



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA –
PROFBIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**A INFLUÊNCIA DO JOGO DIGITAL EM ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO REMOTO**

CÂNDIDA IVI MARCOVICH

BRASÍLIA – DF
2022



CÂNDIDA IVI MARCOVICH

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**A INFLUÊNCIA DO JOGO DIGITAL EM ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO REMOTO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia
Macroprojeto: Percepção do universo microbiológico
Linha de Pesquisa: Organização e funcionamento dos organismos

Orientadora: Profa. Dra. Alice Melo Ribeiro
Coorientador: Prof. Dr. Christiano Del Cantoni Gati

**BRASÍLIA – DF
2022**

AGRADECIMENTOS

À CAPES, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001;

À orientadora Profa. Dra. Alice Melo Ribeiro e ao coorientador Prof. Dr. Christiano Del Cantoni Gati pela parceria, dedicação e carinho a mim dedicados

À Banca Examinadora, Prof. Dr. Gilberto Paulino Araujo, Prof. Dr. Marcos Ferraz e Profa. Dra. Silviene Oliveira, pelas contribuições;

Ao corpo docente da UnB do curso de mestrado profissional em Ensino de Biologia pelos ensinamentos;

Ao meu marido Anderson Pinheiro de Araujo pela cumplicidade e apoio tecnológico durante toda a caminhada, aos meus filhos Beatriz e Vinícius, pela compreensão durante os períodos de ausência, às amigas que compartilharam comigo tantos momentos de alegria e superação, aos meus queridos estudantes, aos quais dedico esse trabalho por serem fonte de inspiração e motivo de minha alegria na Educação.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Mi marcovich cândida Ivi
A INFLUENCIA DO JDGO DIGITAL EQ ABORDVEM INVESTIGATIVA
PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO CIO REMOTD / cândida
Ivi marcovich ; orientador Alice melo Ribeiro; co
orientador christiano Del cantoni Gati. -- Brasilia, 2022.
105 p.

Dissertação (mestrado - mestrado Profissional em Ensino
de Biologia) -- Aiversidade de Brasilia, 2022.

1. ensino de biologia. 2. ensino remoto. 3. ensino
investigativo. 4. aprendizagem baseada em design. s.
gamificação. I. Melo Ribeiro, Alice , orient. II. Del
cantoni Gati, christiano , oo-orient. III. Titulo.

Relato do Mestrando - Turma 2020

Instituição: Universidade de Brasília - UnB
Mestrando: Cândida Ivi Marcovich
Título do TCM: A influência do jogo digital em abordagem investigativa para o ensino de Biologia no ensino médio remoto.
Data da defesa: 30 de agosto de 2022
<p>Iniciei a minha trajetória como professora há mais de vinte anos, sendo que há catorze, atuo no ensino médio de escolas públicas do Distrito Federal. Durante o percurso me deparei com diferentes realidades, tendo que me adequar a cada uma para que o trabalho pedagógico fosse desenvolvido de forma adequada.</p> <p>Acredito que, atualmente, o grande desafio para os professores seja despertar o interesse e a motivação dos estudantes. Com essa perspectiva e a oportunidade de cursar o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, pude desenvolver um trabalho centrado no estudante, buscando motivá-lo e incentivá-lo no seu caminho acadêmico.</p> <p>O ensino investigativo proposto pelo PROFBIO inovou de forma positiva a relação professor-aluno em sala de aula, ajudando a desenvolver aulas atrativas e conhecer ferramentas atualizadas e estimulantes. Além disso, como docente foi um desafio buscar por métodos que enfatizassem o estudante como protagonista do seu conhecimento, fazendo com que desenvolvesse também a minha prática pedagógica.</p>

A INFLUÊNCIA DO JOGO DIGITAL EM ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO REMOTO

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de como a metodologia Aprendizagem Baseada em Design pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de Biologia de estudantes do Ensino Médio de uma Instituição de Ensino da Rede Pública do Distrito Federal. A questão problematizadora é como manter o interesse e o engajamento dos estudantes, assim o objetivo é analisar como a metodologia pode contribuir no ensino de Biologia por meio de criação e aplicação de jogos digitais sobre vírus e fungos utilizando uma abordagem investigativa. Os jogos foram divididos em três fases e o diferencial foi um *feedback* explicativo para cada alternativa de cada questão, onde o estudante assimila de forma lúdica o assunto de uma forma bem próxima a sua realidade. Os jogos foram apresentados no formato formulários *Google* e foram aplicados duas vezes com temas diferentes. Os resultados das duas aplicações foram parecidos e os jogos parecem ter influenciado positivamente os estudantes, o *feedback* explicativo foi apontado como a principal ferramenta para melhorar o entendimento e em geral, os estudantes acharam divertido e motivador. Por intermédio dos dados obtidos nesta pesquisa, é possível reconhecer que os estudantes conseguiram uma maior motivação na realização de atividades relacionadas ao conteúdo de vírus e fungos, por estar em formato de jogo. Aponta-se a relevância desse estudo, pois abordagem metodológica se encaixa perfeitamente no Novo Ensino Médio, podendo compor os Itinerários Formativos, Disciplinas Eletivas e atividades baseadas em metodologias ativas, facilitando o engajamento e protagonismo dos estudantes no ensino de Biologia.

Palavras-chave: ensino de biologia; ensino remoto; ensino investigativo; aprendizagem baseada em design; gamificação; design based research.

THE INFLUENCE OF DIGITAL GAME ON THE INVESTIGATIVE APPROACH TO THE TEACHING OF BIOLOGY IN REMOTE HIGH SCHOOL

ABSTRACT

This study intends to analyze how the Design-Based Research methodology can contribute to the biology teaching-learning process of high school students from a Public Education Institution, in the Federal District. The problematizing question is how to maintain the interest and engagement of students, so the objective is to analyze how the methodology can contribute to the teaching of Biology through the creation and application of digital games about viruses and fungi using an investigative approach. The games were divided into three phases and the differential was an explanatory feedback for each alternative in each question, where the student assimilates the subject playfully in a manner that is very close to their reality. The games were presented in Google forms format and were applied twice with different themes. The results of the two applications were similar and the games seem to have positively influenced the students, the explanatory feedback was pointed out as the main tool to improve understanding and, in general, the students found it fun and motivating. Through the data obtained in this research, it is possible to recognize that the students achieved greater motivation in carrying out activities related to the content of viruses and fungi, due to the game format. The relevance of this study lies in the methodological approach that fits perfectly in the New High School, being able to compose the Training Itineraries, Elective Subjects, and activities based on active methodologies, facilitating the engagement and protagonism of students in the teaching of Biology.

Keywords: biology teaching; remote teaching; investigative teaching; design-based learning; gamification; design-based research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aprendizagem Baseada em Design (Design Based Research - DBR)	15
Figura 2 - Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?.....	25
Figura 3 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva?	26
Figura 4 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?	27
Figura 5 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?	29
Figura 6 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da questão situação problema?	30
Figura 7 – Primeira aplicação - Resultado das respostas: Assinale o que achou do jogo.....	32
Figura 8 – Primeira aplicação - Resultado das propostas de mudanças do jogo	33
Figura 9 – Comparação do número de participantes dos jogos sobre Vírus (1º) e Fungos (2º)	34
Figura 10 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?	36
Figura 11 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva?	37
Figura 12 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?	38
Figura 13 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?	40
Figura 14 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da questão situação problema?	41
Figura 15 – Segunda aplicação - Resultado das respostas: Assinale o que achou do jogo.	42
Figura 16 – Segunda aplicação - Resultado das propostas de mudanças do jogo	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Primeira aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?	24
Quadro 2 – Primeira aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: se sim, como te ajudou?	26
Quadro 3 – Primeira aplicação - respostas dos estudantes sobre o porquê do desejo que mais disciplinas optassem por essa metodologia.....	28
Quadro 4 – Primeira aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: o que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?	30
Quadro 5 – Primeira aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: por que achou isso?	31
Quadro 6 – Primeira aplicação - respostas dos estudantes ao pedido: faça 3 elogios ao jogo, se achar que ele merece.....	32
Quadro 7 – Primeira aplicação - sugira 3 mudanças ou críticas para melhorar o jogo.....	33
Quadro 8 – Segunda aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?	35
Quadro 9 – Segunda aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: se sim, como te ajudou?	36
Quadro 10 – Segunda aplicação - respostas dos estudantes sobre o porquê do desejo que mais disciplinas optassem por essa metodologia.....	39
Quadro 11 – Segunda aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: o que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?	40
Quadro 12 – Segunda aplicação - respostas dos estudantes à pergunta: por que achou isso?	42
Quadro 13 – Segunda aplicação - respostas dos estudantes ao pedido: faça 3 elogios ao jogo, se achar que ele merece.	43
Quadro 14 – Segunda aplicação - sugira 3 mudanças ou críticas para melhorar o jogo	44
Quadro 15 – análise em categorias da pergunta: como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?.....	45
Quadro 16 – Análise em categorias da pergunta: se sim, como te ajudou?	46
Quadro 17 – Análise em categorias da pergunta: por que você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?	46
Quadro 18 – Análise em categorias da pergunta: o que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?	47
Quadro 19 – Análise em categorias dos elogios ao jogo	48

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL.....	60
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO.....	88
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	90
APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	93

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (EAD) E O ENSINO REMOTO COMO OPÇÕES EM TEMPOS DE PANDEMIA	12
1.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM DESIGN	14
1.3. GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO	16
1.4. ENSINO INVESTIGATIVO OU ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	17
2. OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVO GERAL	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. METODOLOGIA	19
3.1 LOCAL, CONDIÇÕES E PARTICIPANTES DA PESQUISA	19
3.2 PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	20
3.3 ROTEIRO DE APLICAÇÃO DO JOGO	20
3.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	23
3.5 PRODUTO EDUCACIONAL	23
4. RESULTADOS	24
4.1 PRIMEIRA APLICAÇÃO	24
4.2 SEGUNDA APLICAÇÃO	33
5. DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÃO	50
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
8. REFERÊNCIAS	53
9. APÊNDICES	60
10. ANEXOS	92
10.1 PARECER DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA	92

1. INTRODUÇÃO

A pandemia do COVID-19 trouxe desafios para a Educação. Os professores e estudantes tiveram que mudar suas práticas de ensino, se adequarem rapidamente e adotar atividades pedagógicas de modo remoto visando dar continuidade ao ensino sem perda da qualidade da aprendizagem. O isolamento social mudou o cenário educacional no Brasil, a Portaria MEC Nº 343, de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020) permitiu que as aulas presenciais fossem substituídas temporariamente por aulas em meios digitais durante a situação de pandemia do novo coronavírus. Portanto, o ensino em algumas escolas passou a ser na modalidade de Educação à Distância.

A realidade da Educação a Distância no Brasil acompanha a evolução dos meios de comunicação. Iniciou-se por meio do ensino por correspondência no início do século XX, passando então pela transmissão via rádio principalmente durante as 1ª e 2ª Guerras Mundiais e depois da invenção da televisão passou-se a utilizar esse aparelho e surgiram então os famosos tele cursos que foram bastante usados nos anos oitenta e noventa. Com o desenvolvimento da informática, e as tecnologias de informação e comunicação, apareceram os cursos por meio de CD-rooms e atualmente ocorrem pela *internet*, seja pelo computador, *tablets* ou *smartphones*, segundo Castanho (2012).

O conceito de Educação a Distância no Brasil é estabelecido no Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005):

Art. 1º Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (BRASIL, 2005)

Nas Escolas Públicas do DF os conteúdos de Biologia trabalhados no Ensino Médio presencial tiveram que ser ajustados para serem aplicados a distância, no modelo de ensino remoto emergencial, por meio do pacote de serviços educacionais fornecidos pela Google *for Education* (Google para Educação), que permite a

utilização de salas de aulas virtuais. A Secretaria de Educação por meio desse recurso ofereceu aos professores e estudantes uma ferramenta para poderem se comunicar e realizar videoconferências, troca de mensagens, acesso a materiais didáticos, aplicação de avaliações, formação de grupos de trabalho, entre outras atividades (DISTRITO FEDERAL, 2020).

A Aprendizagem Baseada em Design proporciona a problematização e a formulação de hipóteses em atividades didáticas que permitirão que o estudante experimente, verifique e assimile o conteúdo. O conceito de Aprendizagem Baseada em Design surgiu a partir do trabalho de Ann Brown e Allan Collins. Eles realizaram experimentos de aprendizagem usando design com o intuito de melhorarem projetos educacionais com base em princípios observados em projetos anteriores. A partir disso a Aprendizagem Baseada em Design tem sido aplicada também na Biologia. Por exemplo, na tese de Berçot (2018), essa metodologia foi utilizada para trabalhar a História da Biologia e natureza da ciência, direcionado a formação inicial de professores. Também aplicaram a Aprendizagem Baseada em Design no ensino de Biologia, usando o conteúdo de doação de sangue, para estudantes do ensino médio, as pesquisadoras Bittencourt e Struchiner (2015).

O ensino por investigação instiga o estudante a questionar, a pensar, a observar, a analisar os dados, a interpretar com base nas evidências e a comunicar os resultados alcançados. Carvalho (2013, p. 10) afirma que:

(...) qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor. (CARVALHO, 2013, p. 10)

Buscando instigar os estudantes, a utilização de jogos no ensino podem otimizar a aprendizagem, por meio da motivação que desperta no estudante, Kishimoto (2011), afirma que:

A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, mas o trabalho pedagógico requer a oferta de estímulos externos e a influência de parceiros, bem como a sistematização de conceitos em outras situações que não jogos (KISHIMOTO, 2011, p.42).

Aponta-se a relevância deste estudo, pois há a expectativa que a Aprendizagem Baseada em Design usando jogos digitais envolva o estudante ativamente e facilite o seu engajamento e protagonismo no ensino de Biologia, seja presencialmente ou à distância, e após a pandemia e o isolamento social, o ensino remoto pode se manter e continuar complementando o ensino presencial nas Escolas Públicas, fazendo parte de uma nova realidade.

1.1. A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (EAD) E O ENSINO REMOTO COMO OPÇÕES EM TEMPOS DE PANDEMIA

O maior desafio das escolas durante o isolamento social, devido à pandemia, foi alcançar os estudantes. A Educação à Distância foi o meio de ensino pensado para esse propósito, após a UNESCO recomendar o distanciamento social após discussão ocorrida em evento em que governos de 73 países participaram virtualmente (UNESCO, 2020).

Em vista disso, tendo em consideração a exigência de isolamento social, foi empregada a plataforma *Google* sala de aula. Ela integra o programa “Escola em Casa DF” e decorre do pacote de serviços pedagógicos fornecidos pela *Google for Education* (Google para Educação), que oferece salas de aulas virtuais. (GDF, 2020). Os estudantes acessam com o e-mail institucional da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF) e lá encontram aulas assíncronas gravadas previamente, aulas síncronas pelo *Google meet*, atividades e avaliações diversas. Na Instituição Educacional que será alvo desta pesquisa, a maioria dos estudantes tem condições de acessar e se cadastrar corretamente na plataforma, embora alguns poucos estudantes tenham enfrentado dificuldades.

Dessa forma é importante compreender alguns conceitos que alicerçam a Educação à Distância. MORAN (2011) considera a EaD o grande desafio da atualidade e analisa as ações indispensáveis para adequar o uso de tecnologias e os processos de mediação à realidade acadêmica. Corroborando com ele, Correia (2016), quanto à importância da aplicação de ferramentas e tecnologias.

O desafio da Educação a Distância está em possibilitar interação e mediação de qualidade entre os envolvidos; garantir a aplicação de ferramentas e tecnologias modernas de fácil acesso e lutar por políticas públicas que possibilitem o acesso de todos e de um raio de atuação maior. (CORREIA, 2016, p.22).

Já Moore e Kearsley (2007) salientam a necessidade de planejamento, técnicas e tecnologias especiais, para que o Ensino a Distância ocorra.

Educação a distância é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais. (MOORE e KEARSLEY, 2007, p. 02).

Na visão de Machado e Moraes (2015) a tecnologia é um meio necessário para a disseminação da Educação à Distância, potencializando o processo de aprendizagem e ampliando possibilidades para complementar o ensino.

