio é restrito por não ser obrigação do município, sendo dois primeiros anos, três segundos e dois terceiros no turno matutino.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa seguiu uma abordagem de caráter quali-quantitativo, em quatro aulas, sendo uma aula expositiva; pesquisa extraclasse e uma aula para discussão; duas aulas para aplicação de um jogo de tabuleiro e dois questionários, seguindo o seguinte roteiro: Na turma A houve aula expositiva, pesquisa dos alunos extraclasse com uma aula para discussão e aplicação do jogo seguido pela aplicação do questionário I quantitativo (apêndice A). Após a aplicação do questionário I foi aplicado o questionário II qualitativo (apêndice B). Na turma B, houve aula expositiva e pesquisa extraclasse com uma aula para discussão, após esses processos houve aplicação do questionário I quantitativo. Após a aplicação do questionário I houve a aplicação do jogo e posteriormente foi aplicado o questionário II qualitativo (figura 2).

No Colégio Municipal Rio Branco observa-se o critério de médias de notas dos alunos para composição das turmas do próximo ano. Um sorteio foi realizado para classificá-las em turma A e turma B, a efeito de imparcialidade. Com a realização do sorteio, a turma A ficou definida com os alunos de menores média e a B com os de maiores médias (baseado na média no conteúdo de biologia do ano de 2018).

Figura 2 - Fluxograma de aplicação das atividades e avaliações (questionários)



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

### 3.3 O JOGO

O tabuleiro foi confeccionado pela professora em horários extraclasse e as perguntas foram confeccionadas pelos próprios alunos.

Uma caixinha foi colocada na sala algumas semanas antes da confecção das cartas com o objetivo de aumentar a participação do aluno no processo de construção do jogo. Foi explicado, aos alunos, que deveriam colocar quaisquer perguntas, relativas aos vírus e viroses, sem a necessidade de se identificarem, com a intenção de evitar que ficassem acanhados.

Após alguns dias, as perguntas foram selecionadas pela professora (figura 3) e alternativas de múltipla escolha foram acrescentadas, além da atribuição da pontuação relativa ao nível da questão, podendo variar de um a seis.

Trata-se de um jogo de tabuleiro impresso em PVC, com as dimensões 42cm x 30cm, que possui casas coloridas com imagens de alguns tipos de vírus (figura 4) e 54 cartas, medindo 5,5cm x 7cm impressas em papel cartão, com perguntas sobre vírus (figura 5) relacionadas aos seguintes conteúdos: características gerais e reprodução; vias de transmissão das doenças; prevenção; sinais e sintomas e epidemiologia. Cada carta tem a resposta correta da pergunta realizada, para que a equipe adversária possa confirmar se a resposta da outra equipe foi correta. As perguntas são de múltipla escolha e cada equipe realiza uma pergunta para a equipe adversária, com um tempo de trinta segundos para a resposta, cronometrado pelos próprios estudantes. De acordo com o nível, as perguntas possuem pontuação. Quando a equipe acerta a questão, ela avança o número de casas no tabuleiro, referente à pontuação da respectiva pergunta. Se a equipe não souber responder permanece na casa em que está. Cada equipe joga uma vez e alternando-se ao longo do jogo. Cada equipe recebe um pino, um botão em forma de joaninha colorida comprado em lojas de aviamento (figura 7), com o qual deve se movimentar no tabuleiro.

Foram incorporadas ao jogo algumas cartas coringa, que oferecem a chance de uma equipe ganhar pontos ou perder pontos sem responder perguntas (figura 6). Essas cartas apresentam algumas situações que envolvam os vírus e atitudes que, geralmente, as pessoas tomam em relação a eles no dia a dia. Algumas situações demonstram atitudes positivas, como por exemplo, colocar areia em vasos de plantas para se evitar a dengue, e a equipe ganha pontos e avança no tabuleiro; outras demonstram atitudes equivocadas, como compartilhar objetos de usos pessoais (ex: a garrafinha de água na escola) e a equipe perde pontos tendo que recuar o número de casas indicadas na carta. Elas são colocadas de modo aleatório entre as demais cartas.

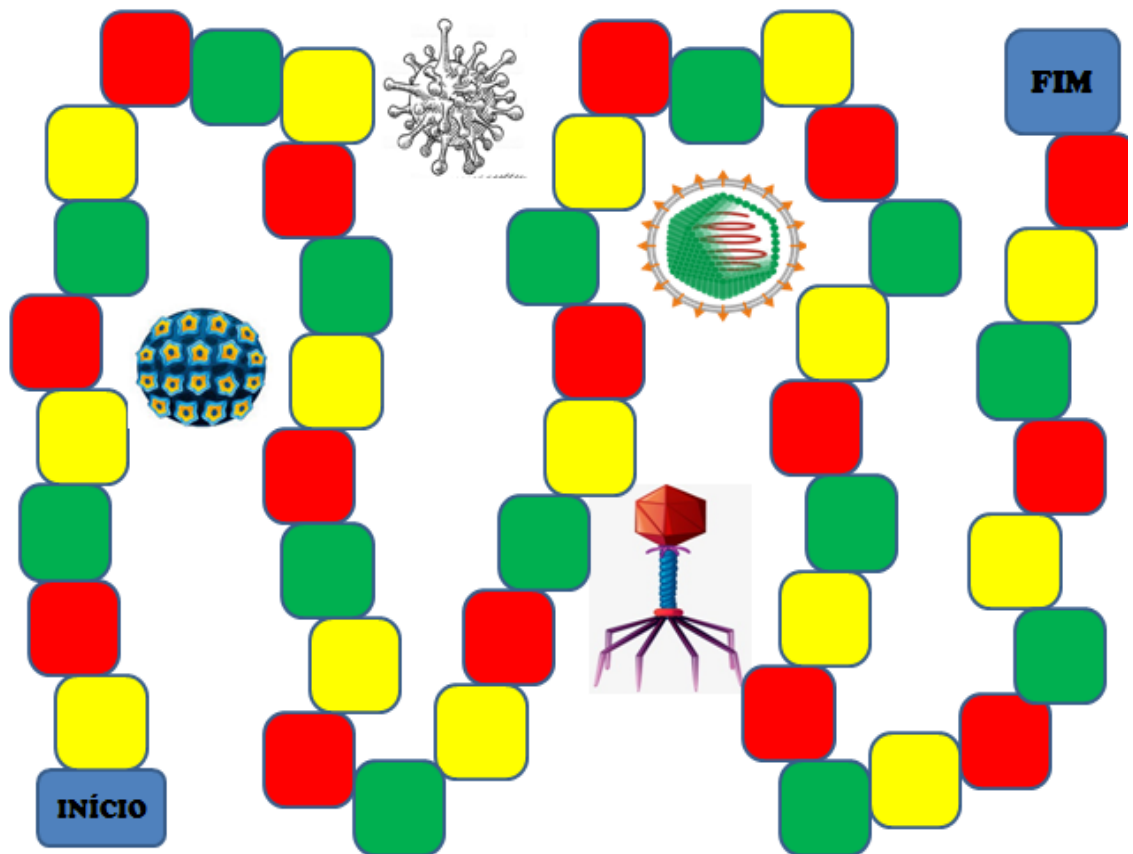
O objetivo do jogo é chegar ao fim do trajeto traçado no tabuleiro primeiro.

Figura 3 - Perguntas feitas pelos alunos e colocadas na caixinha de perguntas



Fonte: Elaborado pelos alunos (2019).

Figura 4 - Tabuleiro do jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).



Figura 5 - Exemplo de uma carta do jogo

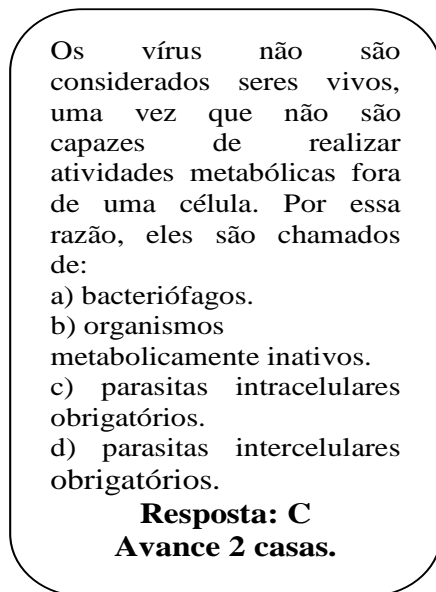
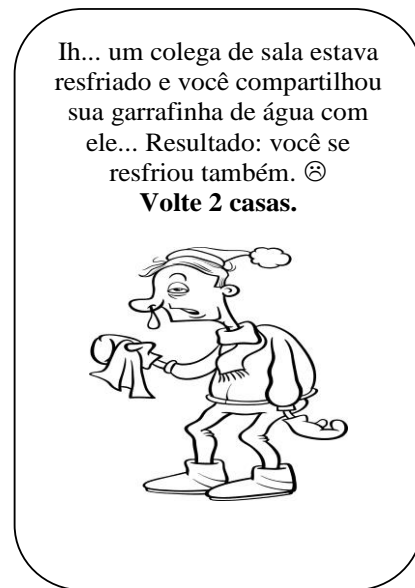


Figura 6 - Exemplo de uma carta coringa



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 7 - Botões utilizados como pinos



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

### 3.4 AULA EXPOSITIVA

Na primeira aula de 50 minutos, os alunos das duas turmas foram levados para o salão do colégio e tiveram uma aula em conjunto sobre vírus, com a utilização de slides em PowerPoint. Foi uma aula expositiva dialogada que tratou da descoberta dos vírus, características gerais, reprodução e algumas doenças com ênfase nos seguintes aspectos: agente etiológico, transmissão, sintomas, tratamento e profilaxia.

Após a apresentação em slides os alunos foram orientados a fazer uma pesquisa extraclasse individual e buscar maiores informações sobre esses agentes, outras doenças relevantes e notícias atuais, que envolvam os vírus, relacionadas não somente a doenças, mas também aos benefícios trazidos por eles.

O tempo estipulado para a realização da pesquisa foi de uma semana.

### 3.5 DISCUSSÃO SOBRE A PESQUISA EXTRACLASSE

Após a semana disponibilizada para a realização da pesquisa, ocorreu a segunda aula de 50 minutos.

Os alunos trouxeram a pesquisa feita no caderno e foram dispostos em círculo na sala de aula, para facilitar a visão de todos e o controle da conversa. As informações coletadas por eles foram utilizadas como temas de discussão em cada turma. Muitas notícias foram repetidas, então vários alunos conseguiram opinar sobre um mesmo tema.

### 3.6 APLICAÇÃO DO JOGO E DOS QUESTIONÁRIOS

As turmas envolvidas no trabalho foram o primeiro ano vermelho e o primeiro ano azul do Colégio Municipal Rio Branco do ano de 2019.

Para efeito de imparcialidade, a ordem das turmas ficou decidida por meio de um sorteio, sendo a turma A (primeiro ano azul) e turma B (primeiro ano vermelho). O sorteio foi importante porque as turmas do colégio são formadas através da média das notas do ano anterior. Sendo os alunos separados em classes de cores diferentes em ordem decrescente de notas, respectivamente: vermelho, azul, verde, amarelo, dourado e laranja.

Foram disponibilizados de dez a quinze minutos para as seguintes etapas que foram realizadas em ambas as turmas antes da aplicação do jogo:

- As equipes foram separadas de acordo com o número de chamada, para evitar que houvesse exclusão de algum aluno.
- Cada equipe escolheu um representante para responder as questões e mover os pinos no tabuleiro.
- Cinco tabuleiros foram confeccionados e disponibilizados, e em cada tabuleiro, havia duas equipes adversárias.
- Os representantes de cada equipe, de cada tabuleiro, tiraram par ou ímpar para decidir quem deveria tirar a primeira carta e iniciar o jogo.
- As regras e o objetivo do jogo (apêndice C) foram explicados, e escritos no quadro a fim de esclarecer qualquer dúvida que pudesse existir.

Essa organização inicial é muito importante, pois, os alunos precisam compreender bem as regras do jogo, para que o objetivo da aula seja alcançado.

O tempo das respostas foi combinado entre a turma e cronometrado com o uso do celular dos próprios alunos. Cada equipe teria trinta segundos para responder a questão proposta na carta.

Todo processo foi supervisionado pela professora regente em sala de aula, que esteve observando as equipes e sanando qualquer dúvida que surgia.

Ambas as turmas jogaram e responderam as questões propostas, mas em ordem diferente de aplicação: O questionário I, quantitativo, foi aplicado às duas turmas, mas em momentos distintos (na turma A foi aplicado depois do jogo e na turma B foi aplicado antes do jogo) com o objetivo de avaliar se o jogo ajudou na compreensão do conteúdo.

O questionário II (qualitativo) foi aplicado depois da realização do jogo nas duas turmas com a finalidade de verificar a percepção dos alunos a respeito do jogo.

No final das duas aulas, nas duas turmas, os alunos receberam pirulitos como forma de premiação por terem participado do projeto com tanto compromisso.

Os dados foram tabulados no programa MS-Excel® for Windows. Após a tabulação foi realizada uma análise descritiva e gráfica dos conteúdos das respostas do questionário qualitativo. Os questionários obtidos foram analisados com aprofundamento de hipóteses e referencial teórico, utilizando a descrição do conteúdo, com o objetivo de obter indicadores qualitativos que permitam a inferência de conhecimentos relativos (AUGUSTO et al., 2013). Para análise dos questionários quantitativos, houve uso de gráficos.

## 4 RESULTADOS

A aula expositiva foi suficiente para mostrar uma ideia geral sobre os vírus e algumas viroses, sem muitos detalhes, para que o assunto fosse mais explorado pelos alunos na próxima etapa do trabalho.

Todos os alunos presentes na sala realizaram a pesquisa extraclasse que havia sido solicitada. A partir das notícias trazidas, houve troca de informações sobre assuntos importantes como o surto de sarampo no Brasil, a dengue (que é uma doença muito recorrente na região da Zona da Mata Mineira), a febre amarela e também infecções sexualmente transmissíveis como a AIDS.

Entre os aspectos positivos, um aluno trouxe uma reportagem do jornal El País que destaca a descoberta de vírus bacteriófagos no microbioma humano e alguns trouxeram outras sobre descobertas recentes em que o zika vírus pode ajudar a combater o câncer. Esse tipo de reportagem foi importante no debate, porque os alunos puderam perceber que os vírus também podem trazer alguns benefícios para os seres humanos, já que na maioria das vezes, é o grande vilão.

Para aplicação do jogo e dos questionários foram necessárias duas aulas geminadas de 50 minutos cada. Essa aplicação aconteceu no mesmo dia nas duas turmas, mas em horários distintos. Na turma A, o jogo e os questionários foram aplicados no quarto e quinto horários. Na turma B, foram aplicados no segundo e terceiro horários.

O jogo foi aplicado no salão do colégio por ser mais amplo e os alunos ficarem mais a vontade.

Na turma A (figura 8), participaram trinta e oito alunos. Foram disponibilizados cinco tabuleiros de jogos e os alunos foram divididos em oito equipes de quatro alunos cada e duas equipes de três alunos cada.