A educação a distância visa garantir a disseminação da educação, valendo-se dos recursos disponíveis e de acordo com as necessidades dos estudantes, dispondo de métodos em que as ações de docência e interação são planejadas previamente em nova perspectiva didática e pedagógica, independente do espaço geográfico e facilitada pelos meios tecnológicos postos à disposição. (MACHADO e MORAES, 2015, p.22).

Vale destacar que EaD e ensino remoto não são sinônimos. O ensino remoto também pressupõe distanciamento geográfico entre professores e estudantes, mas as aulas acontecem em um horário fixo, não há a flexibilidade da EaD, assim explica a autora Behar (2020).

No Ensino Remoto, a aula ocorre num tempo síncrono (seguindo os princípios do ensino presencial), com videoaula, aula expositiva por sistema de webconferência, e as atividades seguem durante a semana no espaço de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) de forma assíncrona. A presença física do professor e do estudante no espaço da sala de aula presencial é “substituída” por uma presença digital numa aula online, o que se chama de ‘presença social. (BEHAR, 2020, p.1)

Encontramos ainda uma definição do ensino remoto emergencial que começou a ser praticado devido à pandemia do COVID-19, e segundo Souza et al.(2020), assemelha-se ao EaD no que concerne a uma educação mediada pelos recursos tecnológicos, porém, os princípios do ensino remoto são os mesmos do ensino presencial, ao qual requer a presença do professor e do estudante em um horário marcado, onde não há a flexibilidade da EaD.

1.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM DESIGN

A Aprendizagem Baseada em Design é uma abordagem metodológica intervencionista que visa inovar as práticas educativas, possibilitando a análise e revisão do projeto de forma organizada a cada ciclo, aliando aspectos teóricos com a prática educacional. Portanto é flexível e colaborativa, como definem Wang e Hannafin (2005).

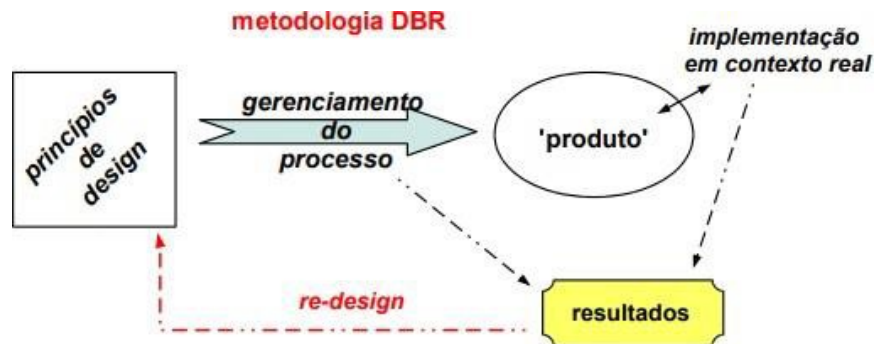
(...) uma metodologia sistemática, mas flexível, com o objetivo de melhorar as práticas educacionais por meio de análise, design, desenvolvimento e implementação iterativos, com base na colaboração entre pesquisadores e profissionais em ambientes do mundo real e levando em conta princípios e teorias de design de acordo com o contexto. (WANG; HANNAFIN, 2005, p.6)

A Aprendizagem Baseada em Design permite ainda ajustes para o ensino investigativo por mostrar-se uma metodologia flexível em que a aplicação da teoria em um ambiente real, cuja proposta aqui, é a sala de aula, inclui a fabricação de um produto que será desenvolvido seguindo um processo de *design*, assim corrobora os autores citados a seguir.

Quando falamos em investigação, temos como pressuposto as ações e as atitudes que permitem a resolução prática de um problema e as ações e atitudes envolvidas no processo de compreensão das ações práticas executadas. Trata-se, portanto, de um movimento cíclico, de considerar o que se faz e de colocar em prática aquilo sobre o que se reflete. (SCARPA, SASSERON; SILVA, 2017, p.9)

Podemos entender melhor o processo da metodologia de Aprendizagem Baseada em Design analisando a Figura 1:

Figura 1 - Aprendizagem Baseada em Design (Design Based Research - DBR)



Fonte: KNEUBIL e PIETROCOLA (2017)

A Figura 1 mostra o processo da Aprendizagem Baseada em Design, onde se inicia pelo design até chegar ao produto, e os resultados serão analisados para serem aperfeiçoados e implementados novamente.

A metodologia descrita conduziu a maneira como foi produzida e implementada uma novidade pedagógica em ambiente real de sala de aula. A metodologia tem cinco características fundamentais segundo Van Den Akker (1999), são elas:

- Teoricamente orientada: a base teórica é o fundamento para o *design* que será proposto;
- Intervencionista: a pesquisa será capaz de intervir contribuindo para desenvolver o campo pedagógico;
- Colaborativa: todos os atores estão engajados e construindo juntos durante todo o processo;
- Fundamentalmente responsiva: a Aprendizagem Baseada em Design é desenhada pelo diálogo entre os participantes, pela teoria e pelos testes e validações que são realizadas;
- Iterativa: não foi feita para terminar, cada etapa é adaptada de acordo com a necessidade evidenciada, e aperfeiçoada para a próxima aplicação.

Portanto, a metodologia Aprendizagem Baseada em Design foi aplicada por meio do desenvolvimento de um jogo digital com abordagem investigativa para a sala de aula, conectando tecnologia digital e educação.

1.3. GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Seguindo na linha da metodologia Aprendizagem Baseada em Design, o ensino de Biologia por meio de gamificação busca motivar o engajamento do estudante estimulando uma autonomia de pensamento. Além disso, diversifica a comunicação entre os professores e seus estudantes, como salienta Cordoba et al. (2020).

A definição de gamificação, segundo Deterding et al (2011, p.1) é “o uso de elementos de *design* de games em contextos que não são de games”. Já Alves (2015) esclarece que a gamificação não necessariamente trata de jogos eletrônicos, e define como:

Conjunto de técnicas e jogos, não necessariamente eletrônicos, que busca envolver o jogador no processo de aprendizagem, através de um ambiente lúdico, desafiador e com bonificações (ALVES, 2015, p.11).

É importante salientar a diferença entre *game based learning* ou Aprendizagem Baseada em Jogos e gamificação. *Game based learning*, trata da aprendizagem que utiliza jogos concretos (banco imobiliário, por exemplo) para melhorar a experiência de aprendizagem de um conteúdo e garantir resultados específicos, proporcionando uma experiência diferente para o estudante no dia a dia em seu ensino, o que pode facilitar a assimilação do conteúdo e motivá-lo a aprender.

Já a gamificação é uma metodologia que utiliza elementos de jogo em práticas não relacionadas a este universo, como explica Fardo (2013):

(...) a gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games, como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, interatividade, entre outros, em outras atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons games. (FARDO, 2013, p.2)

O uso de games na Educação é importante, pois trata-se de aprendizagem ativa, colocando o estudante como protagonista de seu aprendizado. Segundo Mattar (2015), o uso de jogos interessa diretamente a Educação, já que nos games os jogadores são livres para descobrir e criar formas de aprendizagem que funcionem melhor para cada um deles. Para Piaget (1978), o jogo, a princípio, é uma simples assimilação funcional e com a interiorização dos esquemas o jogo passa a assumir uma relevância maior no processo de assimilação, favorecendo assim o processo de desenvolvimento mental cognitivo.

Nesse sentido, Adolfo, Machado e Warpechowski (2017) reafirmam que, “as tecnologias, quando empregadas no ensino da Biologia, auxiliam os estudantes no entendimento dos conteúdos, na experimentação de algumas atividades e na possibilidade de interação com seres e estruturas raras ou microscópicas, que de outra forma não poderiam ser visualizadas” (p.6). Partindo dessa realidade, os autores enfatizam que as tecnologias de informação e comunicação constituem-se como importante elemento na valorização das práticas pedagógicas vivenciadas nas aulas de Biologia, pois possuem a capacidade de acrescentar maior dinâmica nos processos de ensino e aprendizagem e de fornecer maior acesso a informação o que permite que o estudante tenha outra visão dos conteúdos trabalhados.

1.4. ENSINO INVESTIGATIVO OU ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Em geral, o ensino do conteúdo sobre vírus e fungos no ensino médio é passivo, descontextualizado e mecânico. Dessa forma os estudantes não demonstram interesse em aprender, sentem-se desmotivados e por consequência não aprendem como deveriam. Com a introdução do ensino por investigação nas aulas de Biologia, este cenário vem mudando e os estudantes começam a assumir o protagonismo de seu ensino.

O ensino investigativo acontece por meio de estratégias didáticas que promovem o engajamento dos estudantes em práticas e processos investigativos de maneira que haja a compreensão de como o trabalho científico é desenvolvido, isso permite a compreensão das formas como a ciência funciona. Assim afirmam SCARPA, SASSERON; SILVA (2017, p.15).

A busca por um ensino que fomente o desenvolvimento de ferramentas intelectuais para a investigação e a resolução de problemas, em nossa percepção, apenas é possível se, de fato, oferecermos oportunidades para que os estudantes sejam apresentados a problemas cujas soluções, ainda que não evidentes, são possíveis de serem alcançadas, considerando os conhecimentos que já possuem. Nesse sentido, estamos propondo que o ensino de ciências seja pautado em aspectos de investigação. (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017, p.15).

Segundo Pedaste et al (2015), o ensino por investigação deve passar pelo ciclo investigativo que contempla as fases de orientação, conceitualização, investigação, experimentação, exploração, interpretação de dados, discussão, comunicação e reflexão. Desse modo o ensino investigativo utiliza os conhecimentos prévios dos estudantes, os estimula a formular hipóteses, os orienta a pesquisar a fim de confirmar ou negar suas hipóteses, tudo isso empregando estratégias didáticas que promovam o engajamento dos estudantes.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar como a metodologia Aprendizagem Baseada em Design associada ao ensino por investigação pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em Biologia de estudantes do Ensino Médio por meio de criação e aplicação de jogos digitais sobre vírus e fungos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir um jogo digital sobre vírus e fungos que motive e diversifique a aprendizagem e que possa ser usado tanto na escola quanto a distância;
- Aplicar a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Design por meio de um jogo digital sobre vírus e fungos utilizando uma abordagem investigativa;
- Avaliar se a metodologia Aprendizagem Baseada em Design associada ao ensino por investigação pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem

de Biologia em tempos de isolamento social e ensino remoto e também para o ensino presencial a qualquer tempo.

3. METODOLOGIA

3.1 LOCAL, CONDIÇÕES E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A Instituição Educacional em que se realizou a pesquisa é um Centro de Ensino Médio localizado no Riacho Fundo I do Distrito Federal. A escola atende 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, se localiza a 20 km do centro de Brasília e funciona nos três turnos, alcançando cerca de 1400 estudantes.

No Centro de Ensino Médio existe a semestralidade, que é definida como:

A Semestralidade não é um fim em si, mas uma estratégia organizativa alternativa ao modelo tradicional seriado que, conforme apresentado inicialmente, não atende mais ao perfil de estudantes do Ensino Médio, no contexto de uma sociedade da comunicação, da informação e da tecnologia. Para seu êxito, é necessária uma organização articulada do trabalho pedagógico, voltado ao fortalecimento da identidade escolar e dos estudantes. (DIRETRIZES PARA A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO NA SEMESTRALIDADE: ENSINO MÉDIO, DISTRITO FEDERAL 2020, p.20).

Na semestralidade, o componente curricular Biologia tem quatro aulas por semana durante apenas um semestre no ano, com duração de cinquenta minutos cada aula. As turmas têm, em média, quarenta estudantes, e são heterogêneas no que tange ao nível intelectual, visto que é uma escola inclusiva. Nesta instituição, de acordo com o seu Projeto Político Pedagógico, não existe laboratório de Biologia e o laboratório de Informática possui dezessete computadores, que acomodam 34 alunos em pares.

No ano de 2022, teve início na instituição educacional participante da pesquisa, o Novo Ensino Médio. Essa implementação começou apenas com os estudantes do 1º ano, portanto os participantes da pesquisa não tiveram contato algum com esse novo modelo.

Esse estudo contou com a participação de 69 alunos do 2º ano do ensino médio, todos da mesma Instituição Educacional. Os estudantes compreendem as idades entre 15 e 18 anos.

3.2 PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A proposta metodológica analisou como a metodologia Aprendizagem Baseada em Design associada ao ensino por investigação pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem de Biologia de estudantes do Ensino Médio, por meio da criação e aplicação de um jogo digital sobre vírus e fungos com abordagem investigativa. Assim, seguiu as etapas propostas por Van den Akker (1999).

Foi utilizado tanto o método qualitativo para as respostas discursivas aos questionários que foram aplicados, como também o quantitativo para a coleta e análise de dados quando as respostas forem objetivas. A análise de conteúdo foi inspirado no método de Bardin (2011). A autora define três fases para a análise, são elas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

3.3 ROTEIRO DE APLICAÇÃO DO JOGO

O estudante não teve contato inicial com o conteúdo que foi abordado e o jogo foi produzido pela pesquisadora, seguindo os passos explicitados a seguir. O diferencial desse *game* foi que todas as perguntas tinham um *feedback* explicativo, onde o estudante assimilou de forma lúdica o assunto. O jogo foi apresentado no formato formulário *Google* gamificado, visto que todos os estudantes da Secretaria de Educação do DF já tinham cadastro e *login* nessa plataforma.

3.3.1 Estruturação do jogo

Objetivo: responder corretamente às questões de Biologia sobre o conteúdo Vírus e Fungos em três níveis de dificuldade, sendo que o último visa desenvolver a solução para uma situação problema, usando ensino investigativo.

Regras: resolver de forma individual; não pode passar para o próximo nível sem ter acertado todas as questões do nível anterior.

Pontuações: a cada nível finalizado o jogador ganha pontos que conta para sua nota em Biologia e uma medalha (bronze, prata, ouro).

3.3.2. Perguntas

1º nível: Questões de múltipla escolha diretas (pergunta direta com quatro alternativas e apenas uma correta)

2º nível: Questões de múltipla escolha de vestibulares, PAS e ENEM

3º nível: Situação problema – ensino investigativo

A cada pergunta errada o aluno recebeu a justificativa (*feedback*) do erro por meio de um parágrafo explicativo e teve a chance de jogar novamente. O estudante só avançou para a próxima fase após acertar todas as questões e ganhar a medalha.

O 1º nível contou com 10 questões, ao final desta etapa o aluno terá conquistado 4 pontos e uma medalha de bronze.

O 2º nível contou com 5 questões e ao final o aluno terá conquistado mais 3 pontos e uma medalha de prata.

O 3º nível contou com uma questão situação problema envolvendo ensino investigativo, e valeu mais 3 pontos e uma medalha de ouro.

3.3.3. Cronograma de aplicação

a. Semana 01

Encontro Síncrono (45 minutos) – Apresentação inicial do jogo, conversa com os alunos sobre o comitê de ética e a necessidade do preenchimento do Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)) pelos seus responsáveis e do Termo de Assentimento (TA) por eles.

b. Semana 02

Aguardando o retorno dos TCLEs e TAs

c. Semana 03

Atividade assíncrona 1 – Os estudantes iniciaram o jogo sobre vírus. Eles jogaram o 1º e o 2º níveis. Foram jogados de forma assíncrona e foi necessário cerca de uma hora para completar cada nível.

Atividade assíncrona 2 – 24 horas depois de completado o 2º nível, foi liberado o 3º nível e foram necessários cerca de 45 minutos a uma hora para jogá-lo.

De forma remota e 24 horas após completado o nível 3, foi enviado aos alunos o questionário de avaliação (ver perguntas no Apêndice 1) do jogo no formato *Google Forms*. As respostas mostraram as suas percepções da aplicação dessa ferramenta. Após a análise dos dados coletados, o jogo foi aperfeiçoado para nova aplicação. Houve um intervalo de duas semanas para essa análise e aperfeiçoamento.

d. Semana 04

Aula síncrona – Sistematização e fechamento do conteúdo sobre vírus, resolução de dúvidas.

Análise dos questionários de avaliação e aperfeiçoamento do jogo.

e. Semana 05

Análise dos questionários de avaliação e aperfeiçoamento do jogo.

f. Semana 06

Atividade assíncrona 3 – 2ª aplicação do jogo, com o tema Fungos, porém já modificado segundo o *feedback* dos estudantes. Eles jogaram o 1º e 2º níveis. (1 hora para cada nível).

Atividade assíncrona 4 – Os estudantes jogaram o 3º nível, 24 horas depois de completado o nível 2.

Envio de questionário para os estudantes darem novo *feedback* de forma semelhante a feita na primeira aplicação do jogo.

g. Semana 07

Aula síncrona – Sistematização e fechamento do conteúdo sobre fungos, resolução de dúvidas.

3.3.4. Avaliação do estudante

A avaliação do estudante foi formativa e feita ao longo de todo o processo, levando em conta o interesse, a participação, o engajamento, a desigualdade dos saberes (havia alunos com deficiência intelectual na escola) e a realização de todas as etapas.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Como a pesquisa envolve estudantes, os aspectos éticos nos termos da Resolução 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde foram considerados e o projeto de pesquisa submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, onde foi aprovado no dia 09 de agosto de 2021, sob o número CAAE 44948720.0.0000.0030. (Anexo 1)

3.5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional foi o desenvolvimento de jogos pedagógicos digitais sobre vírus e fungos utilizando uma abordagem investigativa e o planejamento de seu uso na disciplina de Biologia. O intuito é difundi-lo para outros docentes. Para isso juntamente com os jogos foi criado um roteiro explicativo e o jogo foi disponibilizado em uma sala de aula virtual em que os professores têm acesso livre. Segue o

link da sala:

<https://classroom.google.com/c/NTQ1OTEwMjc1OTk0?cjc=a4g6t7r>

4. RESULTADOS

4.1 PRIMEIRA APLICAÇÃO

Aqui serão apresentados os resultados dos questionários aplicados após a finalização de todas as etapas do jogo sobre vírus. O jogo completo se encontra no apêndice A.

Os estudantes que aceitaram participar de todas as etapas do primeiro jogo, sobre o conteúdo vírus, foram no total vinte e cinco alunos. Essa primeira aplicação iniciou no dia 30 de setembro de 2021. O número foi reduzido devido ao baixo número de alunos em sala. Em razão do momento pandêmico da COVID-19, as turmas estavam divididas em dois grupos, observadas as recomendações presentes na Circular n.º 4/2021 da Secretaria de Estado de Educação do DF. A Circular apresentava recomendações para a retomada das atividades escolares presenciais, esses grupos eram atendidos em semanas alternadas, ou seja: na primeira semana, o grupo 1 estava com atividades presenciais e o grupo 2 com atividades não presenciais; enquanto, na semana seguinte, os grupos deveriam ser invertidos. Turmas bem reduzidas e a volta presencial após um longo tempo de ensino remoto são fatores que parecem ter afetado a motivação dos discentes, que demonstraram pouco interesse em participar do primeiro jogo da pesquisa.

4.1.1 Como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?

A primeira pergunta do questionário foi subjetiva. Neste momento os estudantes demonstraram suas primeiras impressões a respeito do jogo digital. Algumas respostas interessantes foram selecionadas e apresentadas no quadro 1.

QUADRO 1 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: COMO O JOGO DIGITAL INFLUENCIOU SUA FORMA DE APRENDER?

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Mais agradável estudar.”
A2	“Influenciou em entender o conteúdo de maneiras simplificada.”

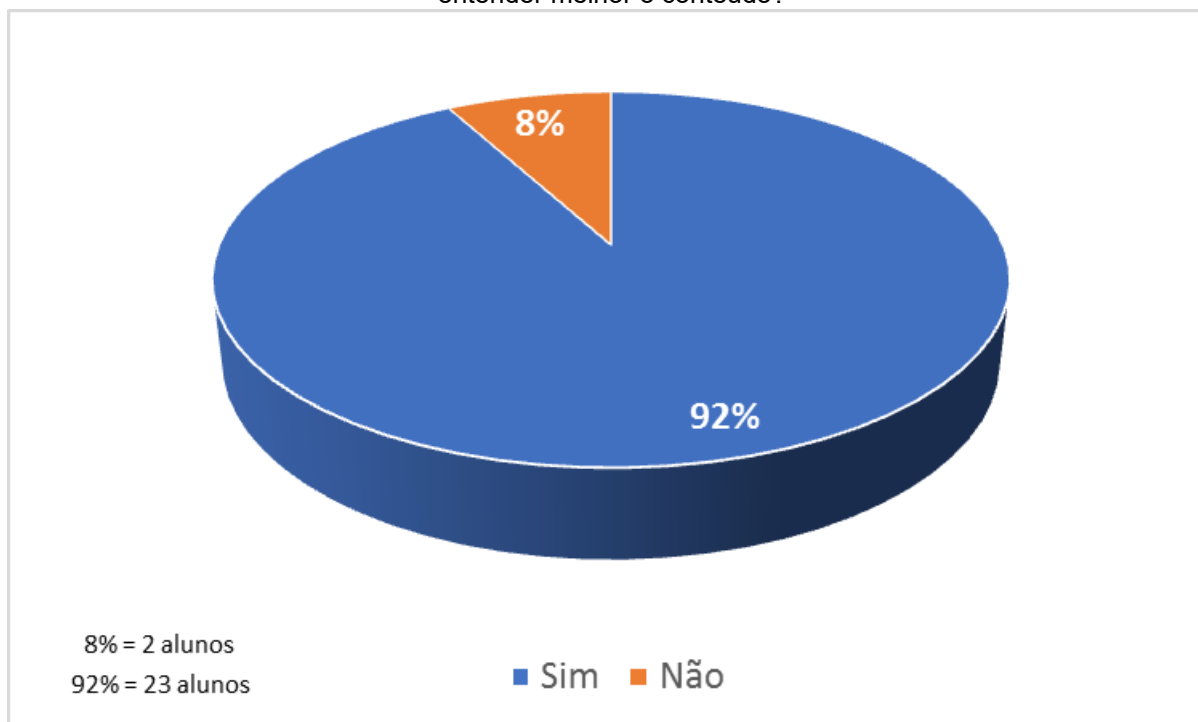
A3	“Bem claro e objetivo o jogo, as explicações quando errava a questão ajudava muito..”
A4	“ele fornece o feedback das alternativas, o porque estão incorretas ou não.”
A5	“É uma forma mais dinâmica e que eu acho melhor do que apenas ficar escrevendo.”

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.2 O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?

A segunda pergunta foi objetiva. Nesta questão os alunos (as) deveriam responder sim ou não, o resultado foi apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?



Fonte: Dados da pesquisa

4.1.3 Se sim, como te ajudou?

Na sequência questiona-se de forma subjetiva como ajudou. Os relatos de alguns estudantes seguem no quadro 2.

QUADRO 2 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: SE SIM, COMO TE AJUDOU?

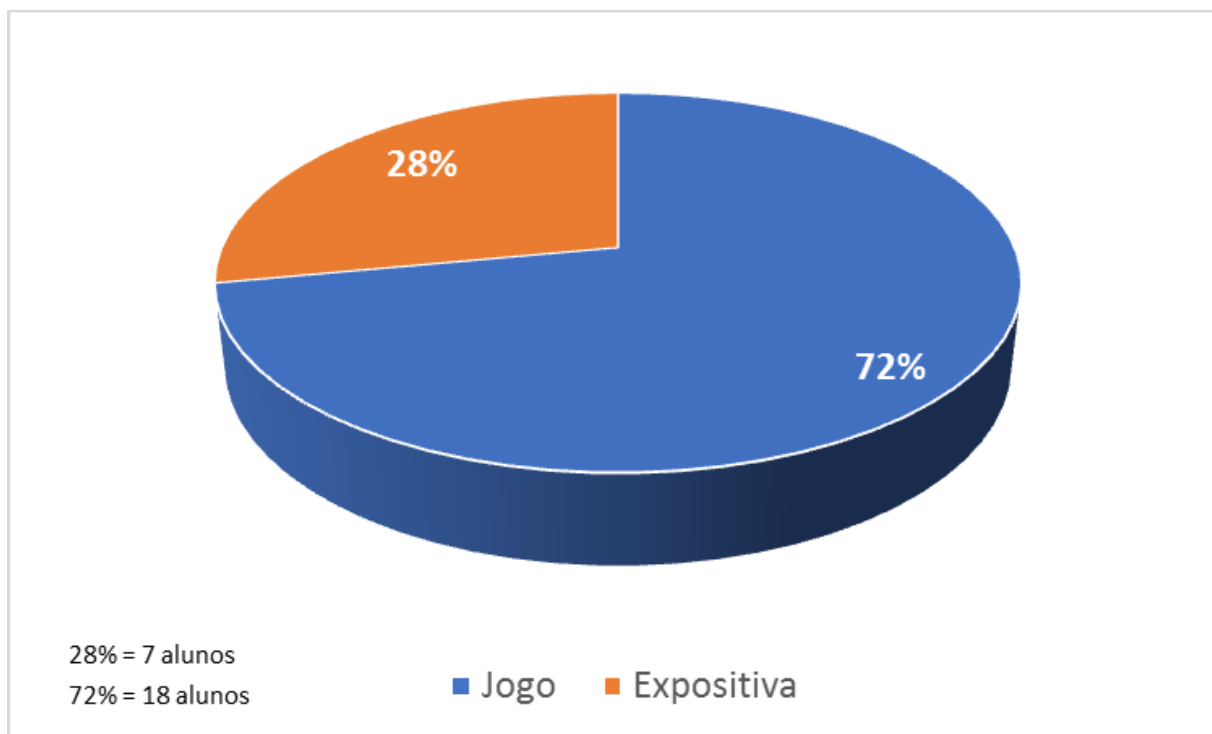
ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Pois é divertido aprender jogando.”
A2	“Pois quando erra ele tem explicação da resposta correta.”
A3	“Ajudou a entender o conteúdo de forma prática e com reflexões a cerca dos questionários.”
A4	“Esclarecendo as respostas com textos.”
A5	“Me ajudou na forma de ter que pensar sobre a questão quando eu errava depois da explicação e com isso entendendo o conteúdo.”
A6	“Por ser uma forma mais dinâmica e ter um parágrafo explicativo, me ajudou a tirar dúvidas que eu ficaria após algum erro.”

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.4 Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva?

Nesse momento o objetivo foi comparar a aula tradicional ao qual os estudantes estão acostumados, com uma nova forma de aprender por meio do jogo digital. O resultado dessa pergunta foi representado na Figura 3.

Figura 3 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva?



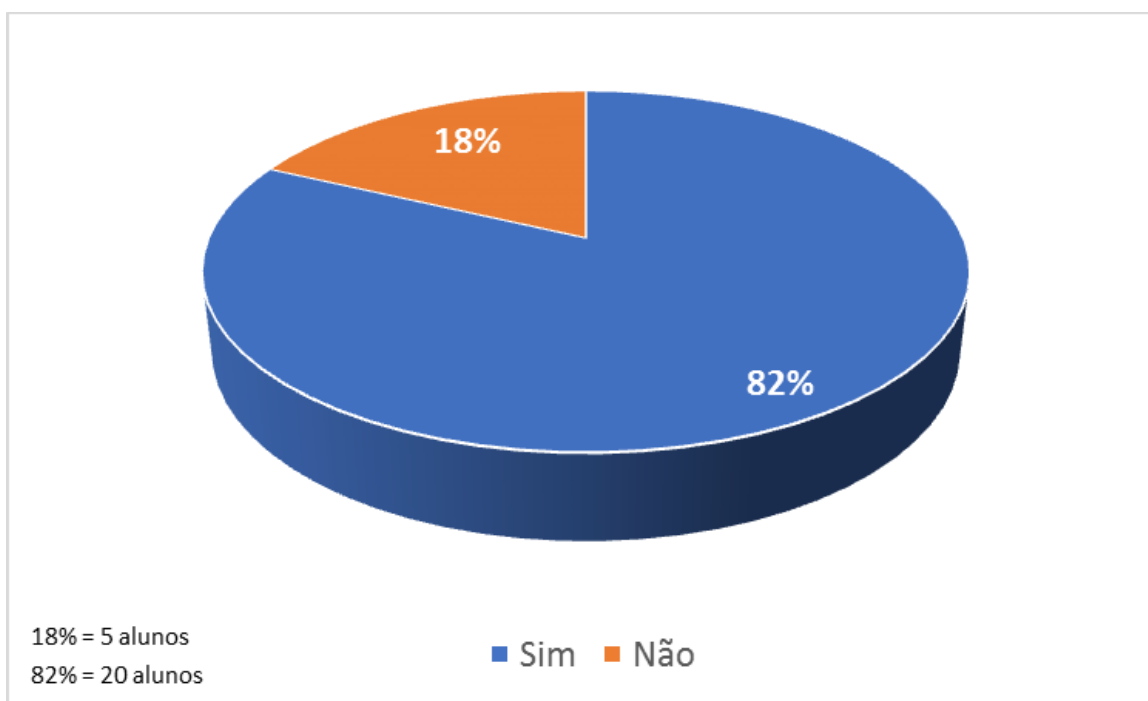
Fonte: Dados da pesquisa

Dos vinte e cinco alunos participantes da primeira aplicação, dezoito preferem o jogo digital à aula expositiva. Isso demonstra a necessidade de uso de novas abordagens metodológicas na sala de aula, que motivem os discentes.

4.1.5 Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?

Aqui os estudantes deveriam responder sim ou não. Quanto à essa pergunta, as respostas foram apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?



Fonte: Dados da pesquisa

Aqui vinte dos vinte e cinco educandos manifestaram o desejo que mais disciplinas optassem por essa metodologia de ensino. É um número expressivo e indica a aprovação por parte deles dessa ferramenta de ensino.

4.1.6 Por que gostariam que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?

E quando questionados do porquê, as respostas que melhor caracterizaram esse desejo foram apresentadas no quadro 3.

QUADRO 3 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES SOBRE O PORQUÊ DO DESEJO QUE MAIS DISCIPLINAS OPTASSEM POR ESSA METODOLOGIA.

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Por ser uma forma mais dinâmica..”
A2	“Pq é mais estimulante.”
A3	“Pois é mais fácil e divertido de aprender.”
A4	“Pois é prático e dá para aprender facilmente com algo completamente simplificado e didático.”
A5	“porque é principalmente prático e objetivo.”
A6	“Fica mais fácil de entender o conteúdo.”

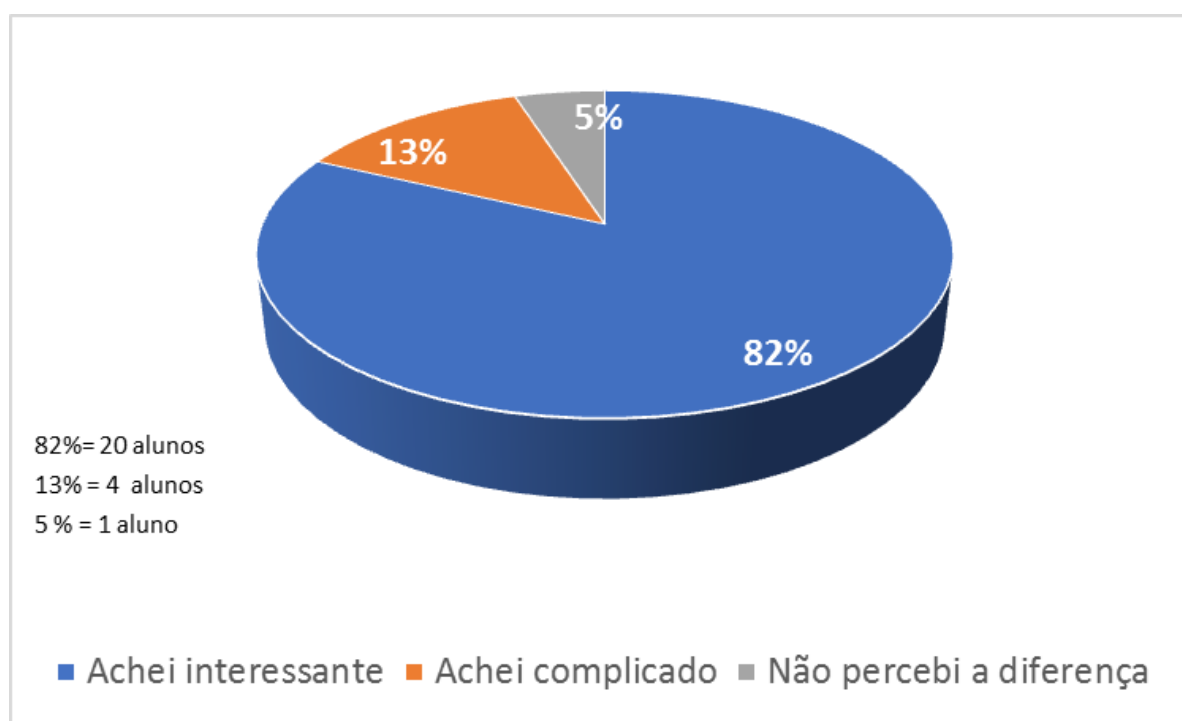
Fonte: Dados da pesquisa

4.1.7 O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?

A finalidade das próximas perguntas era saber sobre a estrutura do jogo, para que ele pudesse ser aperfeiçoado para as próximas aplicações.