O jogo teve a duração de mais ou menos uma aula e meia (aproximadamente 70 minutos). Esse tempo foi suficiente para uma rodada do jogo. Assim que todas as equipes terminaram os alunos responderam ao questionário I (quantitativo) e logo após responderam ao questionário II (qualitativo).

Na turma B (figura 9), a sequência foi alterada: antes do jogo, os alunos responderam ao questionário I (quantitativo) a fim de comparar com as respostas da turma A, que respondeu o questionário depois da aplicação do jogo. Nessa turma participaram do jogo quarenta alunos, que após as respostas do questionário I, foram divididos em dez grupos de quatro alunos cada. Duas equipes por tabuleiro. A duração também foi de aproximadamente

70 minutos em duas aulas geminadas. Assim que todos terminaram de jogar, os alunos responderam ao questionário II (qualitativo) para opinarem sobre o jogo.

Os alunos tiveram autonomia total no jogo, pedindo a intervenção da professora apenas em alguns momentos de dúvidas. Todos ficaram bastante envolvidos e competitivos. Pareceram bastante empolgados e a rivalidade entre as equipes foi evidente em todos os grupos. A empolgação maior acontecia quando a equipe acertava e quando encontravam as cartas coringas que foram colocadas no jogo que faziam a equipe avançar ou voltar algumas casas.

Figura 8 - Alunos da turma A participando do jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 9 - Alunos da turma B participando do jogo

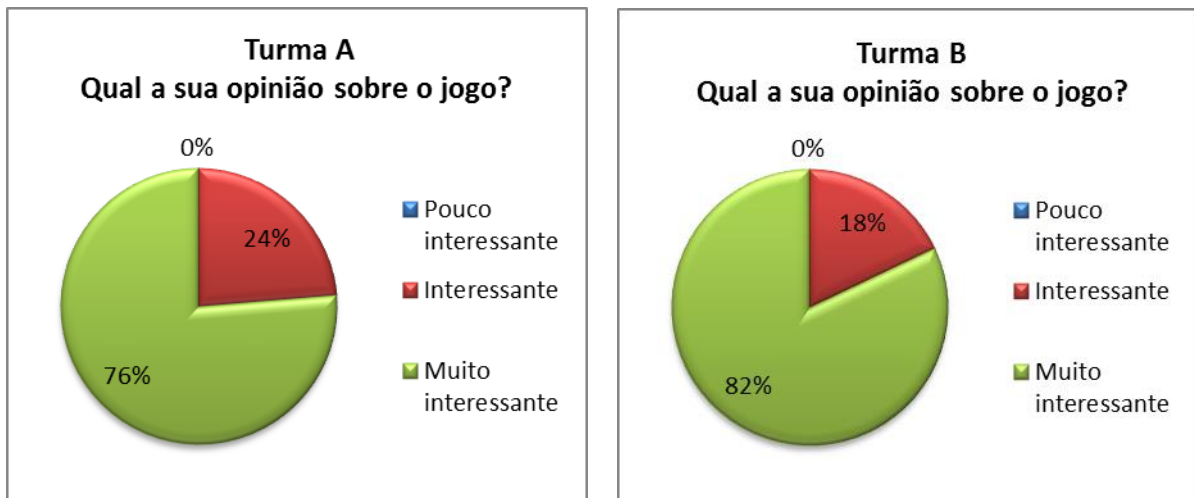


Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

#### 4.1 ANÁLISE DOS GRÁFICOS QUALITATIVOS

Ambas as turmas responderam o questionário qualitativo após a aplicação do jogo com o objetivo de analisar a relevância, o interesse e a interatividade nas aulas sobre vírus e viroses. O questionário é composto de seis perguntas de múltipla escolha e duas perguntas discursivas.

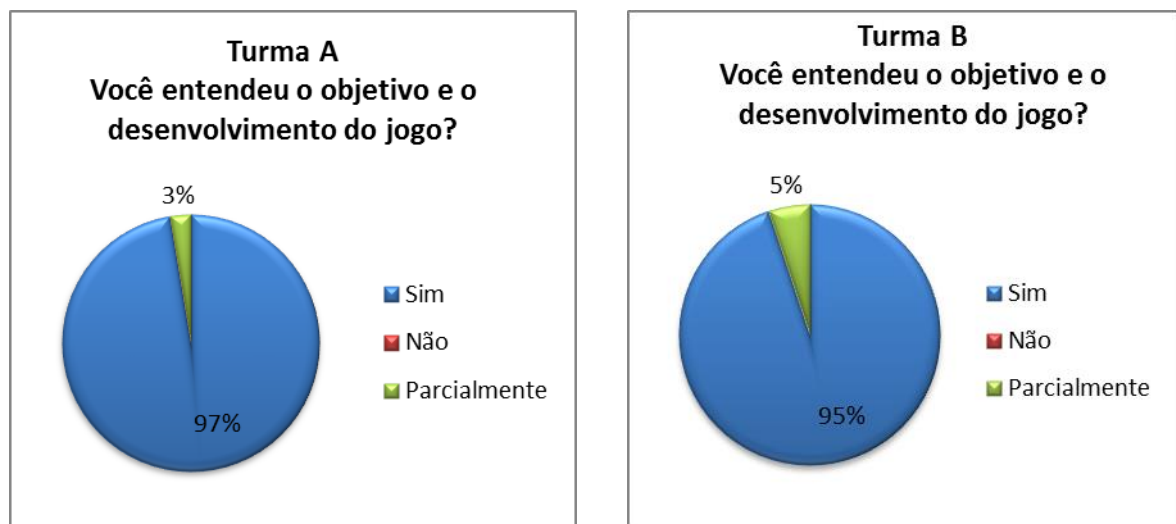
Gráfico 1 – Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O objetivo dessa pergunta era saber se o jogo despertou o interesse dos alunos e de acordo com o gráfico, os alunos de ambas as turmas classificaram o jogo como interessante ou muito interessante.

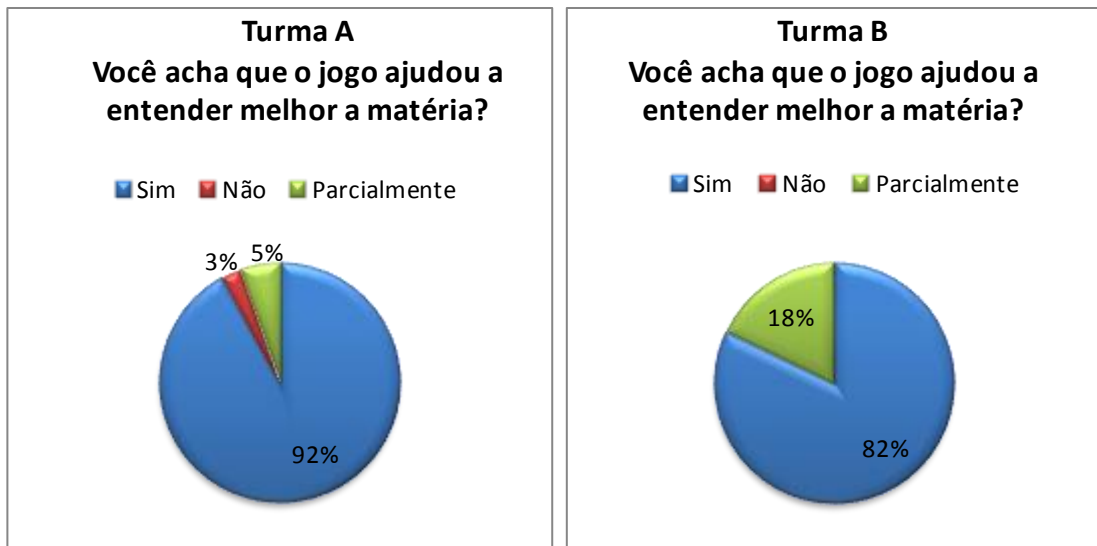
Gráfico 2 – Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O objetivo da pergunta é observar se os objetivos do jogo foram claros para todos os alunos. Mais de 95% dos alunos entenderam perfeitamente, e uma pequena porcentagem entendeu parcialmente.

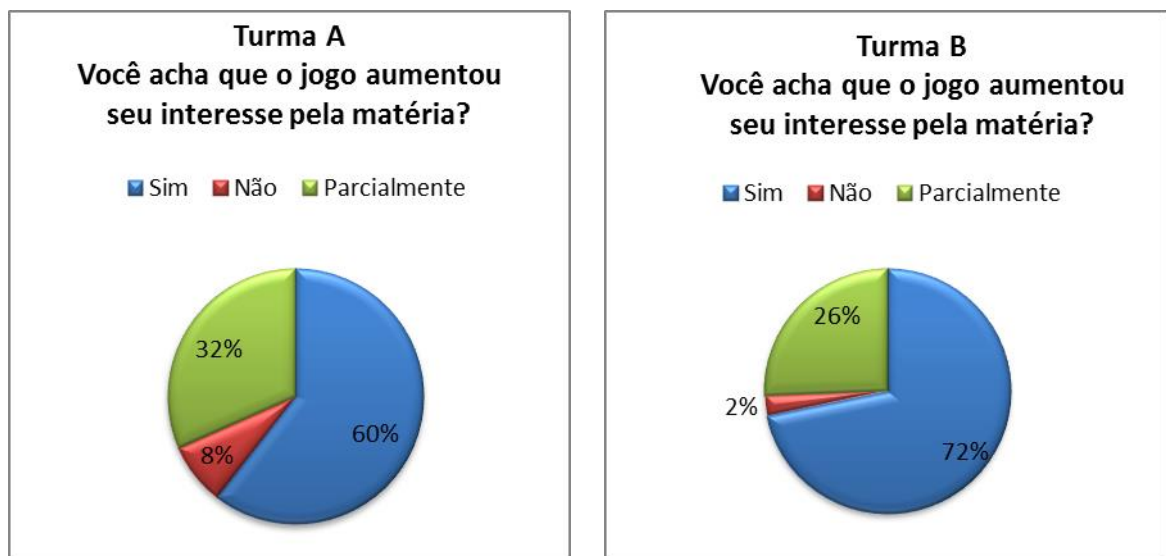
Gráfico 3 – Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 3



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O objetivo é entender a opinião dos alunos sobre a relação entre o jogo e a melhor compreensão da matéria dada. Na turma A mais de 90% dos alunos acharam que o jogo ajudou a compreender melhor a matéria e apenas 3% consideraram que o jogo não ajudou. Já na turma B, mais de 80% classificaram o jogo como positivo em relação ao entendimento da matéria e o restante classificou como auxílio parcial, não havendo crítica negativa.

Gráfico 4 – Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 4

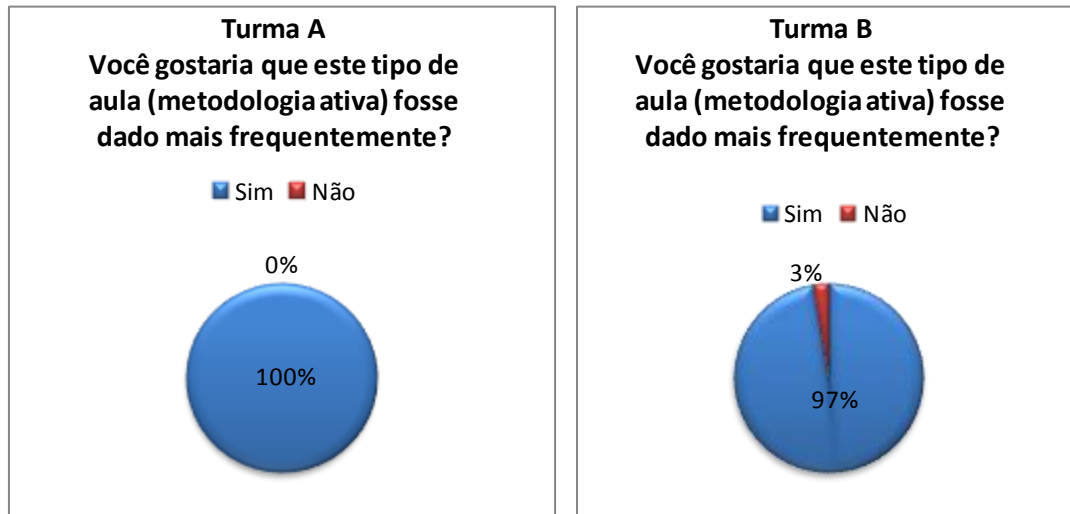


Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Com essa pergunta o objetivo foi observar se o jogo influenciou no interesse dos alunos pelo conteúdo vírus. Na turma A, mais da metade dos alunos consideraram que o interesse pela matéria aumentou com o jogo, aproximadamente 30% consideraram aumento

parcial de interesse pelo conteúdo e 8% não tiveram o interesse alterado com o jogo. Na turma B, 98% dos alunos acharam que o jogo aumentou o interesse deles total ou parcialmente e apenas 2% consideraram que o interesse permaneceu o mesmo.

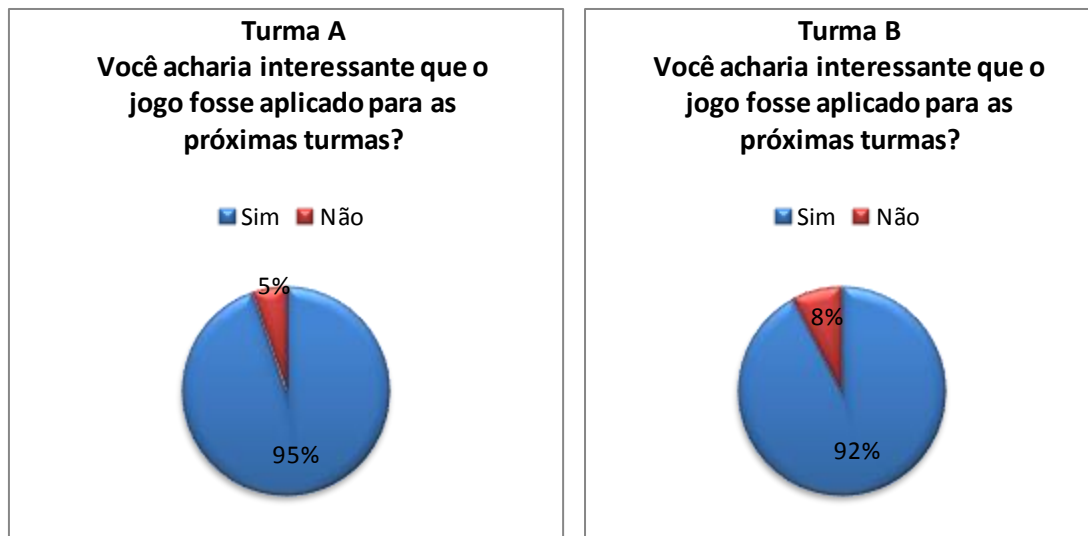
Gráfico 5 – Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 5



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Nas duas turmas observa-se que os alunos gostariam que houvesse variação das aulas expositivas e que metodologias ativas fossem dadas com maior frequência. Apenas 3% dos alunos da turma B não se interessaram pelo processo.

Gráfico 6 – Comparação das respostas da turma A e turma B – pergunta 6



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Nessa questão, a maioria acha interessante aplicar o jogo para turmas posteriores, uma pequena porcentagem de alunos não acha interessante que o jogo seja repetido.