Na sétima pergunta, os estudantes deveriam marcar apenas uma alternativa das quais eram: achei interessante, achei complicado, não percebi a diferença. A Figura 5 apresenta os resultados.

Figura 5 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?



Fonte: Dados da pesquisa

A divisão de níveis de dificuldade do jogo parece ter agradado os estudantes, pelo que respondeu a maioria deles.

4.1.8 O que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?

Nessa questão, são questionados de forma subjetiva os *feedbacks* explicativos, as respostas demonstraram a aprovação por parte dos discentes e alguns comentários foram apresentadas no quadro 4.

QUADRO 4 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: O QUE VOCÊ ACHOU DE TER UM PARÁGRAFO EXPLICATIVO QUANDO ERRA UMA QUESTÃO?

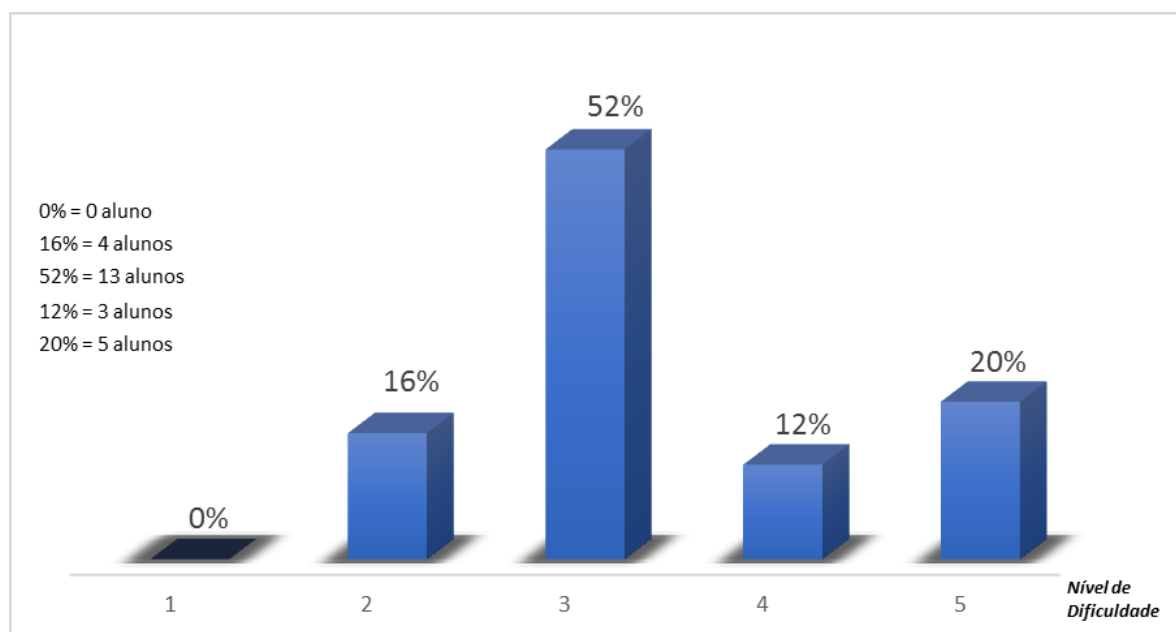
ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Muito interessante pois não fica dúvidas após algum erro.”
A2	“Bom, não precisamos ir atrás da resposta”.
A3	“Boa, pois a gente aprende com os erros.”
A4	“Muito bom para servir de aprendizado e saber o motivo o qual errou a questão.”
A5	“achei legal podia ter no enem”
A6	“Maravilhoso para o aprendizado.”

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.9 O que você achou da questão situação problema?

Nessa questão os estudantes precisavam desenvolver hipóteses, e após a leitura de alguns textos indicados pela professora, confirmá-la ou rejeitá-la. No questionário eles tinham de 1 a 5 para marcar, onde o 1 indica fácil e o 5 muito difícil, assim consegue-se diferentes níveis de intensidade de opinião dos estudantes. Na Figura 6 observamos o resultado.

Figura 6 – Primeira aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da questão situação problema?



Fonte: Dados da pesquisa

A situação problema usando ensino investigativo foi avaliada pelos estudantes com nível de dificuldade mediano. O que se considera positivo por ser uma abordagem nova.

4.1.10 Por que escolheram o nível de dificuldade da questão anterior?

Seguindo essa questão objetiva, pergunta-se de forma subjetiva o porquê de terem achado isso. Algumas respostas foram apresentadas no quadro 5.

QUADRO 5 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: POR QUE ACHOU ISSO?

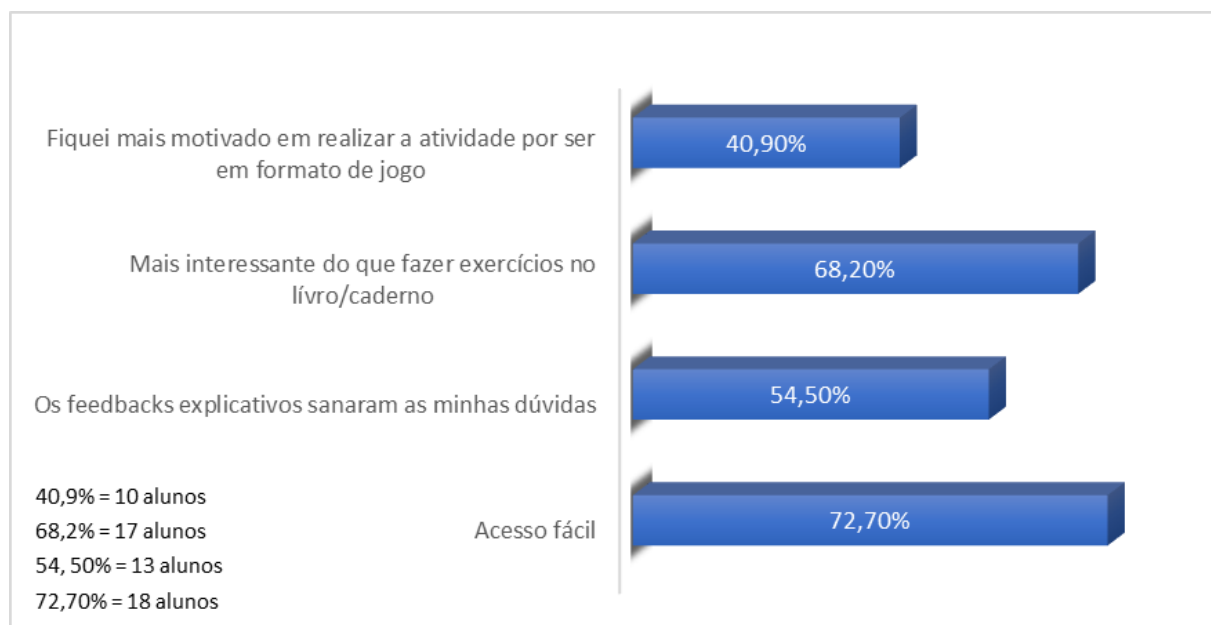
ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Por conta que os níveis de dificuldade vão aumentando com o passar dos níveis.”
A2	“Pois tinha perguntas muito fáceis, e pergunta muito difíceis.”
A3	“Ah tinha coisas fáceis de difíceis”
A4	“acho que mais porque foi novo, mas ao decorrer posso me adaptar”

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.11 Assinale o que achou do jogo.

A questão a seguir buscava analisar o que mais motivou os educandos no jogo. Eles podiam marcar quantas alternativas quisessem. As opções e os resultados foram representados na Figura 7.

Figura 7 – Primeira aplicação - Resultado das respostas: Assinale o que achou do jogo.



Fonte: Dados da pesquisa

4.1.12 Faça 3 elogios ao jogo, se achar que ele merece.

A questão seguinte pedia que fizessem elogios ao jogo, caso eles (as) achassem que fosse pertinente. No quadro 6 foram apresentados alguns comentários.

QUADRO 6 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES AO PEDIDO: FAÇA 3 ELOGIOS AO JOGO, SE ACHAR QUE ELE MERECE.

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Útil, simples e prático.”
A2	“Ótimo, didático e interessante.”
A3	“Bom , prático , interessante”
A4	“Bom de aprender, e divertido..”
A5	“Prático, autoexplicativo e objetivo claro”

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.13 Assinale o que achou do jogo e as mudanças que devem ser feitas.

Na questão a seguir, os estudantes deveriam marcar as mudanças que achassem necessárias para melhoria do jogo. A Figura 8 mostra as opções e os resultados.

Figura 8 – Primeira aplicação - Resultado das propostas de mudanças do jogo.



Fonte: Dados da pesquisa

A maioria acha que não há necessidade de mudanças, e alguns gostariam que diminuíssem a quantidade de perguntas, essas foram as opções com o maior número de marcações.

4.1.14 Sugira três mudanças ou críticas para melhorar o jogo.

Essa questão pede de forma subjetiva sugestões de mudanças, e no quadro 7 relacionamos algumas que apareceram várias vezes. Assim como na questão anterior, prevaleceu a sugestão “não mudar nada”.

QUADRO 7 – PRIMEIRA APLICAÇÃO - SUGIRA 3 MUDANÇAS OU CRÍTICAS PARA MELHORAR O JOGO.

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Nenhuma mudança.”
A2	“Poderia ser menos cansativo, ou questões menos longas”
A3	“Está bom assim.”
A4	“Acho que não precisa mudar nada e não tenho críticas sobre o jogo.”
A5	“nao tenho criticas nem mudança”

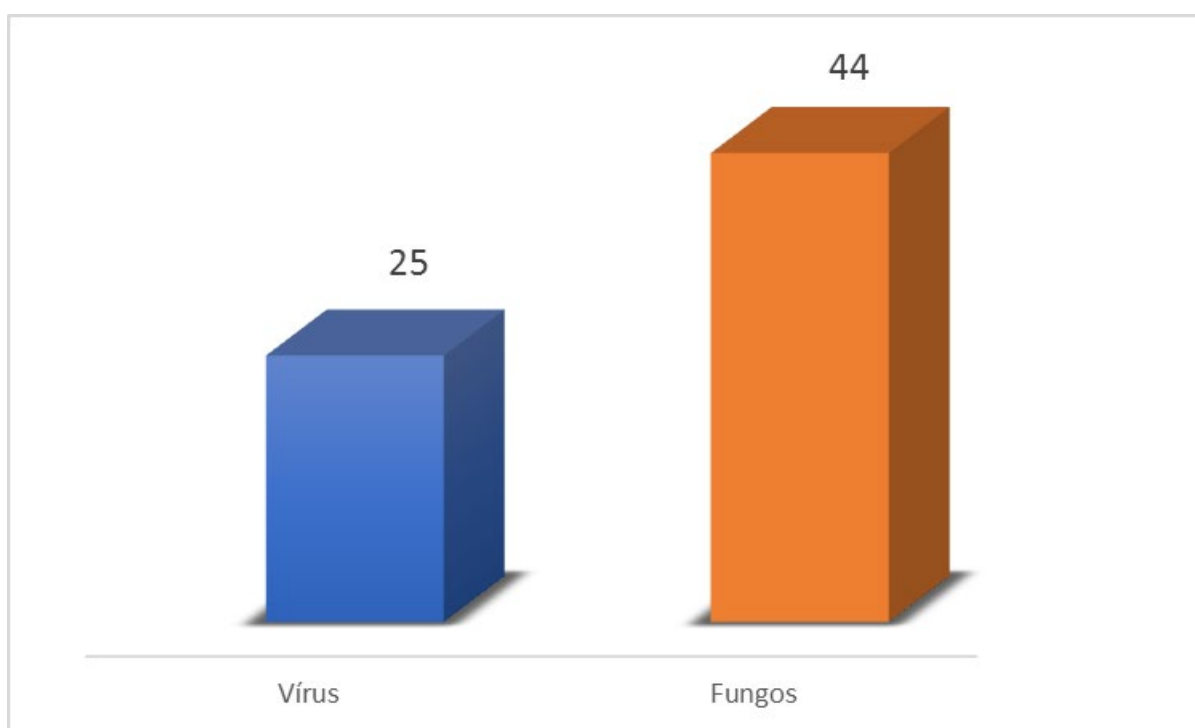
Fonte: Dados da pesquisa

4.2 SEGUNDA APLICAÇÃO

Aqui serão apresentados os resultados dos questionários aplicados após a finalização de todas as etapas do jogo sobre Fungos. O jogo completo se encontra no apêndice B.

No jogo sobre o conteúdo Fungos, foram quarenta e quatro participantes (Figura 9) e foi aplicado no dia 05 de novembro de 2021. Na segunda aplicação, as turmas estavam completas, o ensino estava acontecendo 100 por cento presencial, o que de certa forma explica o maior número de alunos participando do jogo sobre Fungos. O que ocorreu também foi o fato de que os alunos participantes do primeiro jogo falaram positivamente sobre ele, possivelmente estimulando mais discentes a participarem.

Figura 9 – Comparação do número de participantes dos jogos sobre Vírus (1º) e Fungos (2º).



Fonte: Dados da pesquisa

Após a segunda aplicação, os estudantes responderam o mesmo questionário aplicado no primeiro jogo.

4.2.1 Como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?

A primeira pergunta dessa vez obteve respostas maiores e mais completas. Seguem no quadro 8 algumas respostas interessantes.

QUADRO 8 – SEGUNDA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: COMO O JOGO DIGITAL INFLUENCIOU SUA FORMA DE APRENDER?