As duas últimas perguntas do questionário foram questões abertas. Na turma B, um questionário teve que ser desconsiderado nessa etapa, porque o aluno não respondeu às questões propostas de maneira coerente.

Pergunta 7: Por que você acha que a aplicação do jogo aumentou ou diminuiu seu interesse pela matéria?

Turma A: Trinta e seis dos trinta e oito alunos que participaram do jogo acharam que o interesse pela matéria aumentou e justificaram utilizando as seguintes palavras: interessante, divertido, eficiente, estímulo ao aprendizado de forma dinâmica, estímulo à curiosidade e à competitividade, simples, maneira descontraída de sair da rotina, animado, forma diferenciada de aprender. Um aluno afirmou que seu interesse permaneceu o mesmo, mas não justificou e outro afirmou que tem pouco interesse por biologia.

Turma B: Trinta e oito dos trinta e nove alunos que responderam ao questionário consideraram que o jogo aumentou o interesse pela matéria, justificando que foi interessante por ser dinâmico, legal e diferente das aulas expositivas. Muitos alunos destacaram o interesse pelo jogo por causa da competitividade e também por desejarem pesquisar mais sobre o assunto, principalmente relativo às perguntas que erraram durante o jogo. Também foi relevante a questão de interação entre o grupo com o objetivo de responder de forma correta para que fossem os vencedores da partida. Apenas um aluno não achou interessante.

Pergunta 8: Você achou interessante procurar informações e estudar pela internet?

Turma A: Trinta e três alunos responderam que acharam interessante estudar pela internet. Alguns não justificaram a resposta, os que justificaram escreveram que é porque a internet é um meio amplo de informações e que quanto mais se pesquisa mais se aprende, que foi mais interessante que o livro didático, mais estimulante, uma forma diferente de se estudar, mais prático já que vivem com aparelhos eletrônicos em mãos e mais dinâmico. Três alunos não acharam interessante, desses apenas um justificou como sendo cansativo. E dois alunos escreveram que consideraram parcialmente interessante, um deles não justificou a resposta e o outro justificou que a internet muitas vezes oferece informações falsas a respeito de diversos conteúdos.

Turma B: Trinta e cinco dos trinta e nove alunos consideraram interessante estudar pela internet, os que justificaram escreveram que o conteúdo é amplo, que o estudo fica mais dinâmico, que foi mais fácil e rápido e que fez aumentar o interesse pela matéria, um deles justificou que foi positivo, mas que não foi prático, pois, a internet oferece uma quantidade muito grande de informações o que pode tornar a pesquisa mais difícil. Um aluno respondeu que achou parcialmente interessante, mas não ofereceu justificativa. E três alunos

colocaram que não, pois acharam mais trabalhoso, conteúdo muito extenso e que é mais interessante ter aula presencial com o professor explicando a matéria.

#### 4.2 ANÁLISE DOS GRÁFICOS QUANTITATIVOS

O questionário quantitativo está composto de dez questões de múltipla escolha sobre vírus e viroses e foi realizado com o objetivo de comparar os resultados das turmas A e B e observar se o jogo teve relevância no aprendizado do tema proposto. A turma A teve acesso ao jogo antes de responder ao questionário e a turma B respondeu ao questionário quantitativo antes do jogo.

Questão 1: Os vírus se distinguem dos demais seres vivos porque?

- a) são parasitas intracelulares                      b) têm células procarióticas  
c) não têm estrutura celular                         d) não têm proteínas em sua constituição

Resposta correta: Alternativa C.

Gráfico 7 - Porcentagem de acertos e erros da questão 1 das turmas A e B



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Na turma A, quinze alunos erraram essa questão e na turma B, dezesseis alunos. Estes marcaram a alternativa A, o que nos mostra uma confusão de conceitos, já que os vírus são sim parasitas intracelulares, mas o que os distingue dos seres vivos primariamente é a ausência de células.

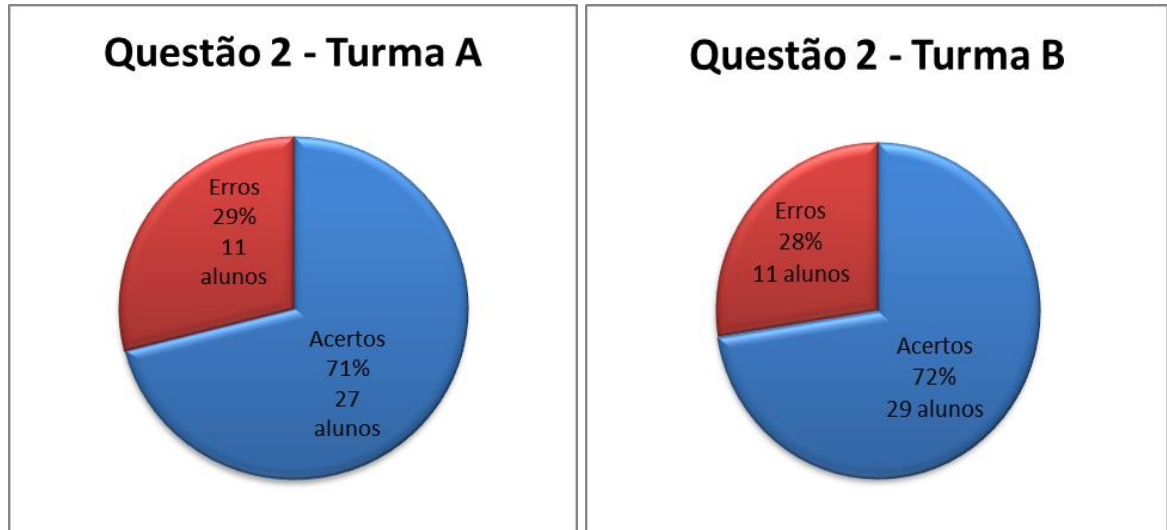
Questão 2: Os vírus são constituídos por duas estruturas obrigatórias e uma estrutura não obrigatória. Assinale a alternativa correta que identifica estas estruturas:

- a) Capsídeo, lipídeos e DNA  
b) Capsídeo, ácido nucleico (DNA ou RNA) e membrana lipídica

c) DNA, RNA e Capsídeo

Resposta certa: Alternativa B.

Gráfico 8 - Porcentagem de acertos e erros da questão 2 das turmas A e B



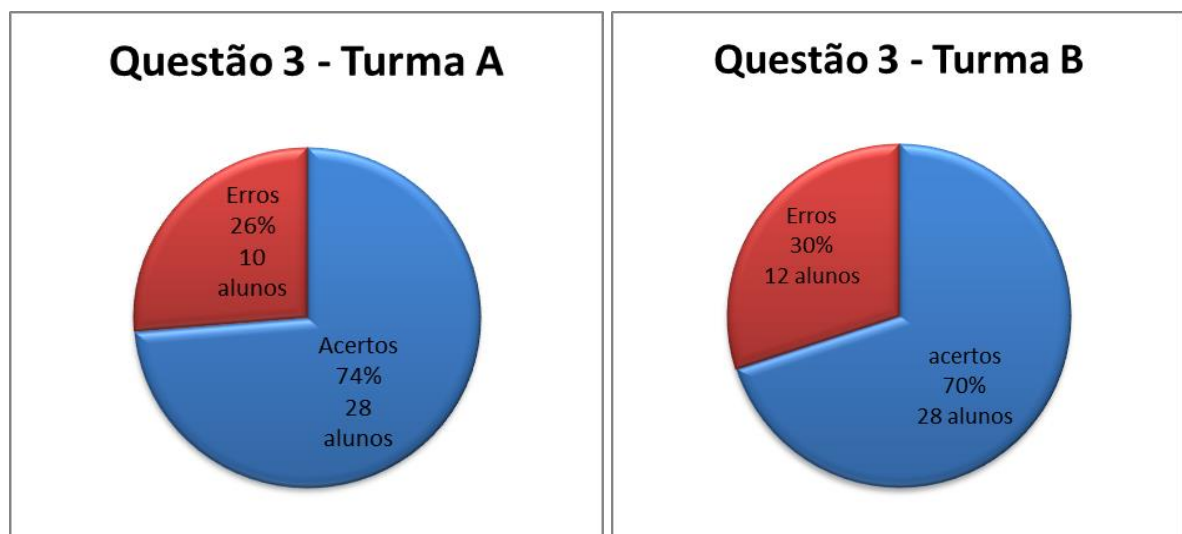
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Questão 3: A definição de uma “doença que surge de forma súbita e se espalha rapidamente em uma região, acometendo, por tempo limitado, um número de pessoas maior que o habitual” está representada na alternativa?

a) Pandemia      b) Surto      c) Epidemia

Resposta certa: Alternativa C.

Gráfico 9 - Porcentagem de acertos e erros da questão 3 das turmas A e B



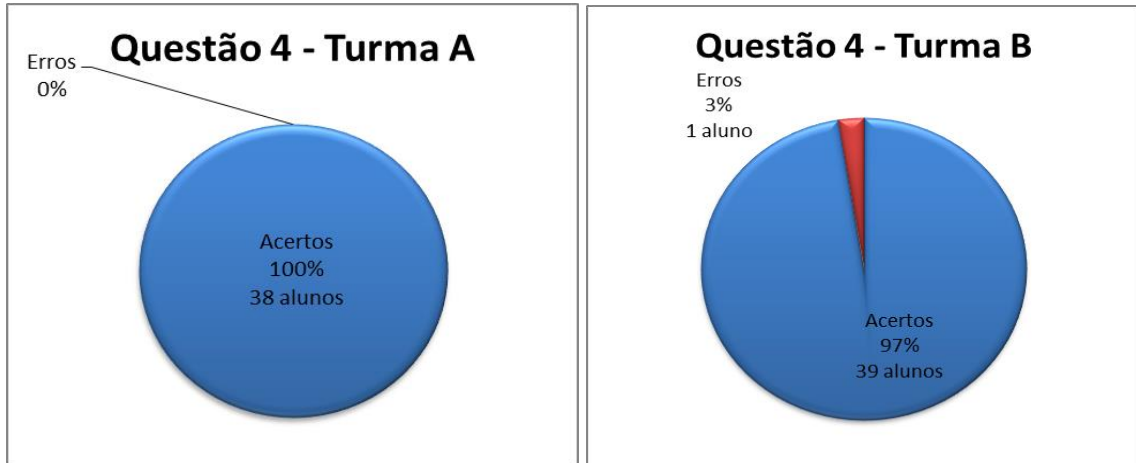
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Questão 4: Qual é o nome da doença transmitida por gotículas eliminadas pelas vias respiratórias (fala, tosse, espirro) de uma pessoa infectada?

- a) Gripe      b) Dengue      c) AIDS

Resposta certa: Alternativa A.

Gráfico 10 - Porcentagem de acertos e erros da questão 4 das turmas A e B



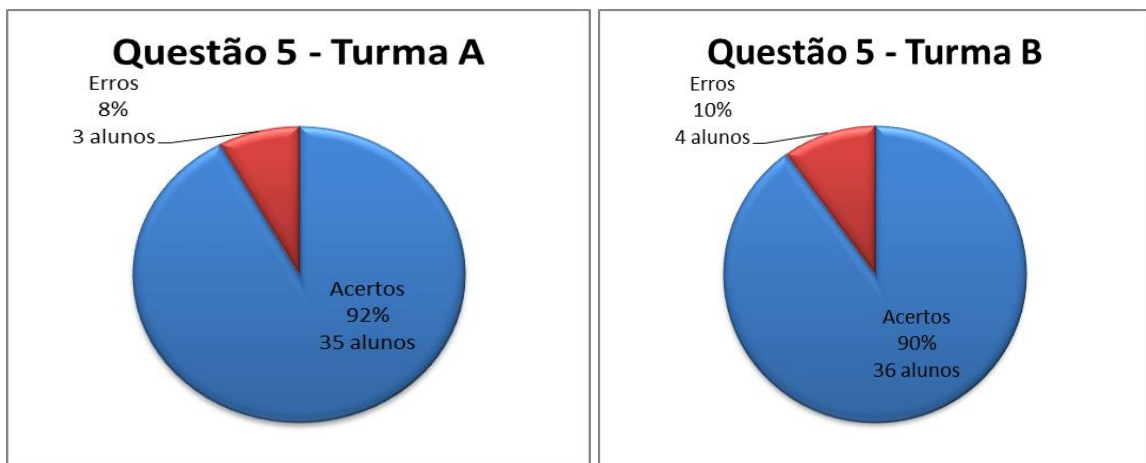
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Questão 5: A vacinação contra um vírus consiste em:

- a) impedir que vírus infectantes penetrem no corpo.  
 b) injetar na pessoa agentes infecciosos atenuados, que ativam as defesas corporais.  
 c) injetar na pessoa drogas quimioterápicas que destroem os vírus.  
 d) injetar na pessoa antibióticos específicos contra doenças virais.

Resposta certa: Alternativa B.

Gráfico 11 - Porcentagem de acertos e erros da questão 5 das turmas A e B



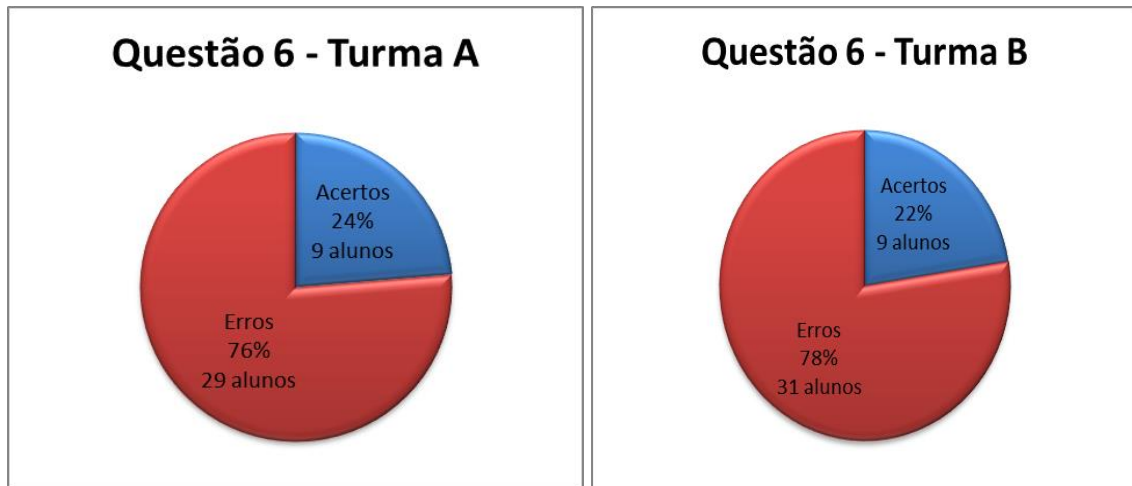
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Questão 6: A dengue é um grave problema de saúde pública em nosso país. Seu agente etiológico é?

- a) Bactéria                      b) Protozoário                      c) Vírus                      d) Mosquito

Resposta certa: Alternativa C.