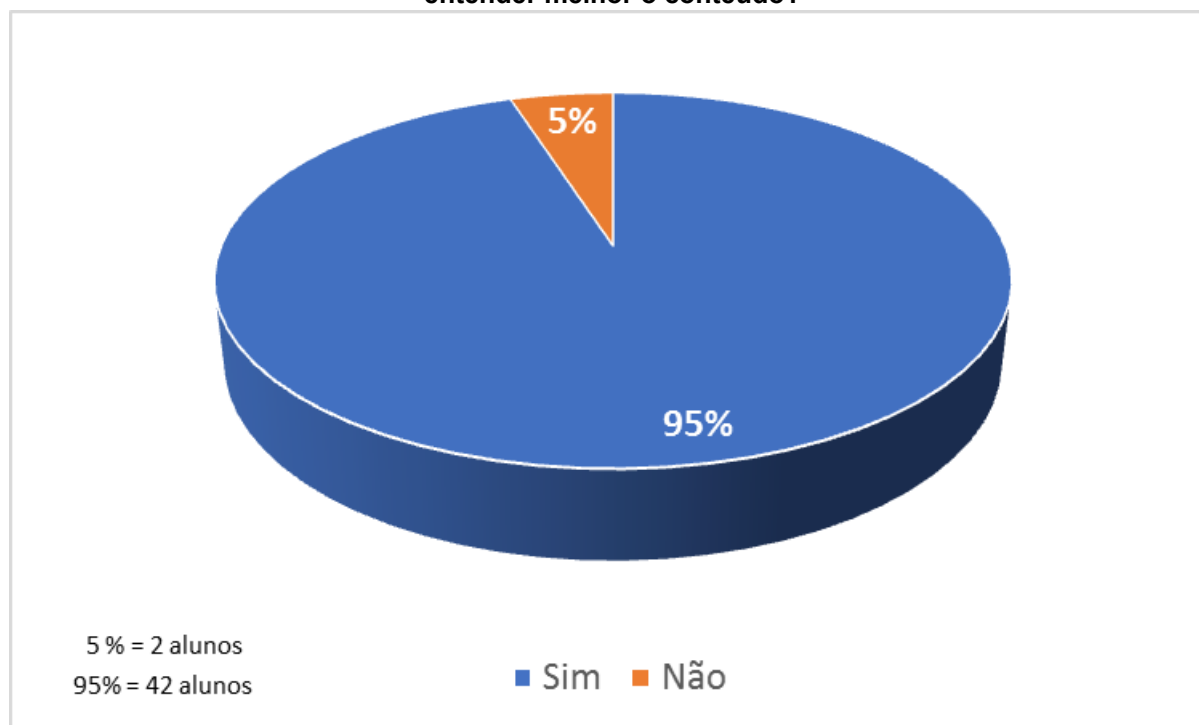
ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Muito bom, porque só passamos para próxima questão quando acertamos, e isso faz com que a gente leia novamente a questão e Interprete melhor.”
A2	“é interessante que ele nos explica o porquê de ser aquela resposta”
A3	“Influenciou de uma forma que aprendizado se tornou mais descontraído e divertido.”
A4	“Me forçou a pensar e obter conhecimento da matéria”
A5	“Mesmo se errarmos as questões o jogo nos direciona até acertamos, de certa forma aprendemos literalmente com os erros .”
A6	“Me influenciou a aprender de uma maneira mais divertida e dinâmica,e aprendi muitas coisas que eu não sabia sobre vírus e fungos(foram as duas atividades nesse estilo).”

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.2 O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?

A segunda pergunta foi objetiva, os estudantes deveriam marcar sim ou não. O resultado foi representado na Figura 10. Na segunda aplicação mais alunos responderam “sim”.

Figura 10 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?



Fonte: Dados da pesquisa

4.2.3 Se sim, como te ajudou?

Agora os estudantes respondem a questão de forma aberta. Os relatos de alguns estudantes foram apresentados no quadro 9.

QUADRO 9 – SEGUNDA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: SE SIM, COMO TE AJUDOU?

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Prestei mais atenção na pergunta e interpretei melhor o texto.”
A2	“Me dando mais motivação de fazer pesquisas para se sair melhor nos jogos.”
A3	“Mais interativo”
A4	“Repetindo a questão até eu acertar”
A5	“Pois o fato de toda vez q errar, poder jogar de novo, é bom. Que vc aprende errando.”
A6	“Com a fixação, de tanto eu errar e de sentir raiva eu me esforcei pra ler com mais atenção e poder acertar.”
A7	podendo voltar as respostas e tem a explicação quando erra

	ou acerta.
A8	Explicando quando eu errava, já ajudou bastante.
A9	É mais divertido
A10	Ele me ajudou me dando os feedbacks, principalmente em questões mais complexas

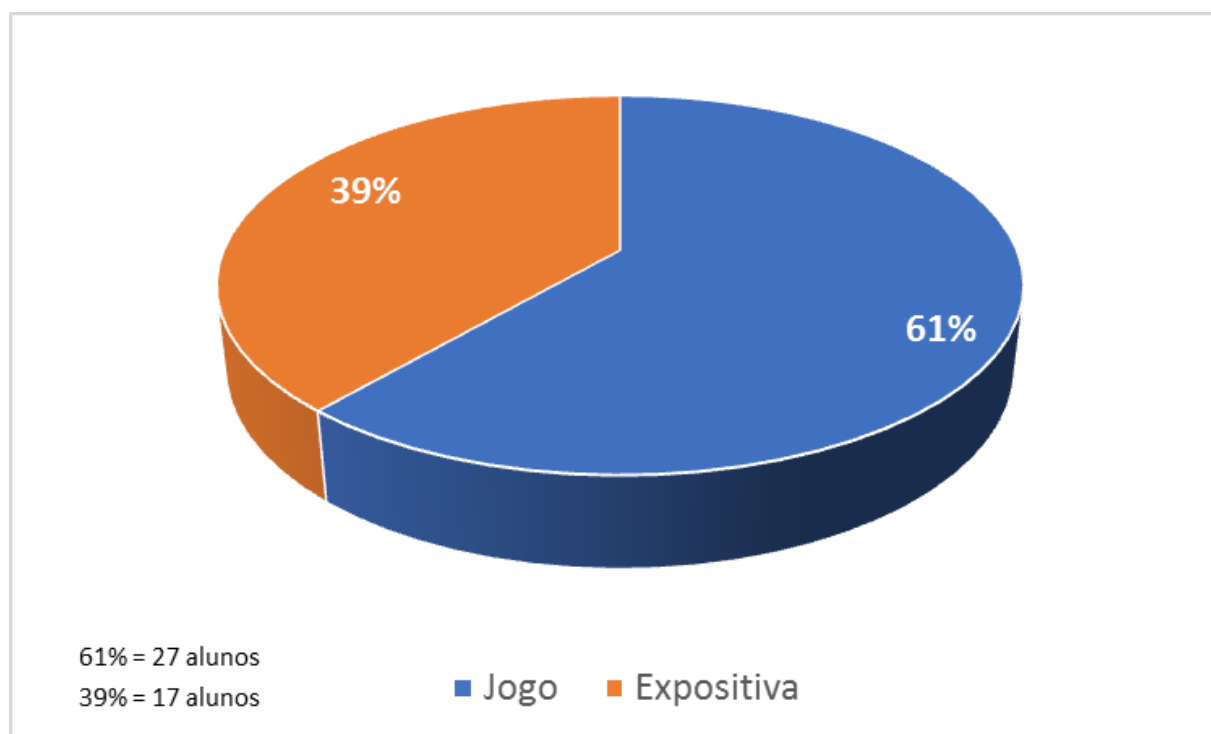
Fonte: Dados da pesquisa

Nessa segunda aplicação novamente os discentes mencionaram o fato de ser divertido e motivador.

4.2.4 Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva?

Nesse momento o objetivo é novamente comparar a aula tradicional ao qual os estudantes estão acostumados, com uma nova forma de aprender por meio do jogo digital. O resultado foi representado na Figura 11.

Figura 11 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva?



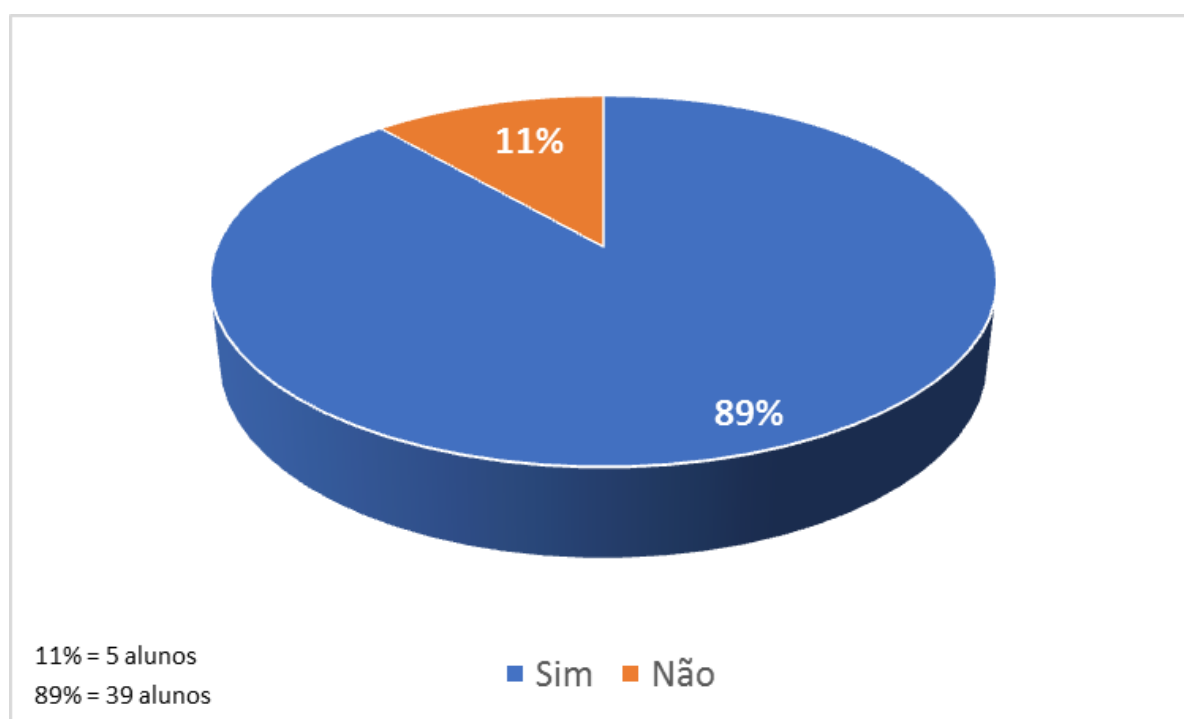
Fonte: Dados da pesquisa

Nessa segunda aplicação observamos que embora mais uma vez o jogo tenha um maior número de marcações, o percentual de alunos que optaram pelo jogo caiu de 72% para 61%.

4.2.5 Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?

Então se pergunta se gostariam que outras disciplinas seguissem utilizando essa ferramenta de ensino. Os estudantes deveriam responder sim ou não, e os resultados foram apresentados na Figura 12.

Figura 12 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?



Fonte: Dados da pesquisa

Analisando a segunda aplicação, notamos que embora 61% dos discentes achem que aprendem melhor por meio do jogo digital, 89% deles gostariam que outras disciplinas seguissem essa abordagem metodológica. Verificando, temos aí 28% que acham que aprendem melhor com a aula expositiva, mas que mesmo assim preferem o jogo digital.

4.2.6 Por que gostariam que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?

Quando questionados do porquê, as respostas que melhor caracterizaram a vontade dos estudantes foram as apresentadas no quadro 10.

QUADRO 10 – SEGUNDA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES SOBRE O PORQUÊ DO DESEJO QUE MAIS DISCIPLINAS OPTASSEM POR ESSA METODOLOGIA.

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Achei prático e mais fácil de aprender.”
A2	“Para oferecer as mesmas matérias e assuntos, só que de forma diferentes.”
A3	“Porque é um jeito diferente de ser aprender, saindo um pouco do comum.”
A4	“Porque bastante pessoas gostam de pesquisar, para melhor compreensão de conteúdo. Pelo menos, eu sou assim.”
A5	“Porque é motivador saber que você só sairá dali se acertar.”
A6	“por ser bem melhor do que aulas expositivas.”
A7	“Porque é uma forma menos formal de aprendizagem. A gente consegue se familiarizar mais, talvez, por ser digital. E também por ser didático.”
A8	“Acho legal pra sair da mesma coisa, como as atividades impressas ou atividades no livro.”
A9	“Iria deixar a aula mais dinâmica e divertida dependendo do jogo.”

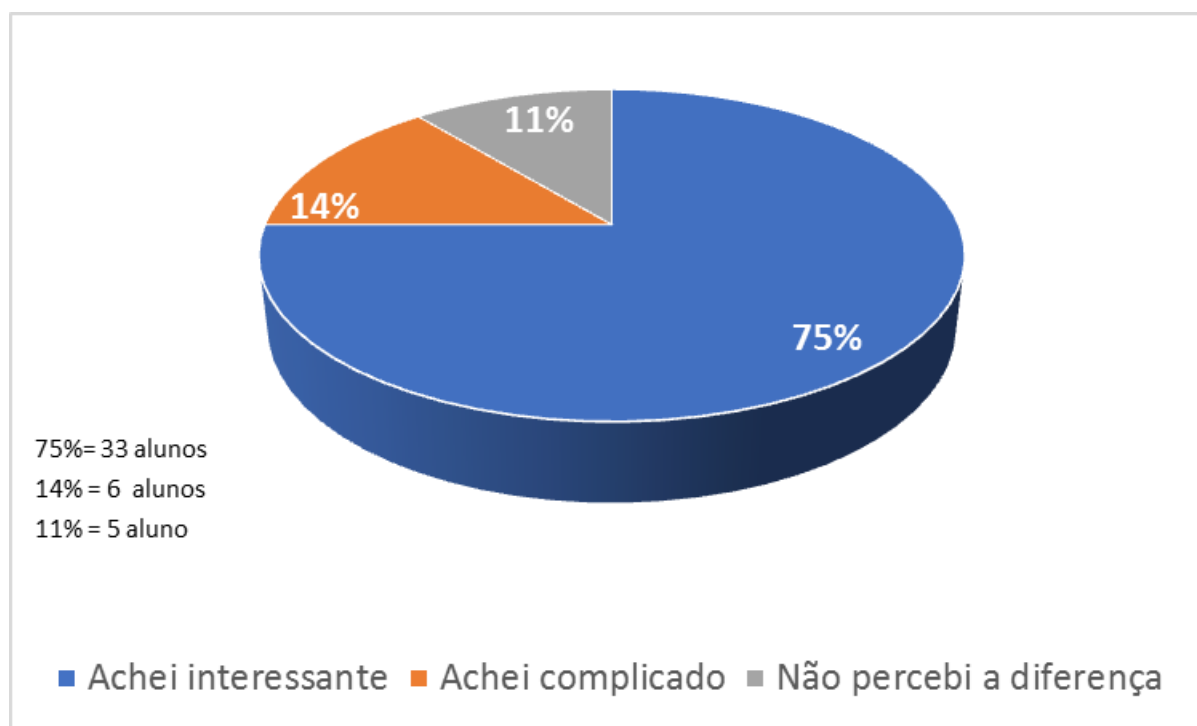
Fonte: Dados da pesquisa

Mais uma vez os estudantes mencionam diversão e motivação.

4.2.7 O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?

Para saber sobre o que acharam a respeito da estrutura do jogo, foram elaboradas as próximas perguntas. Com os resultados é possível modificar o jogo para as aplicações subsequentes. Desse modo a próxima questão foi sobre a divisão de níveis de dificuldade do jogo. Os estudantes deveriam escolher uma opção entre: achei interessante; achei complicado; não percebi a diferença. Os resultados foram apresentados na Figura 13.

Figura 13 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?



Fonte: Dados da pesquisa

4.2.8 O que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?

A próxima questão perguntou sobre o *feedback* explicativo, segue o relato de alguns estudantes no quadro 11.

QUADRO 11 – SEGUNDA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: O QUE VOCÊ ACHOU DE TER UM PARÁGRAFO EXPLICATIVO QUANDO ERRA UMA QUESTÃO?

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Bem válido, a partir do momento que erra uma questão, o parágrafo explicativo ajuda na reflexão dos conteúdos propriamente ditos.”
A2	“assim eu sei onde eu errei.”
A3	“Bom, nos ajuda a entender o erro.”
A4	“Top, porque era mais uma dica e explicação pra gente.”
A5	“achei diferenciado,bacana”
A6	“Nossa gostei muito,isso foi o crucial para eu gostar desse jogo.”
A7	“Muito bom, além de nos trazer descontração, nos entregou

	assuntos muito explicativos e objetivos.”
A8	“Muito bom, pois através dele tive a explicação do porquê aquela era a alternativa certa.”

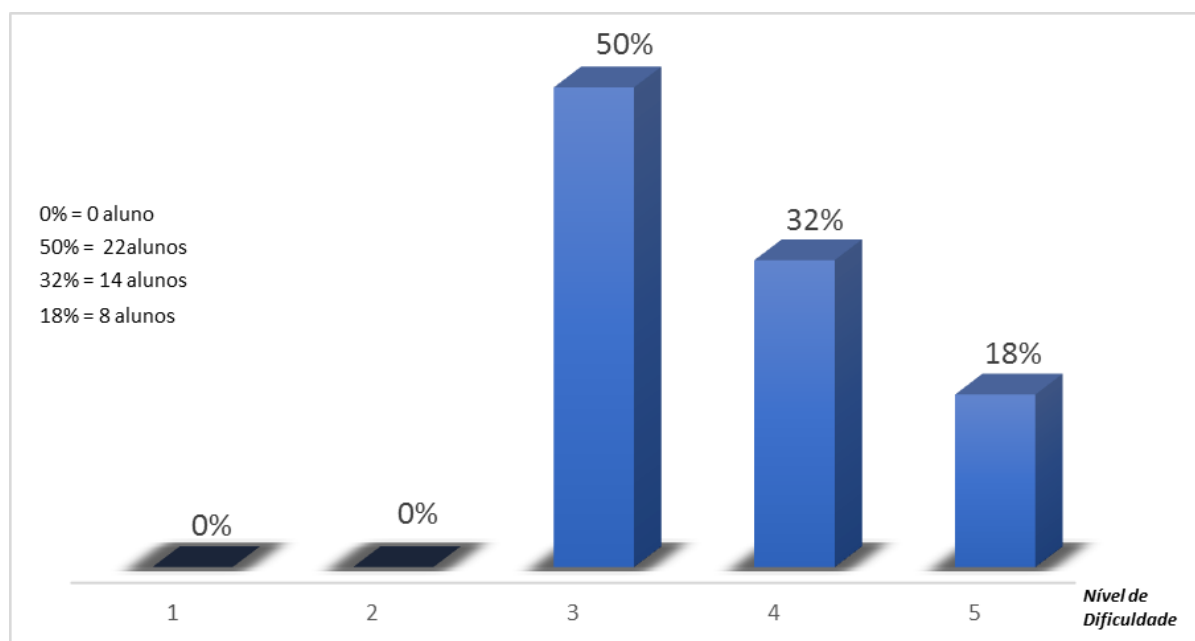
Fonte: Dados da pesquisa

A grande maioria dos alunos falou positivamente sobre o *feedback*. Parece ter sido o ponto alto do jogo o parágrafo explicativo quando erra uma questão.

4.2.9 O que você achou da questão situação problema?

A questão situação problema levantou uma situação e os estudantes tinham que elaborar hipóteses para resolvê-la. No questionário eles tinham de 1 a 5 para marcar, onde o 1 indica fácil e o 5 muito difícil, assim consegue-se diferentes níveis de intensidade de opinião dos estudantes. A Figura 14 mostra os resultados.

Figura 14 – Segunda aplicação - Resultado das respostas à pergunta: O que você achou da questão situação problema?



Fonte: Dados da pesquisa

4.2.10 Por que achou isso?

A seguir pede-se que o estudante justifique a sua resposta, de forma subjetiva. O quadro 12 mostra algumas respostas dos alunos.

QUADRO 12 – SEGUNDA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES À PERGUNTA: POR QUE ACHOU ISSO?

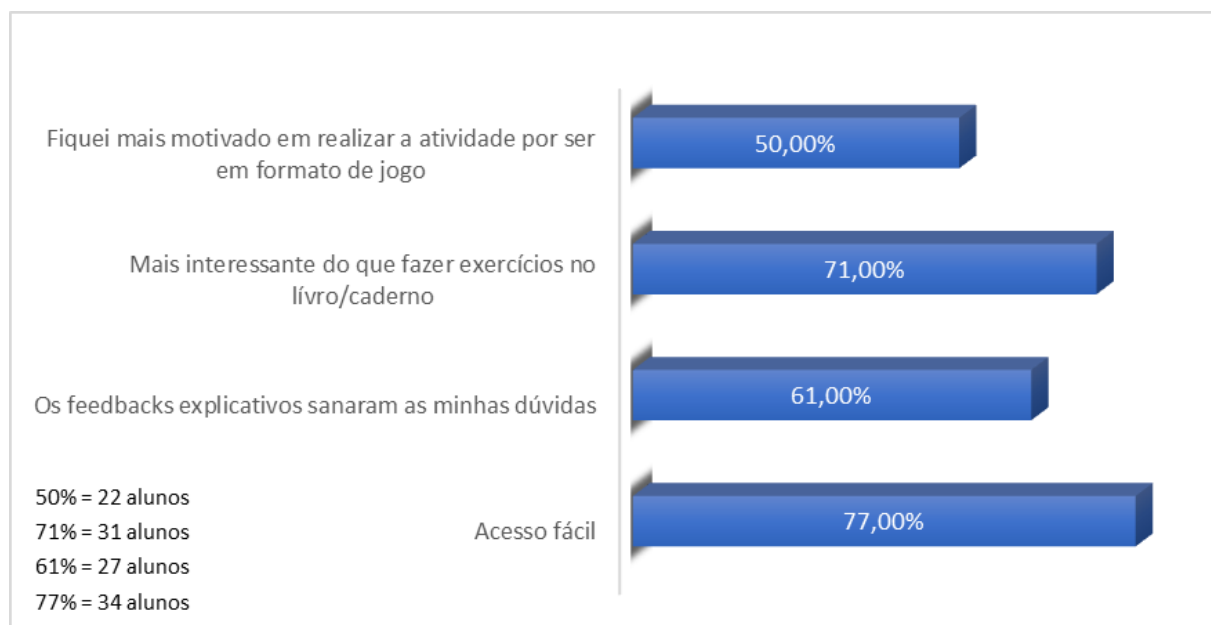
ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Pela pesquisa e conclusão própria.”
A2	“Por conta dos níveis de dificuldade que vão aumentando.”
A3	“Não achei nem muito fácil, e nem muito difícil. Achei perguntas que alguém que estudou facilmente responderia.”
A4	“ Não tinha no Google ”
A5	“pq não sei explicar com minhas palavras”
A6	“Nos deu oportunidade de entender o problema e encontrar a solução para o mesmo.”

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.11 Assinale o que achou do jogo.

A questão a seguir analisou o que mais motivou os educandos no jogo. Eles podiam marcar quantas alternativas quisessem. A Figura 15 mostra as opções para marcação e os resultados.

Figura 15 – Segunda aplicação - Resultado das respostas: Assinale o que achou do jogo.



Fonte: Dados da pesquisa

Aqui vemos que 71% dos estudantes preferem fazer a atividade em formato de jogo do que fazer no livro/caderno e não mudou muito comparando com a primeira aplicação que foi 68,2%. Talvez por ser o jogo digital, uma ferramenta que faz parte da vida cotidiana deles.

4.2.12 Faça 3 elogios ao jogo, se achar que ele merece.

A questão sequente pedia que fizessem elogios ao jogo, caso eles (as) achassem que fosse pertinente. Algumas respostas foram apresentadas no quadro 13.

QUADRO 13 – SEGUNDA APLICAÇÃO - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES AO PEDIDO: FAÇA 3 ELOGIOS AO JOGO, SE ACHAR QUE ELE MERECE.

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Bem explicativo, simplificado e consegue sanar determinadas dúvidas.”
A2	“Bem interessante, enunciados explicativos e claros.”
A3	“Tirou muitas dúvidas, não é demorado”
A4	“Uma boa ideia de jogo. O fato de quando errar, poder ir de novo é muito bom. E as questões são de bom aprendizado.”
A5	“Bem prático, auxiliá muito em questões de dúvidas, a pessoa tende a ter um aprendizado mais rápido.”
A6	“Achei ótimo, pois é uma forma diferente de aprendizado.”
A7	“achei muito melhor que as atividades normais, bem melhor pra aprender e bem educativo”
A8	fácil entendimento, mais divertido

Fonte: Dados da pesquisa

As respostas foram bem parecidas com a da primeira aplicação e a palavra “divertido” aparece repetidas vezes.

4.2.13 Assinale o que achou do jogo e as mudanças que devem ser feitas.

Na questão a seguir, foi solicitado que os estudantes sugerissem propostas de mudanças do jogo. Eles podiam assinalar quantas opções quisessem. A Figura 16 mostra as opções para marcação e os resultados.

Figura 16 – Segunda aplicação - Resultado das propostas de mudanças do jogo.



Fonte: Dados da pesquisa

Na primeira aplicação o item “não mudar nada” também foi o mais marcado com 48% e na segunda aplicação obteve 56,8%.

4.2.14 Sugira 3 mudanças ou críticas para melhorar o jogo.

A questão pede de forma subjetiva, sugestões de mudanças, e no quadro 14 relacionamos algumas.

QUADRO 14 – SEGUNDA APLICAÇÃO - SUGIRA 3 MUDANÇAS OU CRÍTICAS PARA MELHORAR O JOGO.

ALUNO	COMENTÁRIO
A1	“Eu gostei professora o que me quebra é eu ter que fazer hipótese :(”
A2	“Não tem que mudar nada, na minha opinião.”
A3	“Mudar as cores das perguntas.”
A4	“podia ter um app de jogos de biologia, não sei se tem, fazer um app com jogos de biologia do cem 01”
A5	“Pra mim, está perfeito!”
A6	“Talvez se tivesse imagens, ficaria mais ilustrativo e melhor pro

	entendimento. Mas é só uma opinião pessoal, fora a isso, tá bom.”
A7	“Não vejo por agora nada que tenha que ser melhorado.”

Fonte: Dados da pesquisa

5. DISCUSSÃO

Primeiramente, observamos que os resultados das duas aplicações foram bem parecidos. A discussão então, se dará de forma conjunta. Sobre os resultados obtidos destaca-se:

Em geral, analisando o resultado da primeira pergunta das duas aplicações, percebe-se que os jogos parecem ter influenciado positivamente a forma dos educandos aprenderem por ter despertado o interesse e a curiosidade deles, e como reflete Paulo Freire (1996, p. 88), a curiosidade se relaciona com a intuição e as emoções, o que permite aos estudantes fazerem comparações e chegarem as suas próprias conclusões. Como a primeira pergunta foi aberta, após dividir os comentários nas categorias: influenciou de forma positiva, influenciou de forma negativa e não influenciou, obtivemos os seguintes números do total de 69 participantes da pesquisa, somando a primeira e a segunda aplicação.

QUADRO 15 – ANÁLISE EM CATEGORIAS DA PERGUNTA: COMO O JOGO DIGITAL INFLUENCIOU SUA FORMA DE APRENDER?

Influenciou de forma positiva	Influenciou de forma negativa	Não influenciou
65	1	3

Fonte: Dados da pesquisa

A segunda pergunta mostrou que 92 por cento dos estudantes no jogo sobre vírus (Figura 2) e 95 por cento dos estudantes no jogo sobre fungos (Figura 10) disseram ter entendido melhor o conteúdo com a ajuda do jogo digital. O que segundo Macedo (2007) num contexto de jogos, a participação ativa do estudante sobre a sua aprendizagem é valorizada pela oportunidade de eles estabelecerem uma relação positiva com a aquisição de conhecimento.

Na terceira questão, onde se pergunta de forma subjetiva como o jogo ajudou a entender melhor o conteúdo, os estudantes ressaltaram o *feedback* explicativo como a principal ferramenta para melhorar o entendimento, isso retrata como essa parte do jogo chamou a atenção e despertou o interesse dos discentes. Separando em categorias os comentários, o que mais ajudou os estudantes foi:

QUADRO 16 – ANÁLISE EM CATEGORIAS DA PERGUNTA: SE SIM, COMO TE AJUDOU?

<i>Feedback</i>	Divertido/dinâmico/prático	Não ajudou
64	3	2

Fonte: Dados da pesquisa

A quarta pergunta comparava a aula expositiva tradicional e o jogo digital, a maior parte dos discentes reconheceu que por meio do jogo digital conseguiram aprender mais. Paulo Freire afirma que “... castra a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica do ensino dos conteúdos, tolhe a liberdade do educando, a sua capacidade de aventurar-se.” (1996, p. 56). O ato do educando de aventurar-se, de testar e praticar, é parte do processo de construção do seu próprio conhecimento. Esse processo muitas vezes é interrompido por uma aula expositiva maçante, onde o professor deposita o conhecimento no aluno.

A quinta pergunta demonstrou que os discentes gostaram tanto dos jogos que gostariam que outras disciplinas adotassem essa metodologia, nas duas aplicações mais de 80 por cento dos pesquisados afirmaram isso. Quando indagados do porquê, na sexta pergunta os comentários que mais apareceram foram:

QUADRO 17 – ANÁLISE EM CATEGORIAS DA PERGUNTA: POR QUE VOCÊ GOSTARIA QUE OUTRAS DISCIPLINAS UTILIZASSEM JOGOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO?

Fácil/divertido/estimulante/motivador	Trabalhoso
67	2

Fonte: Dados da pesquisa

A razão disso, podemos resumir com algumas palavras usadas por eles (as): diversão, motivação, praticidade, descontração. E todos esses aspectos colaboram para um bom engajamento e dedicação dos estudantes.

A sétima pergunta questiona sobre a divisão de níveis de dificuldade do jogo, a maioria dos alunos gostou da divisão de níveis de dificuldade, poucos acharam complicado e alguns não perceberam a diferença. O que indica que a divisão de níveis de dificuldade, fácil, médio e difícil, deve ser mantida na próxima versão do jogo.

A oitava pergunta foi sobre os *feedbacks* explicativos. Os estudantes acharam que os *feedbacks* foram o auge do jogo, explicando cada item de cada questão, assim eles conseguiram sanar as dúvidas e refletir sobre o conteúdo. Os discentes gostaram tanto que houve sugestão que o ENEM fizesse dessa forma (aluno A5 do Quadro 4). Eles (as) ressaltaram como aprendem a cada vez que são direcionados para os *feedbacks* explicativos. O papel desta ferramenta é justamente “estimular reflexão, proporcionando conhecimento ao jogador, mesmo com o erro” como afirmam Carmo, Garcia e Reis (2017, p.30). Separando em categorias de respostas, o quadro ficou assim:

QUADRO 18 – ANÁLISE EM CATEGORIAS DA PERGUNTA: O QUE VOCÊ ACHOU DE TER UM PARÁGRAFO EXPLICATIVO QUANDO ERRA UMA QUESTÃO?

Maravilhoso/ótimo/excelente/legal/bom	Ruim
68	1

Fonte: Dados da pesquisa

A nona pergunta abordou a questão situação-problema, onde os discentes tinham que elaborar hipóteses. Em termos de nível de dificuldade os discentes tinham de 1 a 5 para marcar, a grande maioria marcou o número 3 demonstrando que a dificuldade atingiu um nível mediano, não acharam nem fácil, nem difícil. O que revela que o jogo pode permanecer sem alterações nesse quesito. A décima pergunta questiona o porquê de terem achado isso, e um comentário interessante foi o do aluno A4 do Quadro 12, ele disse que a resposta não tinha no *Google*, o que de certa forma os obriga a elaborar um pensamento a respeito do conteúdo, embora estejam muito habituados a copiar tudo da internet.

O aluno A6, apresentado no Quadro 12, explicitou muito bem o que o ensino investigativo tem por objetivo proporcionar, disse ele: “Nos deu oportunidade de entender o problema e encontrar a solução para o mesmo”. Assim o docente

realizou o papel de intermediador e o discente atingiu o objetivo do ensino por investigação, que segundo Scarpa e Campos (2018), é

(...) propiciar aos estudantes um ambiente de aprendizagem em que possam questionar, agir e refletir sobre os fenômenos, construindo conhecimentos e habilidades e desenvolvendo autonomia de pensamento. Tudo isso de forma ativa, interativa e colaborativa. (SCARPA; CAMPOS, 2018, p.14)

A décima primeira pergunta pedia que marcassem, quantas alternativas achassem necessário, a respeito do que acharam do jogo. Aqui os pesquisados informaram que as maiores motivações em realizar a atividade proposta foram por ser em formato de jogo, e que jogar é mais interessante do que fazer exercícios no livro/caderno. Aqui o objetivo de motivar e diversificar o processo de ensino aprendizagem por meio de jogo parece ter sido alcançado. Palavezzini (2016) afirma que:

O jogo é prazer, pois sua principal característica é a capacidade de observar de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que torna o jogo uma atividade altamente motivadora capaz de gerar um estado de euforia. O jogo é uma atividade, excitante. Elementos importantes no aspecto educacional dos alunos. (PALAVEZZINI, 2016, p. 16)

A décima segunda pergunta pedia que fizessem elogios ao jogo, caso fosse pertinente, dividindo as respostas em categorias temos:

QUADRO 19 – ANÁLISE EM CATEGORIAS DOS ELOGIOS AO JOGO

Prático/ divertido	motivador/ fácil/ interessante/	Não merece elogio
64		5

Fonte: Dados da pesquisa

Em geral, todos gostaram muito do jogo e acharam que se trata de uma forma divertida de aprender. Os *feedbacks* explicativos auxiliaram na hora de tirar dúvidas em relação ao conteúdo.