Gráfico 12 - Porcentagem de acertos e erros da questão 6 das turmas A e B



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

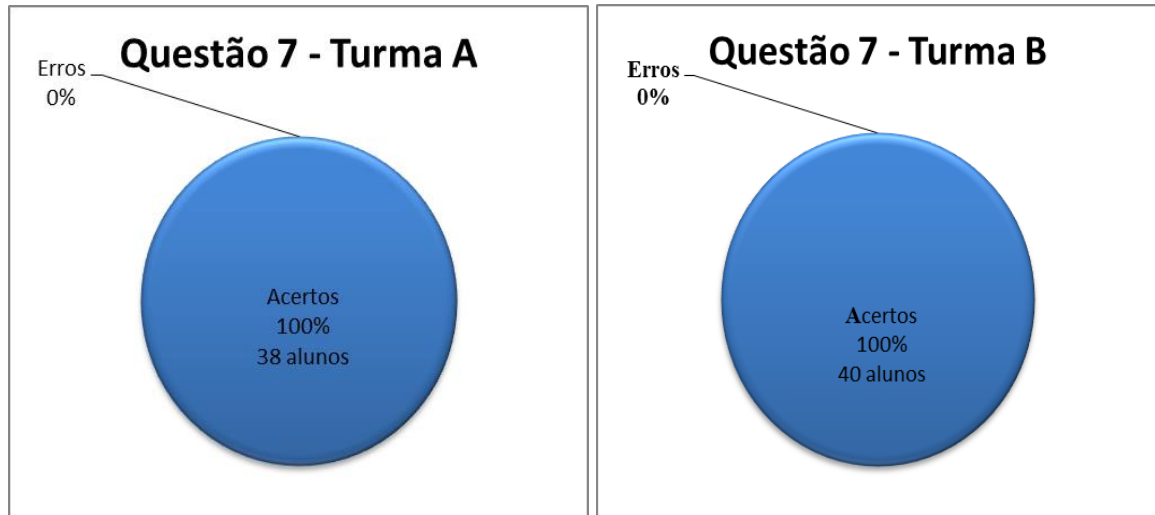
Essa foi a questão de maior porcentagem de erro. Vinte e nove alunos da turma A e trinta e um alunos da turma B, responderam equivocadamente. Percebe-se na análise das respostas, uma confusão relacionada aos termos agente etiológico e agente transmissor, visto que os alunos que responderam errado, marcaram a alternativa D, o mosquito, agente transmissor da dengue e não o vírus que é o agente causador.

Questão 7: A febre amarela é transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e mosquitos do gênero *Haemagogus*. Qual a melhor maneira de prevenir os criadouros dos mosquitos?

- a) Evitar o acúmulo de água parada  
 b) Evitar o uso de roupas curtas  
 c) Evitar o uso de repelentes

Resposta Certa: Alternativa A.

Gráfico 13 - Porcentagem de acertos e erros da questão 7 das turmas A e B



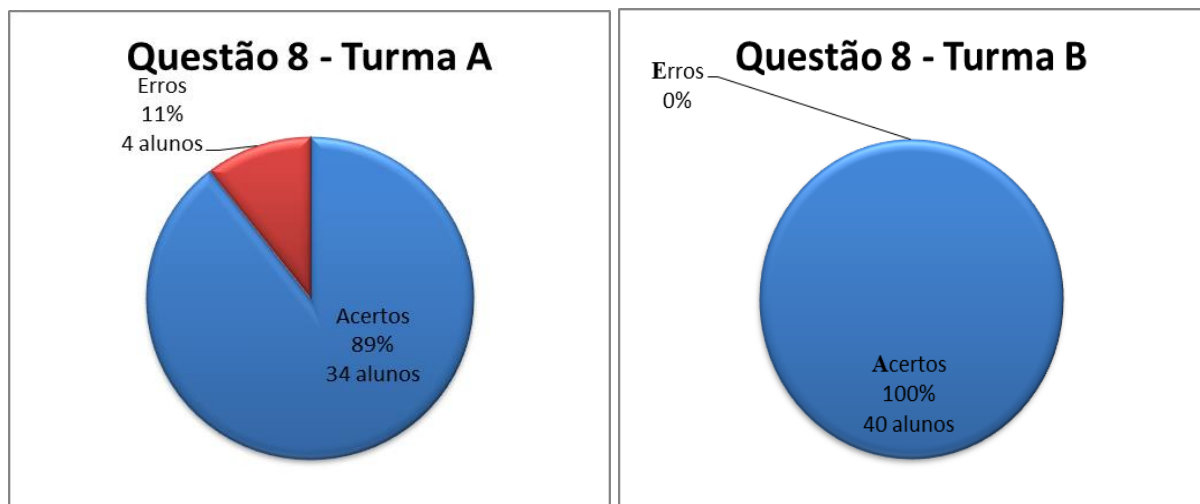
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Questão 8: Um dos principais sintomas de uma pessoa infectada com o vírus da raiva é a hidrofobia, qual das alternativas abaixo indica o significado desse sintoma?

- a) Aversão à água      b) Aversão a lugares fechados      c) Aversão à luz

Resposta certa: Alternativa A.

Gráfico 14 - Porcentagem de acertos e erros da questão 8 das turmas A e B



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

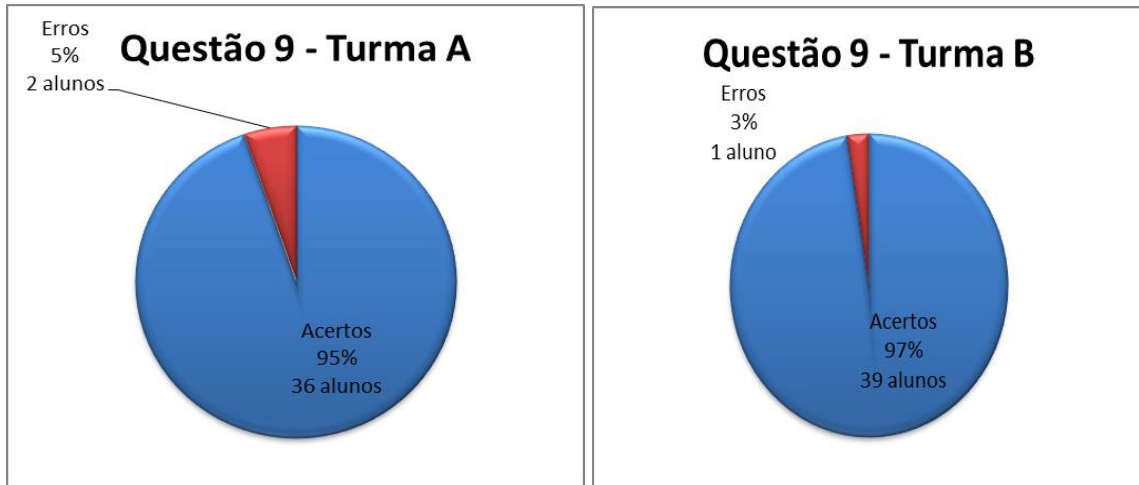
Questão 9: Qual das alternativas abaixo NÃO corresponde a um meio de transmissão do vírus HIV?

- a) Relações sexuais desprotegidas  
 b) Compartilhamento de seringas (drogas injetáveis)  
 c) Através do abraço

d) Parto e amamentação

Resposta certa: Alternativa C.

Gráfico 15 - Porcentagem de acertos e erros da questão 9 das turmas A e B



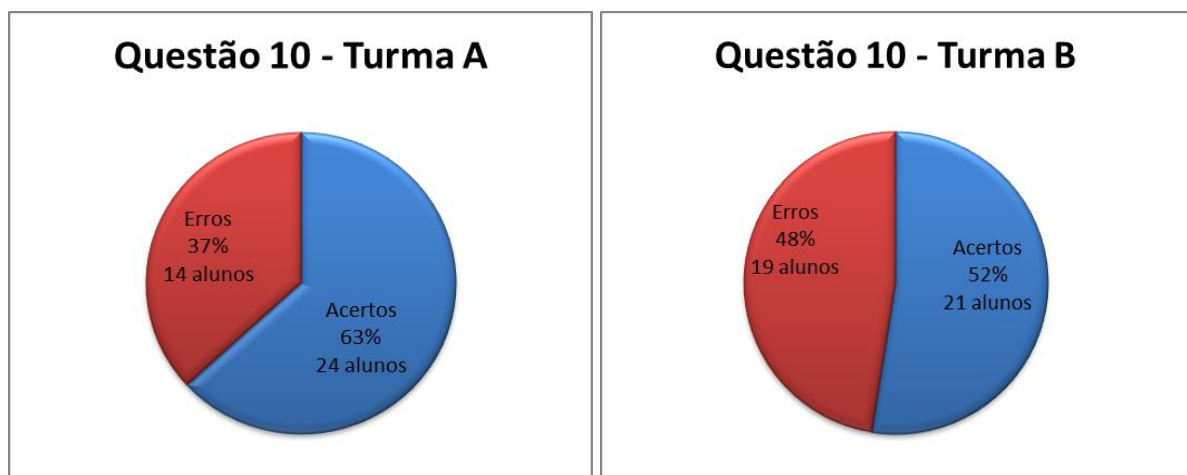
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Questão 10: Os antirretrovirais são medicamentos para tratamento de qual vírus descrito abaixo?

a) Vírus da gripe                      b) Vírus da dengue                      c) HIV

Resposta certa: Alternativa C.

Gráfico 16 - Porcentagem de acertos e erros da questão 10 das turmas A e B



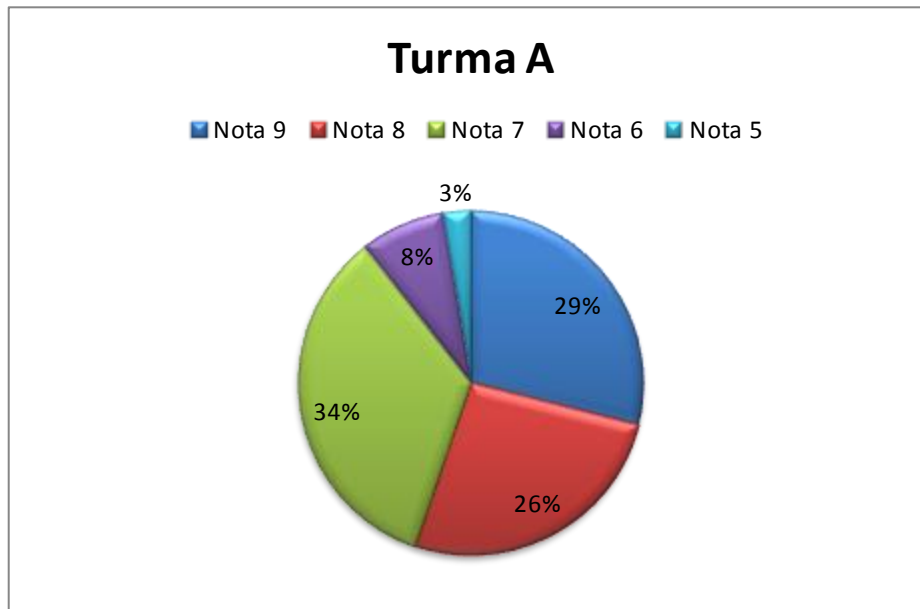
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

De acordo com os resultados obtidos nessas duas turmas, a turma A que realizou o jogo antes do questionário teve maior porcentagem de acertos nas questões 1, 3, 4, 5, 6 e 10;

nas questões 3, 8 e 9 o desempenho foi menor que na turma B; e na questão 7 o desempenho foi igual em ambas as turmas.

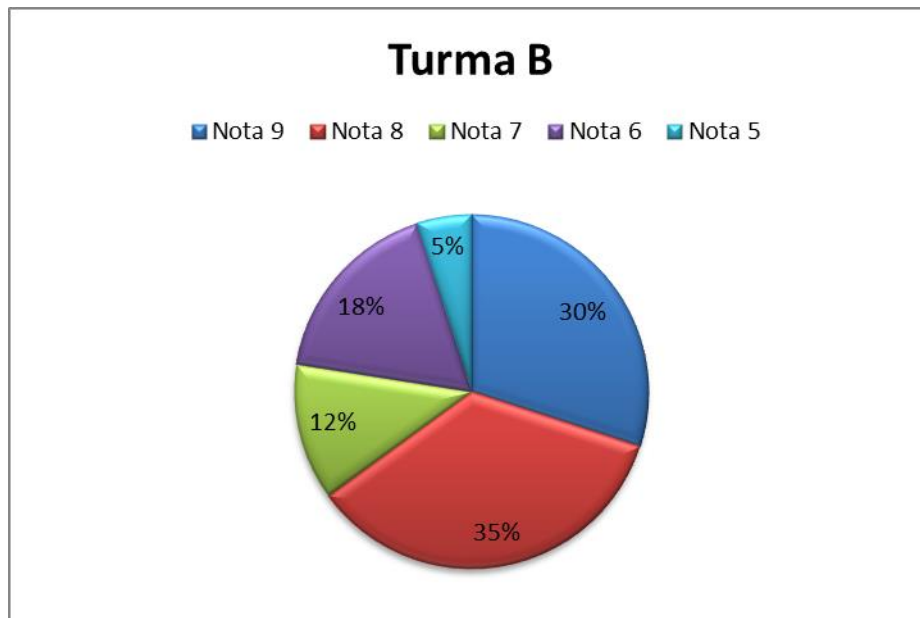
#### 4.3 ANÁLISE DOS GRÁFICOS DE NOTAS DAS TURMAS A E B

Gráfico 17 - Notas turma A



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Gráfico 18 – Notas turma B



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).



Para comparação das notas das duas turmas, foram realizados dois testes estatísticos: o teste t para comparação de médias e o teste Mann-Whitney para comparação de medianas. O resultado obtido está na tabela abaixo:

Tabela 1 – Resultados estatísticos das notas das turmas A e B

	<b>TURMA A</b>	<b>TURMA B</b>	
<b>MÉDIA</b>	7,71	7,68	
<b>MEDIANA</b>	8,00	8,00	
<b>DESVIO PADRÃO</b>	1,06	1,23	
<b>N</b>	38	40	
<b>P</b>	0,91		Teste t
<b>p</b>	0,93		Mann-Whitney

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

De acordo com os resultados dos testes estatísticos, não houve diferença significativa entre as notas obtidas através do questionário quantitativo das duas turmas.

O critério de divisão de salas do Colégio são as médias das notas da turma. A turma A (primeiro azul) é uma turma que mantém uma média de notas menor que a turma B (primeiro vermelho). Para testar essa hipótese foi realizada uma média das notas de biologia das turmas A e B no ano de 2018. O resultado obtido está representado na tabela 2.

Tabela 2 – Comparação de médias de biologia do ano de 2018 das turmas A e B

	<b>MÉDIA</b>	<b>DP</b>	<b>N</b>
<b>TURMA A</b>	64,95	7,05	44
<b>TURMA B</b>	72,20	8,52	43
<b>P</b>		<b>&lt; 0,001</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

De acordo com a tabela 2, existe diferença estatisticamente significativa entre as médias de notas de biologia no ano de 2018 entre as duas turmas, com a turma B apresentando maior média quando comparada à turma A. Foi utilizado o teste t para comparação de médias entre dois grupos.

Com os resultados obtidos podemos inferir que o jogo conseguiu igualar as notas das duas turmas, já que notoriamente uma das turmas possui menor média na disciplina de biologia que a outra. No resultado estatístico de comparação de notas das turmas no questionário quantitativo (tabela 1), não há diferença estatística entre as notas de ambas as

turmas, sendo assim, o jogo pode ter ajudado a turma A a obter um resultado tão significativo quanto a turma B.

## 5 DISCUSSÃO

O ensino de biologia nas escolas, na maioria das vezes segue a linha tradicional de memorização de conteúdos, o que pode tornar as aulas maçantes e o conteúdo desinteressante, sendo assim cabe ao professor procurar as estratégias que modifiquem esse cenário e tragam o aluno ao desejo de conhecimento e aumente sua motivação. Jogos são importantes ferramentas que podem ser utilizadas como auxiliadoras do processo de aprendizagem. Muitas vezes o conteúdo é facilmente esquecido pelos alunos, e os jogos específicos de determinado conteúdo podem ser utilizados como revisão para melhor fixação e preencher alguma lacuna eventualmente deixada na explicação dada em sala de aula (JORGE et al., 2009). Nesse sentido, Rosadas (2012) afirma que conteúdos como a virologia podem ser repetitivos e desestimulantes e o desenvolvimento de atividades lúdico-pedagógicas como um jogo torna-se uma alternativa complementar bastante interessante.

Oliveira et al. (2016) defende que o professor precisa amenizar as lacunas deixadas no ensino da biologia e buscar recursos que se adéquem a realidade dos alunos, construindo situações que busquem o envolvimento e sensibilização deles no processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, o presente trabalho buscou alternativas para tornar as aulas de biologia mais interessantes e atrativas. Os alunos foram muito receptivos às aulas dadas.

Na aula teórica, as duas turmas estavam juntas no salão e assistiram à apresentação em Power point, participaram ativamente realizando perguntas sobre vírus e viroses. Fizeram a pesquisa extraclasse e o debate feito em sala foi bastante proveitoso. A maioria dos alunos trouxe notícias relacionadas com patogenias causadas por vírus, principalmente sobre a reincidência de sarampo no Brasil. Alguns encontraram artigos sobre benefícios dos vírus na biotecnologia, principalmente como uso de vetores no transporte de genes e uso de enzimas virais para benefício humano. Uma das reportagens mais comentadas foi sobre a possibilidade do Zika vírus atacar células cancerígenas e poder ser utilizado no tratamento de câncer. Barbosa e Oliveira (2015) defendem a importância dos alunos conseguirem associar seres microscópicos com as doenças que podem causar, mas também é imprescindível que eles conheçam os aspectos positivos relacionados a eles.

O debate foi bastante proveitoso, pois houve discussão sobre assuntos além do livro didático, com o protagonismo voltado para o aluno e a professora se manteve apenas como norteadora do processo. Sodr e-Neto e Vasconcelos (2017) afirmam que os alunos precisam enxergar a escola como uma extens o do seu cotidiano, buscando informa oes por si

mesmos e realizando discussões sobre o tema abordado e sua vivência diária, tendo o professor como um mediador, mas não como sujeito dono do saber.

Essa etapa foi muito importante e enriquecedora, pois permitiu que os alunos expusessem seus conhecimentos e também suas dúvidas, como protagonistas do processo de aprendizagem. A professora mediou o processo com perguntas norteadoras e sanando alguma dúvida que os próprios não conseguiram.

As aulas deram resultados positivos, mas a sequência das atividades, proposta no trabalho, pode ser alterada com o objetivo de aumentar o protagonismo do aluno, tornando-o um sujeito mais ativo no processo (apêndice C).

A sugestão é que a primeira aula seja uma aula que provoque a sensibilização dos alunos ao tema, através de um texto, um pequeno vídeo, uma notícia ou uma imagem sobre vírus. Essa aula permitirá que eles expressem o que sabem sobre o conteúdo e o professor pode norteá-los através de perguntas instigantes sobre o tema.

Depois da sensibilização, o professor pode pedir a pesquisa extraclasse, assim como foi feito, e mediar a discussão, ainda buscando trazer o conhecimento do aluno. Somente após essas etapas, fazer a aula expositiva para sanar alguma dúvida e colaborar com novas informações. No fim dessa sequência de aulas, aplicar o jogo. Zuanon e Diniz (2002) em sua pesquisa, concluíram que os alunos se sentem satisfeitos ao poder expor seus conhecimentos, deixando de pensar que são apenas sujeitos passivos no processo de aprendizagem.

De acordo com as respostas obtidas através dos questionários aplicados nas duas turmas, o jogo teve um aspecto positivo, aumentado o interesse e tornando a aula diferenciada, dinâmica e atrativa para a grande maioria dos alunos que participaram do estudo, sendo assim considerado uma excelente metodologia ativa como ferramenta para o ensino de biologia podendo auxiliar tanto docentes quanto discentes no processo de ensino-aprendizagem. Socella e Crocetti (2013) defendem que a produção e utilização de jogos de tabuleiro é uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem que permite que os alunos aprendam de forma lúdica e descontraída, sendo importante atrativo para as aulas de biologia. Sobrinho (2009) destaca que quando o meio escolar fornece ao aluno condições propícias ao seu desenvolvimento, relacionadas ao conteúdo estudado, um ambiente favorável é gerado para que ele queira buscar aprender cada vez mais e encontre prazer em fazê-lo.

Utilizando o questionário qualitativo e a observação feita em sala de aula percebeu-se que o jogo foi muito interessante para a maioria dos alunos (gráfico 1) e que a modificação na rotina de aulas expositivas foi diferencial e dinamizou o processo de aprendizagem do conteúdo que muitas vezes é negligenciado. Ficou claro a empolgação, o

entusiasmo, a participação de alguns alunos que normalmente são tímidos durante as aulas e principalmente a competição saudável entre eles, trabalhando em equipe, somando esforços e conhecimentos para derrotar a equipe adversária, o que também foi observado por Santos et al. (2013) já que esse tipo de metodologia ativa foge do cotidiano normalmente trabalhado em sala, e por Rosadas (2012) que defende que a competição proporcionada pelos jogos traz um dinamismo maior o que conseqüentemente provoca maior interação, socialização, afetividade e espírito de equipe.

No gráfico 2, a maioria dos alunos entendeu claramente o objetivo do jogo aplicado e uma pequena parcela compreendeu parcialmente, o que demonstra que na próxima turma as regras precisam ser mais concisas e a maneira de explicá-las precisa ser revista. Como ressalta Fialho (2008) alertando para alguns cuidados que devem ser tomados antes de levar o jogo para a sala de aula: experimentação pelo professor para se evitar algumas situações indesejáveis; fazer uma síntese sobre o conteúdo abordado no jogo; regras claras e concisas, porque se o aluno não entender o jogo, logo perderá seu interesse por ele; proposta de atividade relacionada ao conteúdo abordado no jogo antes da sua execução, para que este tenha real valor significativo; atentar para a pontuação do jogo, pois esta acaba sendo o fator de maior motivação, já que a maior pontuação vence.

O gráfico de número 3 demonstra claramente que os alunos acharam que o conteúdo ficou mais claro com a aplicação do jogo, nem que seja parcialmente e o gráfico 4 demonstra que o jogo ajudou a aumentar o interesse pela matéria. De acordo com Jorge (2009) a utilização de jogos didáticos como atividade educacional pode facilitar a aprendizagem por ser um método desafiador e interativo, gerando maior entusiasmo nos alunos, o que torna o aprendizado mais significativo. Para Silva et al. (2015) os jogos auxiliam na fixação do conteúdo devido a capacidade de envolver totalmente e intensamente o estudante, desenvolvendo sua função cognitiva e funcionando perfeitamente como complemento das aulas tradicionais.

De acordo com o gráfico 5, percebe-se que a maioria dos alunos gostaria que metodologias ativas como o jogo fossem dadas com maior frequência em sala de aula, o que ficou claro durante a observação dos alunos enquanto jogavam. O que foi relatado por Oliveira et al. (2016) ao afirmar que existem várias vantagens no uso de jogos didáticos no ambiente escolar incluindo a participação ativa do aluno, a socialização e a importância do trabalho em equipe. E também por Freitas et al. (2011) ao observar um aumento no entrosamento e interação dos alunos durante a aplicação do jogo em sala de aula.

No gráfico 6 nota-se que uma pequena porcentagem dos alunos não deseja que o jogo seja aplicado em outras turmas. Essa questão era de múltipla escolha e tinha as opções

sim e não, mas alguns alunos colocaram observações na frente da resposta escolhida, quando esta foi negativa, justificando que só a respectiva turma merecia ter acesso ao jogo, para não repetir em nenhuma outra, então o resultado pode ser apenas por questão de competição entre turmas. Jorge et al. (2009) salienta a importância de esclarecer que o jogo educativo não tem por finalidade uma competição acentuada dos alunos e sim uma interação agradável, divertida e uma maior interação social entre eles.

A pergunta 7 foi discursiva e os alunos tiveram a liberdade de responder de acordo com suas próprias palavras o motivo do jogo ter aumentado ou diminuído o interesse pela virologia. Notou-se um aumento de interesse pela matéria nas duas turmas, o que reafirma o objetivo do jogo de tornar as aulas mais interessantes. Os alunos acharam que a aula foi dinâmica e diferente, o que pode ter motivado esse aumento do interesse. Na turma B observa-se que os alunos são mais competitivos porque a maioria destacou o esforço da equipe em querer vencer o jogo. Os que não acharam que o interesse aumentou usaram a justificativa de não gostar de biologia, o que não anula o objetivo do jogo. De acordo com Souza (2014) os professores têm buscado novas metodologias de ensino que tornem o aprendizado significativo para o aluno, fugindo do tradicional e de experiências prontas que funcionam como meras receitas e não trazem o protagonismo real para eles. Talvez por causa de aulas monótonas, alguns alunos tenham perdido o interesse pela biologia.

Na última pergunta os alunos de ambas as turmas se mostraram positivos ao estudar pela internet através da pesquisa extraclasse que foi solicitada. Afirmaram que é uma ferramenta excelente, com conteúdo amplo e com notícias que motivaram a busca pelo conteúdo. Os que não gostaram afirmaram que se perderam um pouco justamente devido a ampla quantidade de informações e outros destacaram o fato de existirem muitas fake news o que dificulta um pouco essa busca. Jorge et al. (2009) destaca que essas inovações tecnológicas como a internet e outros recursos multimídias têm sido utilizadas como ferramentas educacionais e possibilitado maior comunicação e interação entre professor e aluno, mas entende que mesmo com essa tecnologia o professor ainda enfrenta muitos obstáculos na relação ensino-aprendizagem.

Analisando os resultados obtidos nos questionários quantitativos, observa-se que o jogo Simplificando os vírus, pode ter auxiliado a igualar o número de acertos nas questões referentes ao conteúdo de vírus das duas turmas, já que de acordo com a análise estatística das notas de biologia do ano de 2018 (tabela 2), a média da turma B é maior que a média da turma A, ou seja, os alunos da turma B historicamente têm um rendimento melhor em biologia que os alunos da turma A. Sendo uma escola que separa os alunos em salas por médias, já se esperava que a turma B obtivesse um bom resultado mesmo sem ter acesso ao jogo antes de

responder ao questionário. Um aspecto positivo do estudo é que há uma indicação de que o jogo talvez tenha contribuído para a melhora do rendimento da turma A, já que com acesso ao jogo antes de responder ao questionário, de acordo com a análise estatística das notas (tabela 1), obteve o mesmo sucesso que a turma B, não havendo diferença significativa entre os resultados das turmas. Assim como Santos et al. (2013) destacou uma absorção de conteúdo 50% maior em seus alunos depois da aplicação do seu jogo através de uma nova experiência que trouxe novas informações aos alunos e também que atividades lúdicas trazem resultados positivos em relação ao interesse e a participação dos alunos. Silva et al. (2015) afirma que jogos educacionais tem um grande papel no desempenho pedagógico de estudantes de qualquer nível educacional e em qualquer disciplina, pois atividades que ensinam de forma prazerosa têm se firmado cada vez mais eficientes como ferramentas de estimulação ao aprendizado, além de não oferecerem a informação diretamente ao aluno, possibilitando que este desenvolva seu raciocínio.

Esse resultado corrobora com Freitas et al. (2011) que utilizou um jogo como ferramenta no ensino de botânica e percebeu uma melhoria significativa nos resultados dos questionários utilizados comparando duas turmas de dois anos diferentes. A turma que teve acesso ao jogo teve um resultado de 5% a 80% mais de acertos do que a turma do ano anterior que não teve acesso ao jogo, concluindo assim que o uso de ferramentas lúdicas na sala de aula enriqueceu de forma positiva o conteúdo trabalhado.

#### **4 CONCLUSÃO**

A partir da pesquisa desenvolvida, conclui-se que jogos educacionais são importantes ferramentas auxiliares no processo de ensino-aprendizagem de biologia. Eles não excluem os outros métodos de ensino, mas funcionam como boas opções para variar as metodologias empregadas.

De acordo com os resultados obtidos, o jogo pode ter sido fator determinante para melhorar o desempenho das turmas em virologia, além de visivelmente ter aumentado o interesse dos alunos pelo conteúdo, já que se apresentaram muito empenhados e empolgados.

Isso nos mostra que o uso de metodologias ativas como os jogos podem tornar as aulas de biologia mais interessantes e atrativas aos alunos, possibilitando que eles desenvolvam seu raciocínio, aumentem seu nível de interação com os colegas através da busca por um resultado comum proliferando um espírito de equipe e até mesmo apresentem um melhor desempenho avaliativo relacionado à matéria.



## REFERÊNCIAS

- ALCAMO, I. E.; ELSON, L. M. **Microbiologia: Um livro para colorir**. 3 Ed. Roca. 240 p., 2004.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das Células**. Vol.1. 2.ed. São Paulo: Moderna, 464p, 2004.
- AMORIM, A. dos S. **Universidade Estadual do Ceará – Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio. 2013. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Ciências e Saúde –CCS, Universidade Estadual do Ceará – UECE, Beberibe, 2013. Disponível em:  
<[http://www.uece.br/sate/dmdocuments/bio\\_beberibe\\_amorim.pdf](http://www.uece.br/sate/dmdocuments/bio_beberibe_amorim.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2020.
- AUGUSTO C.A.; DE SOUZA J.P.; DELLAGNELO E.H.L.; CARIO S.A.F. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista Economia Sociologia Rural** vol.51 no.4 Brasília Oct./Dec. 2013.
- BARBOSA, F. G.; OLIVEIRA, N. C. de. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **Unopar Científica**, Londrina, v. 16, n. 1, p.5-13, jan. 2015.
- BATISTA, M. V.; CUNHA, M. M.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p.145-158, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v12n1/1983-2117-epec-12-01-00145.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- BEZERRA, A. C. et al. Trabalhando com microbiologia no ambiente escolar. **Programa Ciência na Escola**, Manacapuru, v. 3, p.1-3, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Vol. 2. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2020.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MECSEF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2020.
- CARRAHER, T. N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo**. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo, FEUSP, 1986, pp. 107-123.
- CUNHA, M. B. da et al. **Uma metodologia para avaliar as percepções de ciência e tecnologia dos estudantes**. 2011. Disponível em:  
<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2214814/mod\\_resource/content/1/survey.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2214814/mod_resource/content/1/survey.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2019.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, João Pessoa, v. 13, n. 1, p.259-272, 2018.