A décima terceira questão foi sobre as mudanças que deveriam ser feitas. Foi observada a predominância do item “não mudar nada”, o que expressa à satisfação dos discentes com a forma como o jogo foi montado. Itens como “prefiro fazer exercícios no livro” e “tirar o *feedback* explicativo” não obtiveram nenhuma marcação, o que manifesta a preferência deles pelo jogo e o sucesso dos *feedbacks* explicativos.

A décima quarta questão pede sugestão de mudanças no jogo e a partir do relato dos estudantes, a maioria sugere mudanças na identidade visual do jogo, há sugestões para criação de um APP com jogos de Biologia. Quanto à estrutura e formato do jogo, não houve sugestões de mudanças. Aqui pode-se ressaltar que isso ocorreu não porque o jogo está perfeito, mas talvez por que os estudantes estejam acostumados a uma aprendizagem passiva e com isso deixaram de ser críticos. A possibilidade de mudança de identidade visual e construção de APP poderiam acontecer por meio de parcerias da área de tecnologia.

Os autores Santana e Rezende (2008) realizaram uma pesquisa usando jogos no ensino de Química. Seus resultados foram que para 56,8% dos alunos o jogo remete a brincadeira ou diversão. Apenas 1% dos mesmos preferem aulas com abordagem tradicional e 83% dos alunos concluíram que a aprendizagem é influenciada positivamente com a utilização de jogos nas aulas de Química. Os resultados dos autores citados corroboram o resultado deste estudo.

Consolida também este estudo, Santos et al (2015), que utilizaram jogo digital no ensino de Biologia. Os seus resultados apontaram que após o uso da ferramenta pedagógica, obtiveram 86% de aprovação, sendo que apenas 14% dos participantes não demonstraram muito interesse por essa ferramenta lúdica.

6. CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados foi possível verificar que Aprendizagem Baseada em Design, por se tratar de uma abordagem metodológica intervencionista, inovou a prática educativa por meio do jogo digital, possibilitando a análise e revisão do produto pelos estudantes de forma organizada a cada etapa.

Por intermédio dos dados obtidos nesta pesquisa, é possível reconhecer que os estudantes conseguiram uma maior motivação na realização de atividades relacionadas ao conteúdo de vírus e fungos, por estar em formato de jogo, o que, conseqüentemente, comprova que por ser uma estratégia didática que promova o engajamento dos discentes em práticas e processos investigativos haja a compreensão de como o trabalho científico é desenvolvido.

Ficou evidente que o *feedback* explicativo foi o apogeu do jogo digital, foi elogiado constantemente pelos estudantes e apontado como uma peça-chave para o entendimento do conteúdo.

Destaca-se ainda que, durante a aplicação desta pesquisa, os estudantes realizaram as atividades do jogo digital individualmente e de suas casas, o que colabora para o processo de ensino-aprendizagem de Biologia em tempos de isolamento social e ensino remoto e para o ensino presencial a qualquer tempo.

Para o docente, é um desafio, sair da aprendizagem por transmissão, de aulas expositivas onde o conhecimento é depositado no aluno (a), o docente deve saber que ensinar não é transferir conhecimento. A busca por métodos que enfatizam o aluno (a) como construtor do seu próprio conhecimento promove um conhecimento analítico, contextualizado, crítico e reflexivo a fim de despertar a atenção, o interesse e a motivação.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O novo ensino médio começou a ser executado obrigatoriamente nas escolas no ano de 2022. Esse novo modelo visa aproximar os alunos do mercado de trabalho, possibilitando uma formação mais direcionada, na qual o estudante escolhe de acordo com seus interesses as disciplinas que mais tem afinidade, respeitando uma estrutura curricular comum, que é definida pela Base Nacional Comum Curricular.

Artigo 10: Os currículos do ensino médio são compostos por formação geral básica e itinerário formativo, indissociavelmente. Artigo 11: A formação geral básica é composta por competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e articuladas como um todo indissociável, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, social, ambiental, cultural local, do mundo do trabalho e a prática social, e deverá ser organizada por áreas de conhecimento. Artigo 12, § 5º: Os itinerários formativos podem ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, dada a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino. Artigo 12, § 11: As instituições ou redes de ensino devem orientar os estudantes no processo de escolha do seu itinerário formativo. (GUIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO, 2018, P.7).

Os estudantes participantes da pesquisa ainda não faziam parte desse novo modelo visto que a pesquisa foi aplicada no ano 2021. Ainda assim, essa abordagem metodológica se encaixa perfeitamente no Novo Ensino Médio, podendo compor os Itinerários Formativos, Disciplinas Eletivas e Atividades baseadas em metodologias ativas. Os Itinerários formativos são definidos como:

Os itinerários formativos são o conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no ensino médio. Os itinerários formativos podem se aprofundar nos conhecimentos de uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional (FTP) ou mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas e da FTP. As redes de ensino terão autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar. (MEC, 2020)

Outra perspectiva para esta abordagem metodológica seria a expansão para outras disciplinas, podendo ser realizada por meio de oferta de curso de construção de jogos digitais para professores da Secretaria de Educação do DF, na Escola de Aperfeiçoamento de Profissionais da Educação (EAPE).

8. REFERÊNCIAS

ADOLFO, M.; MACHADO, D.; WARPECHOWSKI, M. Ensino e Aprendizagem de Biologia no Ensino Médio através da Informática Educativa. **In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, Osório, 2017. Anais do workshop de informática. Disponível em: < <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7279>> Acesso em: 20 set.2020.

ALEXANDRE, Paulo. Bioquímica dos vírus. **EREM Joaquim Távora**, 2020. Disponível em: < <https://eremjt.com/2020/04/02/bioquimica-dos-virus/>> Acesso em: 03 de ago de 2021.

ALVES, F. **Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras**: um guia completo do conceito à prática. São Paulo: DVS Editora, 2015.

AMBIENTE BRASIL. **Ambiente Brasil**, c1998. Fungos – Decompositores da Natureza. Disponível em: <https://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/artigos/fungos_-_decompositores_da_natureza.html>. Acesso em: 03 de ago de 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARTABURU, X. Vacina e antibióticos: A mão da ciência. **Super interessante**, 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/vacina-e-antibioticos-a-mao-da-ciencia/>>. Acesso em: 08 de set. de 2021.

BATISTA, C. Exercícios sobre vírus. **Toda Matéria**, 2019. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/exercicios-sobre-virus/>>. Acesso em: 25 set. 2021.

BEHAR, P. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. Jornal da Universidade, Porto Alegre, 6 de jul. de 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>> Acesso em: 08 de nov. de 2020.

BERÇOT, F. **História da biologia e natureza da ciência na formação de professores**: uma sequencia didática sobre reprodução animal do século XVIII nos

estudos de Charles Bonnet e Abraham Trembley. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo. P.120. 2018.

BIOLOGIA RESOLVIDA. **Biologia Resolvida**, c2022. Questão resolvida sobre surto de H1N1, do Enem. Disponível em: < <https://biologioresolvida.com.br/enem/questao-resolvida-sobre-surto-de-h1n1-do-enem/>>. Acesso em: 01 de ago. de 2022.

BITTENCOURT, L.; STRUCHINER, M. A articulação da temática da doação de sangue e o ensino de biologia no Ensino Médio: uma pesquisa baseada em design. **Ciência & educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 159-176, Mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132015000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 jan. 2021.

BONS ESTUDOS. **Bons Estudos**: Abaixo se encontra algumas afirmações sobre fungos e bactérias identifique a opção incorreta, c2022. Página inicial. Disponível em: <<https://bonsestudios.com/abaixo-se-encontra-algumas-afirmacoes-sobre-fungos-e-bacterias-identifique-a-opcao-incorreta>>. Acesso em: 17 jan.2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em : < <http://www.planalto.gov.br>> Acesso em 17 jan.2021.

BRASIL. Reforma do Ensino Médio, Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017.

BRASIL. **Portaria MEC nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>> Acesso em 18 jan.2021.

BROWN, A. Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. **The Journal of the Learning Sciences**, Vol. 2, No. 2 (1992), pp. 141-178. Disponível em: < <https://www.uio.no/studier/emner/uv/iped/PED4550/h14/pensumliste/brown-1992.pdf>>. Acesso em: 20 de set. de 2020.

CARMO, C.; GARCIA, P.; REIS, R. **Elaboração de itens de avaliação para jogos educacionais**. São Luís, Ma: EDUFMA, 2017. 41 p. ISBN 978-85-7862-648-8.
CASTANHO, S. **A trajetória da Educação a Distância no Brasil**. 2012. Disponível em: < <http://www.indev.com.br/semana/trabalhos/2012/5.pdf>>. Acesso em: 19 de jan. de 2021.

CARVALHO, A. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CENTRO DE CONTROLE DE ZONÓSES. **Centro de Controle de Zoonoses - Niterói/RJ**, 2020. Testes para a Covid-19: como são e quando devem ser feitos. Disponível em: < <https://cczniteroirj.blogspot.com/2020/07/testes-para-covid-19-como-sao-e-quando.html>>. Acesso em: 08 de maio de 2021.

COLLINS, A. **Toward a Design Science of Education**. New Directions in Educational Technology. NATO ASI Series (Series F: Computer and Systems Sciences), vol 96. Springer, Berlin, Heidelberg, 1992.

CORDOBA, L.; SILVA, J.; GOMES, M.. Gamification na Educação: o lúdico como instrumento de engajamento no processo de ensino-aprendizagem. **ECCOM**, v.11, n.22, jul./dez.2020. Disponível em: 17 jan. de 2021.

CORREIA, R. **Introdução à Educação a Distância**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

COTTON, W.; LOCKYER, L.; BRICKELL, G.. A Journey Through a Design-Based Research Project. Disponível em: <<http://https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2308&context=edupapers>> Acesso em: 22 de ago. de 2020.

Davis, V.. A Guide to Game-Based Learning, 2014. Disponível em: <<http://www.edutopia.org/blog/guide-to-game-based-learning-vickidavis>> Acesso em: 17 de jan. de 2021

DETERDING, S. et al. **From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification**. Nova York: MindTrek 2011

ELIAS, C. As Quatro Estações dos Fungos. **Biologia**, 2020. Disponível em: <<https://camiliaeliascontato.wixsite.com/biologia/post/fungos>>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

FARDO, M. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, Caxias do Sul, RS, v. 11, n. 1, p. 1-9, julho 2013. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629/26409>> Acesso em: 28 jul. 2022.

FLORES, D. Lista de exercícios sobre vírus e suas características. **Escola educação**, 2020. Disponível em: <<https://escolaeducacao.com.br/exercicios-sobre-virus-e-suas-caracteristicas/>>. Acesso em: 12 out. 2021.

FLUXO DE INFORMAÇÃO. **Fluxo de informação**, c2020. O que é transcriptase reversa e sua função. Disponível em: <<https://fluxodeinformacao.com/biblioteca/artigo/read/80092-o-que-e-transcriptase-reversa-e-sua-funcao>>. Acesso em: Acesso em: 12 set 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 1. ed. São Paulo, SP: Paz e terra, 1996. 148 p. v. 1. ISBN 978-85-7753-015-1.

GERHARDT, T. (org.); SILVEIRA, D. (org.). **Método de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GDF. Escola em casa, 2020. Disponível em: <<https://escolaemcasa.se.df.gov.br/>> Acesso em: 12 jan. 2021.

INDAGAÇÃO. **Indagação**, c2022. UNICAMP 2021: Arbovírus são assim designados porque parte de seu ciclo de replicação ocorre nos insetos. Disponível em: <<https://www.indagacao.com.br/2021/01/unicamp-2021-arbovirus-sao-assim-designados-porque-parte-de-seu-ciclo-de-replicacao-ocorre-nos-insetos.html>>. Acesso em: 23 de abr. de 2022.

KISHIMOTO, T. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

KNEUBIL, F.; PIETROCOLA, M.. A pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências, 2017. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v 22, n 2 (2017). Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/310>> Acesso em: 12 jan.2021.

LITWIN, E. (org.). **Educação a Distância temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MACHADO, D.; MORAES, M. **Educação à Distância – Fundamentos, Tecnologias, Estrutura e Processo de Ensino e Aprendizagem**. São Paulo: Érica, 2015.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V.; RODRIGUES, A. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação. São Carlos**: UFSCar, v.4, n. 2, p. 165-182, nov. 2010.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MACEDO, L. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Ministério da Educação. **Guia de Implementação do Novo Ensino Médio**. Brasília, 2018.

Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio - perguntas e respostas**. 2020. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>>. Acesso em: 05 de fev de 2022.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância: uma visão integrada**. São Paulo: Cengage learning, 2007.

MORAES, P. Características gerais dos vírus. **Brasil Escola**, c2022. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/caracteristicas-gerais-dos-virus.htm>>. Acesso em 11 de agosto de 2022.

MORAN, J. **Educação à Distância: Pontos e Contrapontos**. São Paulo: Summus, 2011.

MOREIRA, J. (org.). **Inovação e formação na sociedade digital: ambientes virtuais, tecnologias e serious games**. 1 Ed. Santo. Tirso: Whitebooks, 2015.

PALAVEZZINI, S. A Importância dos Jogos como Estratégia Pedagógica no ensino de Jovens e Adultos na Educação Especial. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produções didático pedagógicas 2016**, Paraná, v. 2, p. 1-44, 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_edespecial_unioeste_silvanapalavezzini.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PALLOFF, R.; PRATT, K. **Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PEDAST, M. et al. **Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle**, Educational Research Review, Volume 14, 2015, Pages 47-61. Disponível

em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>>
Acesso em 15 set. 2020.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança : imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

QUINELATO, R. Questões sobre Vírus. **Vestibulandoweb**, 2019. Disponível em: <<https://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/questoes-virus/>>. Acesso em: 10 set. 2020.

VÍRUS, BACTÉRIAS, FUNGOS E PROTOZOÁRIOS: ENTENDA AS DIFERENÇAS. **Pra valer**, 2022. Disponível em: <<https://www.pravaler.com.br/virus-bacterias-fungos-e-protozoarios-entenda-as-diferencas/>>. Acesso em: 05 de ago. de 2022.

REDE OMNIA. **Brasil Escola**, c2022. Página inicial. Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-virus-suas-caracteristicas.htm>> . Acesso em: 05 de ago. de 2022.

REDE OMNIA. **Biologianet**, c2022. Fungos. Disponível em: <<https://www.biologianet.com/biodiversidade/fungos.htm>> . Acesso em: 05 de ago. de 2022.

REDE OMNIA. **Mundo Educação**, c2022. Página inicial. Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-virus.htm>> . Acesso em: 11 de ago. de 2022.

REDE OMNIA. **Prepara Enem**, c2022. Página inicial. Disponível em: <<https://www.preparaenem.com/biologia/classificacao-dos-seres-vivos-cinco-reinos.htm>> . Acesso em: 05 de ago. de 2021.

SANTANA, E.; REZENDE, D. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química** , Curitiba, PR, p. 1-10, 24 jul. 2008.

SANTOS, J. et al. BIOQUIZ: JOGO ELETRÔNICO DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO. **Revista UFG - Ano XV**, [s. l.], n. 16, jun. 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48532/23837>>. Acesso em: 6 ago. 2022.

SCARPA, D.; SASSERON, L.; SILVA, M. **O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais**. Revista Tópicos Educacionais, Recife, jan/jun 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/>> Acesso em: 29 jun.2021.