FIALHO, N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**, 2008. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16244582-Os-jogos-pedagogicos-como-ferramentas-de-ensino.html>>. Acesso em: 25 fev. 2020.

FIOCRUZ. **O que é microbiologia**. Disponível em: <http://www.juventudect.fiocruz.br/categoria-ciencia/ciencias-biologicas/microbiologia>. Acesso em 11 ago. 2018.

FREITAS, R. de L. et al. Uso de jogos como ferramenta didática no ensino de botânica. **In: X Congresso Nacional de Educação**, Curitiba: PUCPR, 2011. p. 12809-12815. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4528\\_3523.pdf](https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4528_3523.pdf). Acesso em: 30 abr. 2020.

JORGE, V. L. et al. Biologia limitada: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio. **In: XII Encontro Nacional de Pesquisa Em Ensino de Ciências**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1580.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2020.

JUNGER, P. **Agentes infecciosos desejáveis: a função ecológica dos vírus em ecossistemas aquáticos**. 2017. Disponível em: <https://limnonews.wordpress.com/2017/09/14/agentes-infecciosos-desejaveis-a-funcao-ecologica-dos-virus-em-ecossistemas-aquaticos/>. Acesso em: 13 out. 2020.

KIMURA, A. H. et al. Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: Contribuição da Extensão ao Ensino e Aplicação da Ciência. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEPIENSKI, L. M.; PINHO, K. E. P. **Recursos didáticos no ensino de biologia e ciências**. 2018. Disponível em: <<http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2019.

LIMA, M. A. de C. S. **Biologia**. 2018. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/>>. Acesso em: 21 de novembro de 2018.

LINHARES, S; GEWANDSZNAJDER, F; PACCA, H. **Biologia Hoje**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2017. 384 p.

MEDEIROS, A.D.; CARVALHO, D. S. L.; PAZ, J.M.; LEMOS, V. S. **Jogo: Interdisciplinaridade na ação educativa**. 2001. Disponível em: <<http://www.faced.ufba.br/~ludus/trabalhos/2001.2/jogiaedu.doc>> Acesso em: 14 fev. 2019.

MOTA, R. **Ferramentas biológicas: quando vírus não são inimigos**. 2018. Disponível em: <<http://profissaobiotec.com.br/ferramentas-biologicas-quando-virus-nao-sao-inimigos/>>. Acesso em: 26 fev. 2020

OLIVEIRA, N. C. de et al. A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas. **Ciclo Revista**, v. 1, n. 2, 2016.

PALHETA, R. A.; SAMPAIO, A. P. L. Atividades Práticas Sobre Microrganismos No Aprendizado Do Ensino Médio. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do Ifam, Amazonas**, v. 10, n. 1, p.72-87, jun. 2016.

PIMENTEL, M. I. M. D.; ALBUQUERQUE, D. R. de; LIMA, R. S. de. **A utilização de jogos didáticos no ensino de biologia**. 2017. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV073\\_MD4\\_S A2\\_ID4221\\_12092017145415.pdf](https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD4_S A2_ID4221_12092017145415.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2019.

ROSADAS, C. "Quem Sou Eu? Jogo dos Vírus": Uma Nova Ferramenta no Ensino da Virologia. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 36, p.264-268, 21 maio 2012.

SANTOS, C. M. et al. Jogo didático como metodologia de ensino do conteúdo vírus no ensino fundamental. **XVII encontro latino americano de iniciação científica, XIII encontro latino americano de pós- graduação e III encontro de iniciação à docência – Universidade do Vale do Paraíba**, São José dos Campos, 2013.

SILVA, E. G. da et al. Jogos Interativos: uma abordagem metodológica para auxiliar no processo ensino aprendizagem dos alunos do 6º e 7º anos na Escola Campos Sales em Juscimeira/MT. **Revista Monografias Ambientais – Remo**, Santa Maria, v. 14, p. 23-40, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/20434>. Acesso em: 01 maio 2020.

SOBRINHO, R. de S. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. 2009. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Biologia, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – FGF, Fortaleza, 2009.

SODRÉ-NETO, L; VASCONCELOS, M. T. de O. Aspectos da construção do conhecimento sobre microbiologia no ensino fundamental II. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 138-152, jan. 2017. Trimestral. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3410>. Acesso em: 01 set. 2020.

SOSSELA, G. da S.; CROCETTI, S. Jogos como facilitadores do ensino de biologia. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor Pde**, Paraná, v. 1, dez. 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_utfpr\\_bio\\_artigo\\_glauciane\\_da\\_silva\\_sossela.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_bio_artigo_glauciane_da_silva_sossela.pdf). Acesso em: 19 mar. 2020

SOUZA, R. B. F. de. **Atividades experimentais no campo da microbiologia, como estratégia para o ensino de biologia**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Naturais, Programa de Pós-graduação de Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

TOLEDO, A. G.; POERSCH, K. M. NASCIMENTO, J. E.; LIMA, B. G. T. Estudo da Microbiologia e sua relação no cotidiano do aluno a partir da temática saúde. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, p. 76-92, Agosto, 2015.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.

TRIVELATO, J.J. **Concepções de alunos sobre fungos e bactérias**. São Paulo, 1995. Dissertação (mestrado)- Universidade de São Paulo.

ZUANON, Á. C. A.; DINIZ, R. E. da S. Aulas de biologia e a participação dos alunos: conhecendo como um grupo de estudantes do ensino médio avalia uma experiência. **In: IV Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Bauru: Unesp, 2002. p. 1-12. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL045.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2020.

## APÊNDICE A – Questionário Quantitativo

### QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO: ASSUNTOS VIROLOGIA 1º ANO

- 1) Os vírus se distinguem dos demais seres vivos porque?
  - a) são parasitas intracelulares
  - b) têm células procarióticas
  - c) não têm estrutura celular
  - d) não têm proteínas em sua constituição
  
- 2) Os vírus são constituídos por duas estruturas obrigatórias e uma estrutura não obrigatória. Assinale a alternativa correta que identifica estas estruturas:
  - a) Capsídeo, lipídeos e DNA
  - b) Capsídeo, ácido nucleico (DNA ou RNA) e membrana lipídica
  - c) DNA, RNA e Capsídeo
  
- 3) A definição de uma “doença que surge de forma súbita e se espalha rapidamente em uma região, acometendo, por tempo limitado, um número de pessoas maior que o habitual” está representada na alternativa?
  - a) Pandemia
  - b) Surto
  - c) Epidemia
  
- 4) Qual é o nome da doença transmitida por gotículas eliminadas pelas vias respiratórias (fala, tosse, espirro) de uma pessoa infectada?
  - a) Gripe
  - b) Dengue
  - c) AIDS
  
- 5) A vacinação contra um vírus consiste em:
  - a) impedir que vírus infectantes penetrem no corpo
  - b) injetar na pessoa agentes infecciosos atenuados, que ativam as defesas corporais
  - c) injetar na pessoa drogas quimioterápicas que destroem os vírus
  - d) injetar na pessoa antibióticos específicos contra doenças virais
  
- 6) A dengue é um grave problema de saúde pública em nosso país. Seu agente etiológico é?
  - a) Bactéria
  - b) Protozoário
  - c) Vírus
  - d) Mosquito
  
- 7) A febre amarela é transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e mosquitos do gênero *Haemagogus*. Qual a melhor maneira de prevenir os criadouros dos mosquitos?
  - a) Evitar o acúmulo de água parada
  - b) Evitar o uso de roupas curtas
  - c) Evitar o uso de repelentes
  
- 8) Um dos principais sintomas de uma pessoa infectada com o vírus da raiva é a hidrofobia, qual das alternativas abaixo indica o significado desse sintoma?
  - a) Aversão à água
  - b) Aversão a lugares fechados
  - c) Aversão à luz
  
- 9) Qual das alternativas abaixo NÃO corresponde a um meio de transmissão do vírus HIV?
  - a) Relações sexuais desprotegidas
  - b) Compartilhamento de seringas (drogas injetáveis)
  - c) Através do abraço
  - d) Parto e amamentação
  
- 10) Os antirretrovirais são medicamentos para tratamento de qual vírus descrito abaixo?
  - a) Vírus da gripe
  - b) Vírus da dengue
  - c) HIV

**APÊNDICE B – Questionário Qualitativo (percepção)****QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO**

1) Qual a sua opinião sobre o jogo?

- a) Pouco interessante
- b) Interessante
- c) Muito interessante

2) Você entendeu o objetivo e o desenvolvimento do jogo?

- a) Sim
- b) Não
- c) Entendi parcialmente

3) Você acha que o jogo ajudou a entender melhor a matéria (virologia)?

- a) Sim
- b) Não
- c) Parcialmente

4) Você acha que o jogo aumentou o seu interesse pela matéria?

- a) Sim
- b) Não
- c) Parcialmente

5) Você gostaria que este tipo de aula (metodologia ativa) fosse dado mais frequentemente?

- a) Sim
- b) Não

6) Você acharia interessante que o jogo fosse aplicado para as próximas turmas?

- a) Sim
- b) Não

7) Porque você acha que a aplicação do jogo aumentou ou diminui seu interesse na matéria?

---

---

8) Você achou interessante procurar informações e estudar pela internet?

---

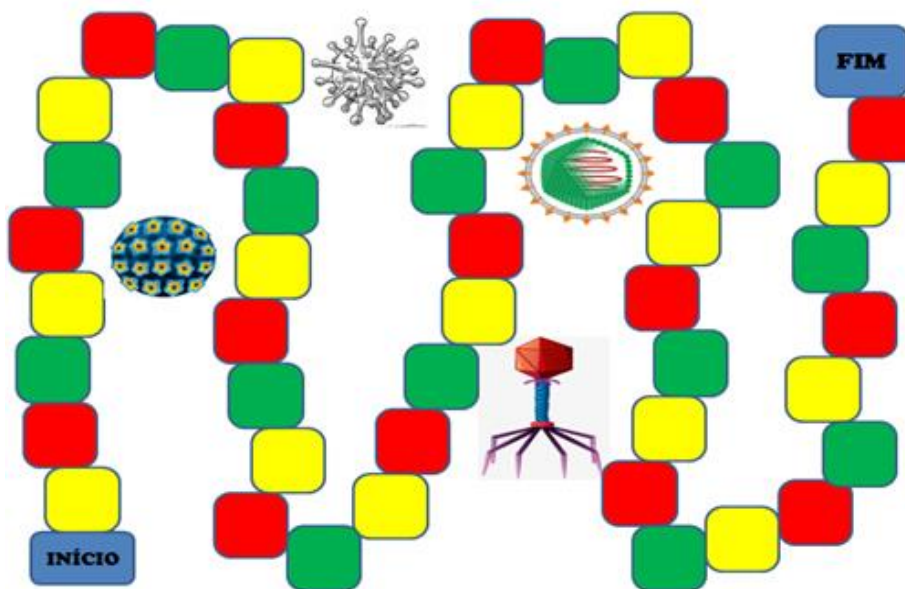
---

## APÊNDICE C – Produto Educacional - Roteiro com orientações e jogo



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA  
PROFBIO

## Roteiro com orientações para utilização do jogo: Simplificando os vírus



Jéssica Nemer Martins Gonçalves

Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe  
Orientador

## **APRESENTAÇÃO**

### **Caro (a) Professor (a)**

O presente roteiro é um produto educacional fruto do curso de Mestrado ProfBio – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, na Universidade Federal de Juiz de Fora. Foi idealizado para ser utilizado como ferramenta facilitadora do ensino sobre vírus e pode ser adaptado de acordo com a realidade de cada escola.

A base para elaboração desse roteiro foi a dificuldade que a grande maioria dos professores enfrenta ao ensinar sobre vírus, que além de ser um conteúdo pouco explorado no livro didático, destoa da realidade dos alunos por serem entidades que não podem ser visualizadas.

Sua fundamentação vem da experiência da aplicação de uma sequência de aulas e do jogo em turmas do ensino médio, e tem por objetivo aumentar o protagonismo do aluno no aprendizado e tornar as aulas sobre vírus mais interessantes e dinâmicas.

O roteiro foi criado para orientar o professor que deseja aplicar o jogo educativo de virologia em sala de aula e contém instruções detalhadas de como inserir essa ferramenta nas aulas de biologia com duração total de cinco aulas de 50 minutos cada.

É uma sequência de fácil aplicação, com uma quantidade viável de aulas e com um jogo de baixo custo, de fácil acesso e aplicação. Trata-se de um jogo de tabuleiro e 54 cartas, com perguntas sobre vírus relacionadas aos seguintes conteúdos: características gerais e reprodução; vias de transmissão das doenças; prevenção; sinais e sintomas e epidemiologia.

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

Espero que esse produto educacional possa ajudar no processo de ensino aprendizagem dos alunos e em sua prática docente, em busca de uma educação de qualidade.

**Jéssica Nemer Martins Gonçalves**



**Tema:** Vírus.

**Duração:** 5 aulas de 50 minutos cada.

**Objetivos:**

- Tornar a aprendizagem de virologia mais significativa para os alunos.
- Possibilitar que as aulas de biologia fiquem mais interessantes e dinâmicas.
- Aplicar uma sequência de aulas para ajudar no aprendizado sobre vírus e contextualizar o jogo aumentando o protagonismo do aluno nesse processo.

**Conteúdos:**

- Características gerais dos vírus;
- Reprodução viral;
- Vírus de DNA, RNA e Retrovírus;
- Doenças: vias de transmissão; prevenção; sinais e sintomas e epidemiologia.

## **Sugestão de ensino e aprendizagem**

### **Etapa 1 – Sensibilização ao tema**

**Duração: 1 aula de 50 minutos.**

**Materiais necessários: Data show ou televisão e aparelho de som; ou alguma notícia impressa sobre vírus.**

Iniciar a aula com um pequeno vídeo, um texto ou uma notícia sobre vírus, que estimule os alunos a resgatarem o conhecimento prévio relacionado a esse tema.

Instigar os alunos sobre o texto ou vídeo apresentado e realizar uma discussão baseada no conhecimento trazido por eles.

O professor deve ser apenas o mediador do processo, elaborando perguntas norteadoras e deixando o aluno como sujeito ativo no aprendizado.

### **Etapa 2 – Pesquisa extraclasse**

**Duração: Sugestão - 1 semana.**

Baseado na discussão realizada sobre o tema, pedir aos alunos que realizem uma pesquisa extraclasse relacionada aos vírus. O tipo de pesquisa fica a critério do professor regente (pode ser individual ou em grupo; no caderno ou para entregar).

É importante salientar que a busca também inclua aspectos positivos relacionados a esses agentes, como por exemplo, o uso na biotecnologia; mas o aluno pode trazer qualquer reportagem atual sobre o tema, como viroses, vacinas, epidemias, etc.

O professor deve estipular o tempo que achar necessário para a pesquisa.

### **Etapa 3 – Discussão sobre a pesquisa**

**Duração: 1 aula de 50 minutos.**

Após a etapa 2, promover a apresentação das pesquisas feitas pelos alunos, permitindo que tenham a possibilidade de compartilhar as informações que conseguiram coletar.

Em seguida direcionar uma discussão norteadora por perguntas feitas pelo professor auxiliando assim o desenvolvimento argumentativo dos alunos.

### **Etapa 4 – Aula expositiva dialogada**

**Duração: 1 aula de 50 minutos.**

**Materiais necessários: Data show ou televisão e aparelho de som; ou quadro e giz (ou equivalentes).**

Se ainda restarem dúvidas sobre o assunto, o professor pode ministrar uma aula expositiva sobre as características dos vírus e as principais viroses causadas por esses agentes.

### **Etapa 5 – Aplicação do jogo**

**Duração: Aproximadamente 1 aula e meia – 75 minutos (pode variar de acordo com a turma).**

- Explicar as regras e o objetivo do jogo de maneira clara e concisa.
- Separar os alunos em equipes (a critério do professor e de acordo com o número de alunos na turma).

Esse primeiro processo de organização da turma é de suma importância para um bom desenvolvimento do jogo, então o professor pode gastar de 10 a 15 minutos para esclarecer dúvidas e explicar todas as regras.

Durante o jogo, o professor deve apenas:

- Mediar o processo quando necessário.

### **Etapa 6 – Feedback dos alunos**

O professor pode fazer algumas perguntas sobre o jogo, oralmente, para observar a reação da turma. Por exemplo: Foi uma aula interessante? Gostaram do jogo? A matéria ficou mais interessante? Qual a pergunta que vocês tiveram maior dificuldade?

Assim, o professor pode utilizar o jogo como importante ferramenta de diagnóstico de algum conteúdo sobre vírus que precise ser mais bem explorado, ou mesmo como um revisional da matéria dada.



Um jogo de tabuleiro com perguntas e respostas sobre virologia elaborado a fim de facilitar a absorção desse conteúdo e tornar as aulas de biologia mais interessantes e dinâmicas

# MANUAL

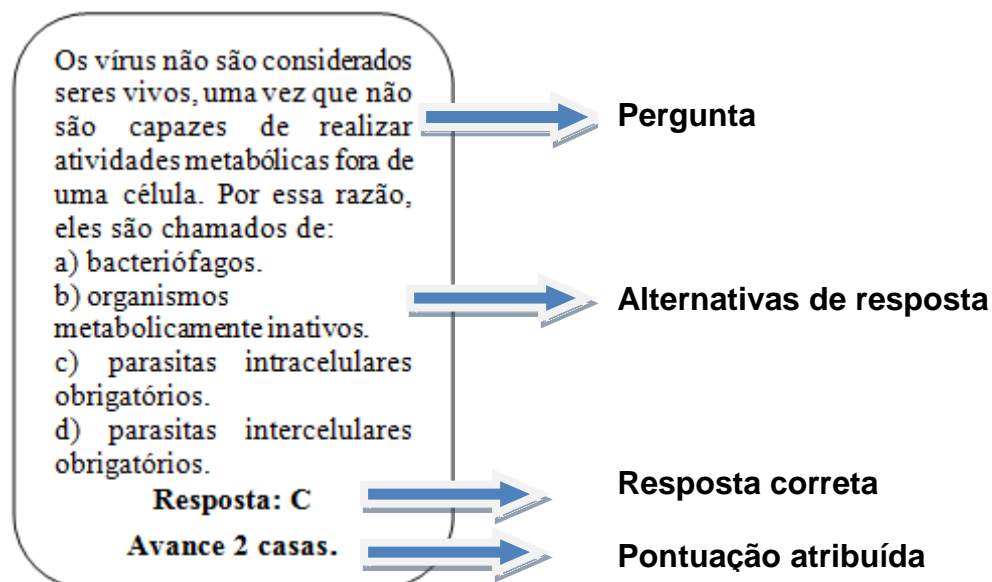
- ✓ As equipes devem ser divididas a critério do professor e de acordo com o número de tabuleiros disponíveis (mínimo de duas equipes por tabuleiro).
- ✓ O professor deve evitar montar equipes muito grandes, porque pode ser mais difícil de controlar o andamento da aula (sugestão: máximo cinco jogadores em cada equipe).
- ✓ Indicado para alunos do ensino médio que estejam estudando o conteúdo vírus.

## Componentes

- ✓ 1 tabuleiro.
- ✓ Pinos de acordo com o número de equipes por tabuleiro.
- ✓ 54 cartas (5,5cm x 7cm).

## Cartas

- ✓ As cartas contêm perguntas relacionadas aos vírus e viroses (o professor tem liberdade para criar novas perguntas que achar relevantes, e excluir algumas que achar que não se encaixem na realidade de seus alunos).
- ✓ Cada carta contém a resposta correta da questão e a pontuação é atribuída de acordo com o nível da pergunta.



- ✓ Existem algumas cartas coringa, com pontuações, mas sem perguntas, apenas com atitudes que as pessoas costumam tomar a respeito dos vírus. Se for uma atitude correta, a equipe avança o número de casas indicado, mas se for equivocada, volta casas ou fica uma rodada sem jogar.

## Objetivo

- ✓ Acertar o maior número de questões para levar o pino até o fim do tabuleiro primeiro.

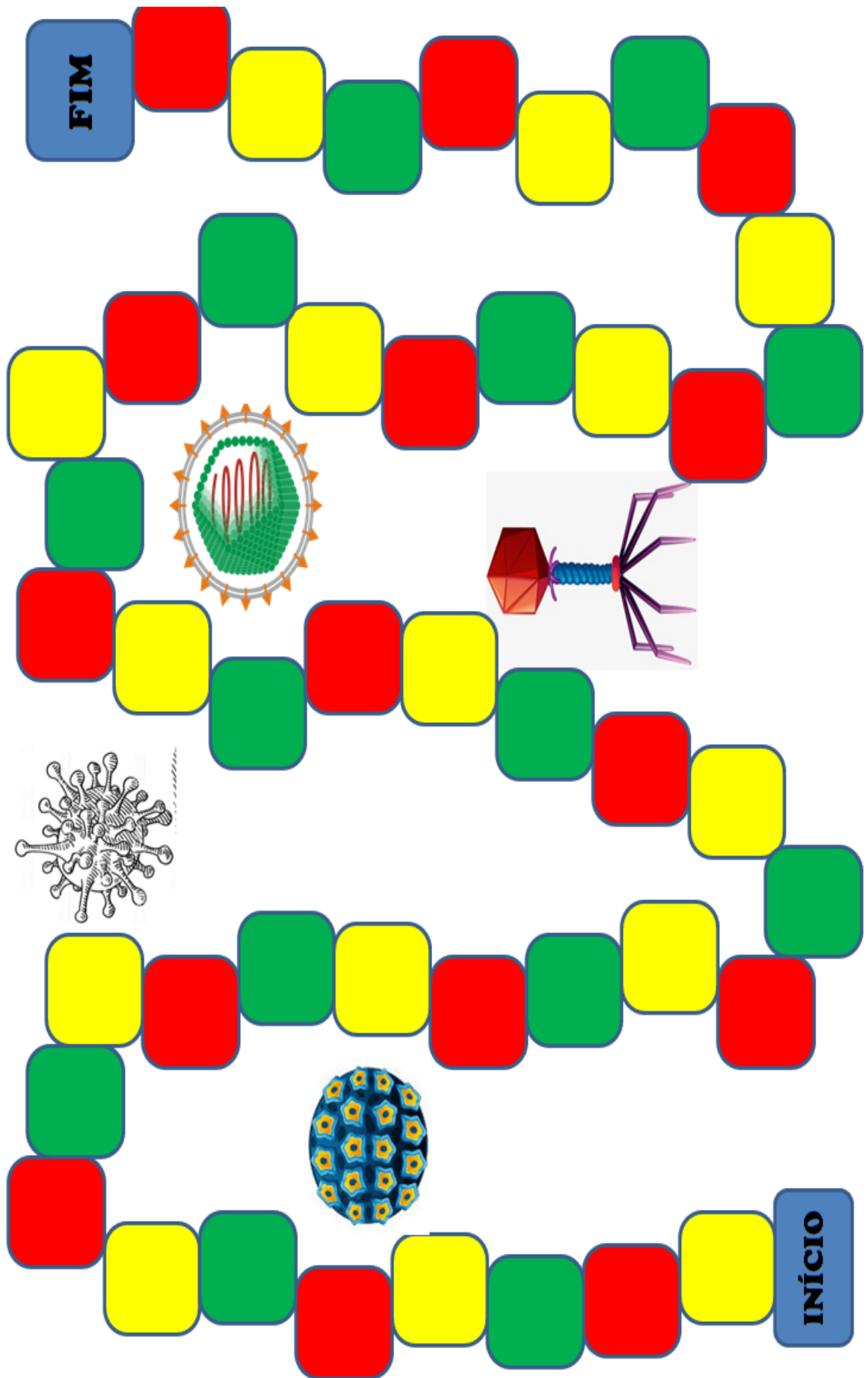
## Preparação

- ✓ Separar os alunos em equipes.
- ✓ Explicar as regras e o objetivo do jogo.
- ✓ As equipes devem escolher um representante para responder às questões e mover o pino no tabuleiro.
- ✓ Os representantes devem tirar par ou ímpar para decidir a equipe que inicia o jogo.
- ✓ O professor deve disponibilizar pinos para as equipes. Sugestão: Botões coloridos.

## Regras gerais

- A equipe vencedora do par ou ímpar inicia o jogo.
- O representante retira uma carta e lê a pergunta para a equipe adversária, depois confere a resposta e revela a pontuação.
- Um cronômetro (pode ser do celular dos alunos) deve ser utilizado para contagem do tempo das respostas. O tempo sugerido é de 30 segundos após a leitura da pergunta, mas pode ser combinado entre o professor e os alunos.
- A equipe deve se reunir para chegar a um consenso na resposta e o representante deve responder a todos.
- Se a resposta for correta, o representante da equipe move o pino no tabuleiro de acordo com a pontuação na carta, se errar, permanece na mesma casa.
- Cada equipe joga uma vez, independente se a equipe adversária acerta ou erra a pergunta.
- Se a equipe pegar uma carta coringa, move o pino no tabuleiro sem precisar responder a nenhuma questão. Dependendo da carta a pontuação pode ser positiva, aí a equipe avança, ou negativa, então ela recua casas.
- A equipe vencedora é aquela que chegar ao final do tabuleiro primeiro.

Tabuleiro do jogo



## Cartas do jogo

Está ocorrendo um surto de febre amarela na sua cidade. Você se vacinou. Parabéns!

**Avance 2 casas.**



Você pegou uma virose... mas tomou um antibiótico... ☹️

**Volte 2 casas.**



De acordo com seu conhecimento sobre viroses, qual alternativa em que encontramos apenas doenças causadas por vírus?

- a) Hepatite, raiva e caxumba.
- b) Hepatite, dengue e cólera.
- c) Raiva, dengue e gonorreia.
- d) Dengue, herpes e tétano.
- e) Dengue, cólera, gonorreia.

**Resposta: A**  
**Avance 2 casas.**

Como se denomina o tipo de vírus que ataca bactérias?

- a) Intracelular obrigatório.
- b) Bactericida.
- c) Bacteriose.
- d) Bacteriófago.

**Resposta: D**  
**Avance 1 casa.**

Os vírus não são considerados seres vivos, uma vez que não são capazes de realizar atividades metabólicas fora de uma célula. Por essa razão, eles são chamados de:

- a) bacteriófagos.
- b) organismos metabolicamente inativos.
- c) parasitas intracelulares obrigatórios.
- d) parasitas intercelulares obrigatórios.

**Resposta: C**  
**Avance 2 casas.**

Os vírus são formados basicamente por moléculas de ácido nucleico, que pode ser DNA ou RNA, envoltas por proteínas. A capa de proteína que envolve o ácido nucleico é chamada de:

- a) Nucleocapsídeo.
- b) Envelope viral.
- c) Interferon.
- d) Capsídeo.

**Resposta: D**  
**Avance 4 casas.**

O HIV é um exemplo de vírus envelopado. Qual a alternativa que explica corretamente essa definição:

- a) São vírus envolvidos por um envelope proteico.
- b) São vírus envolvidos por uma parede celular.
- c) São vírus envolvidos por um envelope lipoproteico.
- d) São vírus com um envelope quitinoso.

**Resposta: C**  
**Avance 3 casas.**

Das doenças abaixo, a que NÃO é causada por vírus é

- a) Síndrome da Imunodeficiência Adquirida.
- b) Dengue.
- c) Tétano.
- d) Influenza.
- e) Raiva.

**Resposta: C**  
**Avance 3 casas.**

Ih... um colega de sala estava resfriado e você compartilhou sua garrafinha de água com ele... Resultado: você se resfriou também. ☹️

**Volte 2 casas.**





A respeito dos vírus, assinale a alternativa correta.

- a) São todos endoparasitas celulares.
- b) Os antibióticos só são eficazes contra alguns tipos.
- c) Todos eles possuem o DNA e o RNA como material genético.
- d) Atualmente existem vacinas contra todos os tipos.

**Resposta: A**  
**Avance 4 casas**

Uma pessoa foi diagnosticada com uma virose, logo, podemos concluir que ela apresenta uma doença causada por

- a) um organismo procarionte.
- b) um organismo eucarionte.
- c) um organismo unicelular.
- d) um organismo acelular.

**Resposta: D**  
**Avance 4 casas**

Sobre viroses e vírus, marque a alternativa correta:

- a) As viroses são transmitidas exclusivamente por via respiratória.
- b) Dengue e gripe são exemplos de doenças causadas por vírus.
- c) A tuberculose é uma doença viral que afeta os pulmões.

**Resposta: B**  
**Avance 3 casas**

São precauções que devem ser tomadas para diminuir a incidência da dengue, EXCETO:

- A) Esvaziar as garrafas e guardá-las de cabeça para baixo.
- B) Lavar com água filtrada e ferver os alimentos antes de ingeri-los.
- C) Trocar a água dos bebedouros de animais, lavando-os com uma escova.

**Resposta: B**  
**Avance 2 casas**

Escolha as alternativas que, comprovadamente, transmitem o vírus da AIDS:

- I- transfusão de sangue
- II- aperto de mão e abraço
- III- uso de banheiros públicos
- IV- relações sexuais
- V- uso de seringas, material cirúrgico e agulhas.

**Resposta: I, IV e V**  
**Avance 4 casas**

Entre as doenças a seguir citadas, qual não é causada por vírus?

- a) gripe
- b) caxumba
- c) AIDS
- d) varíola
- e) Tuberculose

**Resposta: E**  
**Avance 3 casas**

Num ambiente fechado, as gotículas de saliva eliminadas por meio de espirro ou tosse podem contaminar as pessoas com as seguintes doenças, EXCETO :

- a) Rubéola
- b) Sarampo
- c) Gripe
- d) Febre amarela

**Resposta: D**  
**Avance 3 casas**

Qual proposta adequada para diminuir a reprodução do mosquito da dengue?

- (A) Colocação de telas nas portas e janelas.
- (B) Substituição de casas de barro por casas de alvenaria.
- (C) Remoção dos recipientes que possam acumular água.
- (D) Higienização adequada de alimentos.

**Resposta: C**  
**Avance 2 casas**

Escolha as propostas adequadas para prevenir o risco de febre amarela nas cidades:

- 1- Exterminar os animais que servem de reservatório do vírus causador da doença
- 2- Combater a proliferação do mosquito transmissor
- 3- Intensificar a vacinação nas áreas onde a febre amarela é endêmica e em suas regiões limítrofes.

**Resposta: 2 e 3**  
**Avance 2 casas**

O uso de preservativos no ato sexual evita doenças como

- sífilis, AIDS e hepatite B.
- sífilis, AIDS e cólera.
- tuberculose, AIDS e cólera.
- tuberculose, AIDS e hepatite B.

**Resposta: A**  
**Avance 4 casas**

Qual a alternativa que não indica uma forma de contágio do vírus HIV:

- Contato sexual desprotegido.
- Ingestão de leite materno contaminado.
- Compartilhamento de seringas e agulhas.
- Abraços e apertos de mão.
- Transfusão de sangue contaminado.

**Resposta: D**  
**Avance 3 casas**

Quando ocorre o rompimento da célula e a dispersão dos vírus, denominamos o ciclo de:

- lisogênico.
- biogeoquímico.
- biológico.
- lítico.
- Krebs.

**Resposta: D**  
**Avance 4 casas**

O HPV é um vírus que pode ser transmitido sexualmente e desencadear o surgimento de verrugas genitais. Que nome recebe a doença causada por esse vírus?

- Condiloma acuminado
- Herpes
- Hepatite
- Aids
- Sífilis

**Resposta: A**  
**Avance 3 casas**

O sarampo é uma doença grave, transmitida através:

- da ingestão de alimentos e água contaminados pelo vírus.
- do contato sexual com pessoas contaminadas.
- da ingestão de carne mal passada contaminada.
- das secreções nasofaríngeas de pessoas contaminadas.
- da mordida de animais contaminados.

**Resposta: D**  
**Avance 5 casas**

A respeito da poliomielite, qual a alternativa **incorreta**:

- É uma doença viral causada pelo vírus Epstein-Barr.
- Nem sempre causa paralisia e, na maioria das vezes, apresenta sintomas leves como os da gripe.
- É transmitida principalmente por via fecal-oral.
- Existe vacina.

**Resposta: A**  
**Avance 6 casas**

A respeito do herpes qual a alternativa **incorreta**:

- O agente causador do herpes é o vírus herpes simplex.
- O herpes tipo 1 é causador da lesão que atinge a região genital.
- Grandes períodos de estresse podem causar a recidiva do herpes.

**Resposta: B**  
**Avance 6 casas**

Qual a alternativa que indica corretamente o nome da doença viral erradicada em nosso país que é conhecida principalmente pelos casos em que ocorre o acometimento das células nervosas motoras, causando paralisia e atrofia muscular.

- Hepatite B.
- Mononucleose.
- Rubéola.
- Poliomielite.

**Resposta: D**  
**Avance 4 casas**

O Epstein-Barr é um vírus envelopado responsável por uma doença conhecida popularmente como “doença do beijo”. Qual a alternativa que indica corretamente o nome dessa patologia:

- Poliomielite.
- Herpes.
- Mononucleose.
- Caxumba.
- Coqueluche.

**Resposta: C**  
**Avance 4 casas**

Sobre o herpes genital, qual a alternativa **incorreta**:

- a) Durante a infecção, é importante evitar o contato com as bolhas.
- b) Após tratado, pode reaparecer.
- c) Uma forma de proteger-se é usar camisinha nas relações sexuais.
- d) Em mulheres grávidas, não existe o risco de transmissão para o bebê no parto.

**Resposta: D**

**Avance 4 casas**

Na sua casa todos os pratos dos vasos de plantas estão com areia e a caixa d'água está devidamente tampada. Parabéns!

**Avance 2 casas.**



Você deixou pneus e garrafas jogados no quintal. Esses recipientes acumulam água e servem de reservatório para o mosquito transmissor da dengue. ☹

**Fique 1 rodada sem jogar.**



A respeito da febre chicungunha é correto afirmar:

- a) É causada por bactéria resistente a antibióticos.
- b) É causada por vírus e por isso não responde satisfatoriamente a antibióticos.
- c) Água contaminada por esporos de fungos é o principal veículo de transmissão.

**Resposta: B**

**Avance 2 casas**

Todos os vírus:

- a) só se “reproduzem” no interior de células.
- b) são parasitas de vegetais superiores.
- c) são patogênicos para o homem.
- d) são bacteriófagos.
- e) podem ser observados ao microscópio óptico.

**Resposta: A**

**Avance 3 casas**

Algumas características específicas dos vírus levam alguns cientistas a considerá-los como “seres vivos”. Essas características são:

- a) “reprodução” e metabolismo.
- b) “reprodução” e material genético.
- c) material genético e organização celular.
- d) metabolismo e reação a estímulos.

**Resposta: B**

**Avance 6 casas**

Sobre os vírus, é correto:

- a) A capa de proteína que envolve o ácido nucleico é chamada de capsídeo.
- b) Zika, chikungunya e sífilis são doenças causadas por vírus.
- c) Não possuem proteínas e, por isso, não são considerados seres vivos.
- d) Todos os vírus têm como material genético o DNA.

**Resposta: A**

**Avance 2 casas**

A respeito da rubéola, qual a alternativa **incorreta**.

- a) Durante a gestação, a rubéola pode causar danos ao bebê, como a surdez e má-formação cardíaca.
- b) Existe uma vacina muito eficiente contra a rubéola.
- c) Caso uma mulher grávida nunca tenha tomado a vacina contra rubéola, deve imediatamente providenciar a vacinação.

**Resposta: C**

**Avance 4 casas**

Qual a alternativa que indica corretamente o nome de uma doença letal que atinge o sistema nervoso e é causada por um vírus do gênero *Lyssavirus*.

- a) Resfriado.
- b) AIDS.
- c) Rubéola.
- d) Tétano.
- e) Raiva.

**Resposta: E**

**Avance 5 casas**

A gripe A, H1N1, é uma doença que apresenta sintomas muito semelhantes aos da gripe. Qual das características que, normalmente, não está associada a esse tipo de gripe:

- a) Dores de cabeça.
- b) Dores musculares.
- c) Manchas vermelhas pelo corpo.
- d) Tosse.
- e) Febre acima de 38°.

**Resposta: C**  
**Avance 3 casas**

Qual a única que **não** indica uma forma de prevenção da H1N1.

- a) Evitar aglomerações quando houver surtos da doença.
- b) Deixar o ambiente fechado para evitar a entrada do vírus.
- c) Lavar sempre as mãos.
- d) Fazer a higienização das mãos com álcool.
- e) Não compartilhar objetos pessoais.

**Resposta: B**  
**Avance 1 casa**

A vacina contra o H1N1, aumenta a imunidade das pessoas porque:

- a) possui anticorpos contra o agente causador da doença.
- b) possui proteínas que eliminam o agente causador da doença.
- c) estimula a produção de hemácias pela medula óssea.
- d) estimula a produção de anticorpos contra o agente causador da doença.

**Resposta: D**  
**Avance 4 casa**

O processo de multiplicação viral pode ser dividido em algumas etapas básicas. Qual fase abaixo que se caracteriza pela formação do capsídeo e a união deste com o ácido nucleico.

- a) Adesão.
- b) Penetração.
- c) Remoção do capsídeo.
- d) Montagem de partículas virais.

**Resposta: D**  
**Avance 4 casas**

Sobre os vírus é correto afirmar que:

- a) alguns vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, outros não.
- b) possuem mais de um tipo de ácido nucleico.
- c) não são incluídos em nenhum dos cinco reinos de seres vivos.
- e) o ataque dos vírus é mais eficientemente combatido com o uso de antibióticos.

**Resposta: C**  
**Avance 5 casas**

Como os vírus podem ser visualizados:

- a) Microscópio óptico.
- b) Olho nu.
- c) Microscópio eletrônico.
- d) Não podem ser visualizados.

**Resposta: C**  
**Avance 1 casa**

Sobre a caxumba qual a alternativa **incorreta**:

- a) A transmissão pode ocorrer através de gotículas de saliva presentes no ar.
- b) A caxumba não apresenta riscos à mulher grávida.
- c) A prevenção contra a caxumba pode ser feita através da administração da tríplice viral.

**Resposta: B**  
**Avance 2 casas**

A reincidência de focos de dengue nas mais diferentes cidades deve-se a:

- a) novas mutações no vírus causador da dengue.
- b) população humana apresentar baixa resistência imunológica ao vírus.
- c) presença de pessoas infectadas próximas aos locais onde há o mosquito e condições para sua reprodução.

**Resposta: C**  
**Avance 3 casas**

A gripe tem uma evolução benigna, e a AIDS já não tem. Isso ocorre porque:

- a) o vírus da gripe é mais fraco que o vírus da AIDS.
- b) o vírus da AIDS destrói as células responsáveis pela defesa imunológica.
- c) o vírus da AIDS não é reconhecido como antígeno pelo sistema imunológico.

**Resposta: B**  
**Avance 4 casas**

Sobre a dengue, qual a alternativa **incorreta**:

- a) A dengue pode provocar febre alta, manchas na pele e dores nas articulações.
- b) O vírus causador da dengue é o *Aedes aegypti*.
- c) A dengue é transmitida por um vetor.

**Resposta: B**  
**Avance 3 casas**

O que acontece com um vírus enquanto não está em uma célula:

- a) Se reproduz.
- b) Causa doenças.
- c) Fica inerte.

**Resposta: C**  
**Avance 2 casas**

O que significa a palavra vírus:

- a) Vivo
- b) Doença
- c) Veneno

**Resposta: C**  
**Avance 1 casa**

Por que não existe vacina para o vírus HIV?

- a) Porque o vírus é resistente.
- b) Porque o Vírus sofre mutação.
- c) Porque trata-se de um super vírus.

**Resposta: B**  
**Avance 3 casas**

O vírus da AIDS deprime o sistema imunológico, porque:

- a) fagocita as imunoglobinas.
- b) fagocita os leucócitos.
- c) parasita os linfócitos.
- d) confere resistência às bactérias.

**Resposta: C**  
**Avance 5 casas**

A maioria dos morcegos são inofensivos ao homem. No entanto morcegos hematófagos podem sugar o sangue do homem e transmitir uma doença virótica e fatal. Essa doença é:

- a) Caxumba.
- b) Hepatite.
- c) Rubéola.
- d) Raiva.

**Resposta: D**  
**Avance 3 casas**

Um estudante fez a seguinte afirmação: “os vírus, por serem muito simples, devem ter surgidos e evoluídos antes das primeiras células”. Por que essa afirmação é errada?

- A) Os vírus atacam somente células humanas.
- B) Os vírus só se reproduzem no interior de células vivas.
- C) Os vírus só se reproduzem no interior das células dos animais.

**Resposta: B**  
**Avance 4 casas**

Que tipo de câncer apresenta relação direta com a infecção pelo HPV?

- a) Câncer de mama
- b) Câncer de intestino
- c) Câncer de útero
- d) Câncer do colo do útero

**Resposta: D**  
**Avance 5 casas**

Qual alternativa não indica uma forma de transmissão do HPV?

- a) Via sexual
- b) Parto
- c) Contato com objetos contaminados por secreção
- d) Contato direto com a mucosa ou pele infectada
- e) Pelo ar

**Resposta: E**  
**Avance 3 casas**

## APÊNDICE D – Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF/JF
Mestranda: Jéssica Nemer Martins Gonçalves
Título do TCM: Simplificando os vírus: uma contribuição para o ensino de microbiologia
Data da defesa: 17 de setembro de 2020
<p>O PROFBIO foi uma oportunidade única na minha vida. Quando terminei a faculdade, imediatamente fui aprovada em um concurso, comecei a trabalhar como professora do estado e achei que nunca poderia cursar um Mestrado.</p> <p>Então em 2018, realizei a prova de ingresso do PROFBIO. Me interessei por ser um programa voltado para o ensino de Biologia, que eu conseguiria fazer sem ter que deixar minha profissão e não ficava tão longe da minha cidade.</p> <p>Ao ingressar no programa, um horizonte novo se abriu para mim. Além de realizar um sonho, mudou completamente minha visão como professora.</p> <p>Durante o Mestrado pude rever conteúdos, receber informações novas e trocar experiências com os colegas de turma e com os professores. Foram vários trabalhos em grupo e aulas com metodologias ativas e investigativas.</p> <p>Minhas aulas se tornaram mais dinâmicas e eu passei a me envolver mais no processo de ensino aprendizagem. Aprendi a centralizar mais os alunos, a ouvir mais as suas opiniões, a buscar o conhecimento que eles já possuem e a partir daí traçar estratégias para que eles possam ser os protagonistas desse processo.</p> <p>Passei a enxergar o conteúdo com outra visão, a preparar minhas aulas de uma forma diferente. Consegui perceber que meus alunos gostaram da mudança, se mostraram mais interessados e participativos.</p> <p>Assim surgiu a ideia da criação de um jogo sobre vírus e de um roteiro para inserí-lo nas aulas de biologia. Uma sequência curta de aulas e um jogo de fácil aplicação que pode ser adaptado na realidade de cada escola.</p> <p>Os dois anos de Mestrado me tornaram uma docente melhor, o que com certeza irá refletir nos meus alunos e conseqüentemente na educação. Só tenho a agradecer por essa oportunidade maravilhosa. Não foi fácil, exigiu muita dedicação e empenho, mas valeu a pena.</p> <p>Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos para o mestrado profissional – PROFBIO.</p>

## ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** SIMPLIFICANDO OS VÍRUS**Pesquisador:** JESSICA NEMER MARTINS GONCALVES**Área Temática:****Versão:** 3**CAAE:** 14323519.1.0000.5147**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Juiz de Fora - ICB**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 3.649.950**Apresentação do Projeto:**

Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

**Objetivo da Pesquisa:**

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.649.950

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1330950.pdf	29/09/2019 08:54:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_JESSICA_CEP_FINAL_SET_2019.doc	29/09/2019 08:53:02	JESSICA NEMER MARTINS GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ASSENTIMENTO_JESSICA_JUL_2019.doc	17/07/2019 12:17:57	JESSICA NEMER MARTINS GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsaveis_JESSICA_JUL_2019.doc	17/07/2019 12:17:30	JESSICA NEMER MARTINS GONCALVES	Aceito
Outros	PERGUNTAS_QUESTIONARIO_JESSICA_FINAL.doc	21/05/2019 16:50:45	Aripuana Sakurada Aranha Watanabe	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_JESSICA.pdf	10/05/2019 08:54:57	Aripuana Sakurada Aranha Watanabe	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JUIZ DE FORA, 18 de Outubro de 2019

---

**Assinado por:  
Jubel Barreto  
(Coordenador(a))**

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br