SCARPA, D.; CAMPOS, N. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, Sao Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003> > Acesso em 10 de set de 2021.

SEE/GAB (DF). Secretaria de Estado de Educação. Recomendações para a retomada das atividades escolares presenciais. **Circular n.º 4/2021** . [S. l.], 31 jul. 2021. Disponível em: <<https://cdn.sinprodf.org.br/portal/uploads/2021/09/14221259/Circular-no-4-2021-SEE-GAB.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

SOUZA, S. et al. **Os Encontros e Desencontros do Ensino Presencial, a Distância e Remoto em Tempos de COVID-19**. Revista Transformar, Rio de Janeiro, mai/ago 2020. Disponível em: <<http://www.fsj.edu.br/transformar/index.php/transformar/article/view/374>> Acesso em: 11 jan.2021.

VALENTE, J.; PRADO, M.; ALMEIDA, M. (org.). **Educação a Distância Via Internet**. São Paulo: Avercamp, 2003.

VAN DEN AKKER, J. **Design methodology and developmental research in education and training**. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 1-14.

WANG, F.; HANNAFIN, M.. **Design-based research and technology-enhanced learning environments**. Educational Technology Research and Development, vol. 53, no. 4, 2005, pp. 5–23. <<https://www.jstor.org/stable/30221206>> Acesso em 15 set. 2020.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

ISBN nº 978-65-00-52537-3

JOGOS DIGITAIS SOBRE VÍRUS E FUNGOS

AUTORA: CÂNDIDA IVI MARCOVICH
ORIENTADORA: ALICE MELO RIBEIRO
COORIENTADOR: CHRISTIANO DEL CANTONI GATI

APRESENTAÇÃO

O produto educacional foi o desenvolvimento de jogos pedagógicos digitais sobre vírus e fungos utilizando uma abordagem investigativa e o planejamento de seu uso na disciplina de Biologia. O intuito é difundi-lo para outros docentes. Para isso juntamente com os jogos, foi criado um roteiro explicativo e o jogo foi disponibilizado em uma sala de aula virtual em que os professores têm acesso livre. Segue o link da sala: <https://classroom.google.com/c/NTQ1OTEwMjc1OTk0?cjc=a4g6t7r>

A ideia em trabalhar com jogos surgiu da necessidade de despertar a motivação nos estudantes. A escolha por explorar novas tecnologias foi feita baseada em sugestões dos próprios discentes que se interessam muito por jogos digitais.

Os jogos foram desenvolvidos em três níveis de dificuldade, conforme mostrado abaixo.

1º nível: Questões de múltipla escolha diretas (pergunta direta com quatro alternativas e apenas uma correta)

2º nível: Questões de múltipla escolha de vestibulares, PAS e ENEM 3º nível: Situação problema – ensino investigativo

A cada pergunta errada o aluno recebeu a justificativa (*feedback*) do erro por meio de um parágrafo explicativo e teve a chance de jogar novamente. O estudante só avançou para a próxima fase após acertar todas as questões e ganhar a medalha.

O 1º nível contou com 10 questões, ao final desta etapa o aluno terá conquistado 4 pontos e uma medalha de bronze.

O 2º nível contou com 5 questões e ao final o aluno terá conquistado mais 3 pontos e uma medalha de prata.

O 3º nível contou com uma questão situação problema envolvendo ensino investigativo, e valeu mais 3 pontos e uma medalha de ouro.

Esperamos que sua utilização, em ambientes intra e extra-escolares, possa proporcionar aos estudantes do Ensino Médio uma experiência prazerosa de aprendizagem.

Profa.: Cândida Ivi Marcovich
Orientadora: Alice Melo Ribeiro
Coorientador: Christiano Del Cantoni Gati
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília – DF
Agosto de 2022

AGRADECIMENTOS

À CAPES, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001;

TELA INICIAL

JOGO DIGITAL DE BIOLOGIA NACIONAL

Mural Atividades Pessoas Notas

Personalizar

JOGO DIGITAL DE BIOLOGIA NACIONAL

Código da turma: a4g6t7r
 Matéria: Biologia
 Sala: 00
 ISBN nº 978-65-00-52537-3

Código da turma: a4g6t7r

Escreva um aviso para sua turma

Jogo Digital postou uma nova atividade: ROTEIRO DE APLICAÇÃO DOS JOGOS
 8 de set.

TELAS DE ALGUMAS QUESTÕES E FEEDBACKS

JOGO - VÍRUS

jogodigitalbiologia@gmail.com (não compartilhado)
 Alternar conta

*Obrigatório

QUESTÃO 1

1) A que reino os vírus pertencem? *

a) Fungi
 b) Monera
 c) Nenhum
 d) Protista

Voltar Próxima Limpar formulário

JOGO - VÍRUS

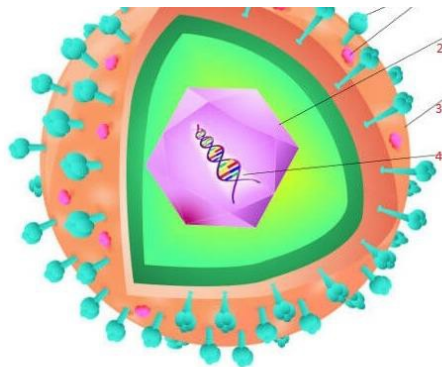
jogodigitalbiologia@gmail.com (não compartilhado)
 Alternar conta

FEEDBACK 1D - ERRADA. No Reino Protista estão agrupados os organismos que são formados por uma única célula e que podem ou não ser coloniais. Além disso, esses seres são eucariontes e apresentam diferentes formas de nutrição, tais como a absorção e a fotossíntese. Como exemplo de representantes do Reino Protista, temos as algas e os protozoários.

Voltar Próxima Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.
 Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



2. Avalie a figura e marque a alternativa que apresenta a sequência CORRETA em * relação a estrutura de um vírus.

- a) 1 - glicoproteínas, 2 - capsídio, 3 - envelope, 4 - material genético
- b) 1 - envelope, 2 - capsídio, 3 - material genético, 4 - glicoproteínas
- c) 1 - material genético, 2 - envelope, 3 - capsídio, 4 - glicoproteínas

JOGO - VÍRUS

jogodigitalbiologia@gmail.com (não compartilhado)
Alternar conta

FEEDBACK 2A - CERTA. Os vírus são organismos que não possuem célula (acelulares), sendo sua estrutura formada basicamente por proteínas e ácido nucleico. A proteína forma um envoltório denominado de capsídio. A função principal dos capsídios é proteger o material genético, que normalmente é de apenas um único tipo (DNA ou RNA), apesar de alguns vírus apresentarem os dois tipos (citomegalovírus). Diferente da maioria dos seres vivos, o genoma dos vírus é bastante diferenciado, existindo organismos com DNA de dupla fita, DNA de fita simples, RNA de dupla fita ou RNA de fita simples. Independentemente do tipo de material genético observado, o genoma é organizado, geralmente, na forma de uma única molécula linear ou circular. Alguns vírus possuem ainda um envelope localizado externamente ao capsídio e que é formado por lipídios, proteínas e carboidratos. Essa estrutura deriva do sistema de membranas da célula parasitada. Os vírus que possuem envelope recebem a denominação de envelopados.

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Ativar o Windows

Accesse Configurações para ativar o Windows.

PERGUNTAS E FEEDBACKS

JOGO SOBRE VÍRUS

Perguntas do 1º nível

- 1) A que reino os vírus pertencem?
- a) Fungi
- b) Monera
- c) Nenhum
- d) Protista

Feedbacks:

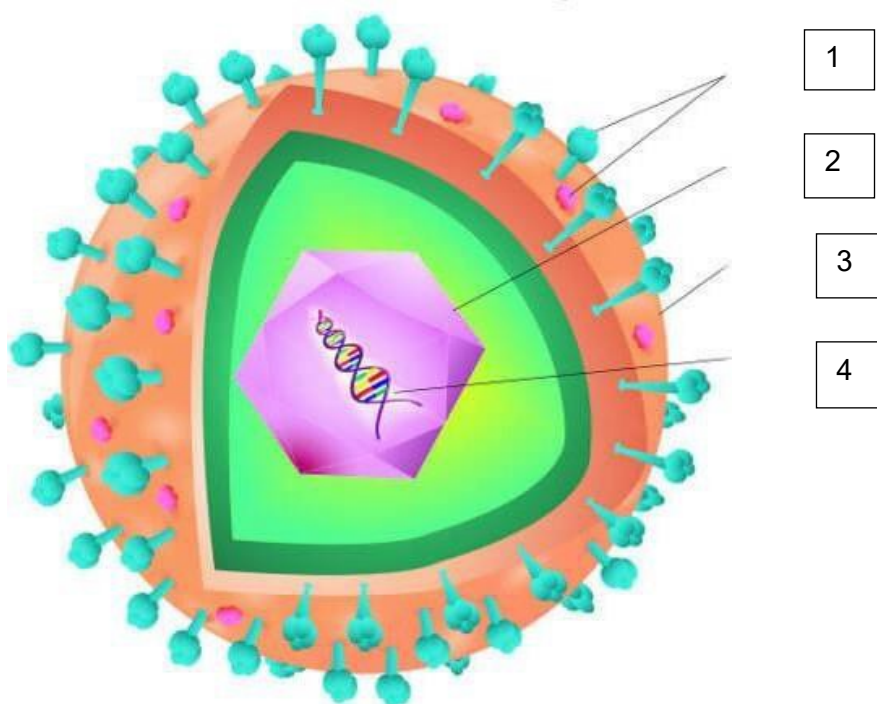
- a) **ERRADA.** No Reino Fungi, encontramos organismos eucariontes, os quais podem ser uni ou multicelulares. Todos os organismos desse reino são heterotróficos, logo, sua nutrição é realizada por meio de absorção. Como exemplo de organismos desse reino, temos todos os fungos, como a orelha-de-pau e *Saccharomyces cerevisiae*. Este último é utilizado na fabricação de cerveja.

b) ERRADA. No Reino Monera encontramos os organismos unicelulares, formados por uma única célula, e os procariontes, ou seja, que não possuem material genético contido por um envoltório nuclear. Esses organismos podem ser coloniais ou não, e autotróficos ou heterotróficos. Autotróficos são aqueles organismos capazes de produzir seu próprio alimento, e heterotróficos são aqueles que necessitam ingerir matéria orgânica do meio externo e não são, portanto, capazes de realizar sua produção. Como exemplo de organismos do Reino Monera, temos as bactérias e cianobactérias.

c) CERTA. Os vírus não são classificados em nenhum dos reinos estudados. Muitos estudiosos não consideram esses seres como vivos, uma vez que não possuem célula e nenhum metabolismo fora das células parasitadas por eles. Entretanto, esse ainda é um ponto polêmico. Diante dessa problemática, os vírus são estudados separadamente.

d) ERRADA. No Reino Protista estão agrupados os organismos que são formados por uma única célula e que podem ou não ser coloniais. Além disso, esses seres são eucariontes e apresentam diferentes formas de nutrição, tais como a absorção e a fotossíntese. Como exemplo de representantes do Reino Protista, temos as algas e os protozoários.

2. Avalie a figura abaixo e marque a alternativa que apresenta a sequência CORRETA em relação a estrutura de um vírus.



- a) 1 - glicoproteínas, 2 – capsídio, 3 – envelope, 4 – material genético
 b) 1 – envelope, 2 – capsídio, 3 – material genético, 4 – glicoproteínas
 c) 1 – material genético, 2 – envelope, 3 – capsídio, 4 – glicoproteínas
 d) 1 – capsídio, 2 – glicoproteínas, 3 – material genético, 4 – envelope

Feedbacks:

- a) CERTA.
 b) ERRADA.
 c) ERRADA.
 d) ERRADA.

Os vírus são organismos que não possuem célula (acelulares), sendo sua estrutura formada basicamente por proteínas e ácido nucleico. A proteína forma um envoltório denominado de capsídio. A função principal dos capsídios é proteger o material genético, que normalmente é de apenas um único tipo (DNA ou RNA), apesar de alguns vírus apresentarem os dois tipos (citomegalovírus). Diferente da maioria dos seres vivos, o genoma dos vírus é bastante diferenciado, existindo organismos com DNA de dupla fita, DNA de fita simples, RNA de dupla fita ou RNA de fita simples. Independentemente do tipo de material genético observado, o genoma é organizado, geralmente, na forma de uma única molécula linear ou circular. Alguns vírus possuem ainda um envelope localizado externamente ao capsídio e que é formado por lipídios, proteínas e carboidratos. Essa estrutura deriva do sistema de

membranas da célula parasitada. Os vírus que possuem envelope recebem a denominação de envelopados.

3. Quanto as características fundamentais dos vírus marque a alternativa errada.
- Só se reproduzem no interior de uma célula hospedeira.
 - Não possuem metabolismo próprio.
 - Não possuem material genético.
 - De uma maneira simplificada, podemos dizer que esses organismos são formados por duas partes principais: o material genético, que normalmente é o DNA ou o RNA, raramente os dois, e uma capa proteica (capsídeo).

Feedbacks:

- CERTA. Precisam do metabolismo da célula hospedeira para se reproduzir.
- CERTA. Não possuem o seu próprio metabolismo, necessitando do metabolismo da célula parasitada para se desenvolver.
- ERRADA. Possuem material genético próprio, que pode ser DNA, RNA e também ambos.
- CERTA. O vírus tem uma estrutura simples que basicamente é o material genético e a capa proteica.

4. Sobre os vírus é errado afirmar que:

- São parasitas intracelulares
- São seres acelulares
- Reproduzem-se replicando o material genético na célula hospedeira
- São causadores da doença de chagas

Feedbacks:

- CERTA. São parasitas intracelulares, pois não possuem célula e nenhum metabolismo fora das células parasitadas por eles.
- CERTA. Vírus são os únicos organismos acelulares da Terra atual.
- CERTA. Os vírus reproduzem-se apenas no interior da célula de um hospedeiro, uma vez que não possuem metabolismo próprio. De uma maneira geral, podemos dividir a replicação viral nas seguintes etapas:
 Adsorção: Etapa em que o vírus liga-se à receptores de membrana na célula hospedeira;
 Penetração: Etapa em que o vírus adentra a célula;
 Desnudamento: Etapa em que ocorre a remoção do capsídeo e a liberação do material genético;
 Transcrição e tradução: Etapa em que ocorre a formação de proteínas dos vírus;
 Maturação: Ocorre a formação de novas partículas virais;
 Liberação: Vírus sai do interior da célula pronto para parasitar outras;
- ERRADA. O protozoário flagelado Trypanosoma cruzi é o agente causador da doença. É uma doença de contágio indireto, pois necessita de um vetor – o barbeiro ou Chupão. Existem mais de 300 espécies deste inseto que podem transmitir a doença.

5. O HIV é um exemplo de vírus envelopado. Marque 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.

Feedbacks:

- a) ERRADA. O envelope viral é constituído por lipídios, proteínas e carboidratos, e é formado a partir da membrana da célula infectada.
- b) ERRADA. A parede celular está presente em células vegetais, bactérias e fungos. Vírus não tem parede celular.
- c) CERTA. Os vírus envelopados apresentam um envelope de composição lipoproteica que envolve as cápsulas proteicas.
- d) ERRADA. Na natureza, a quitina pode ser encontrada na parede celular dos fungos e no exoesqueleto dos artrópodes.

6. Sobre os vírus, é correta a afirmação:

- a) Todos os vírus têm DNA na sua constituição.
- b) Os vírus diferem dos seres vivos por serem acelulares.
- c) Não necessitam de outros organismos para sua reprodução.
- d) Não infectam células bacterianas.

Feedbacks:

- a) ERRADA. Eles podem ter DNA ou RNA.
- b) CERTA. Os vírus são seres acelulares, ou seja, não são formados por células. Além disso, esses seres só conseguem realizar sua atividade metabólica no interior de outras células, sendo chamados, portanto, de parasitas intracelulares obrigatórios.
- c) ERRADA. Precisam obrigatoriamente de outras células para se reproduzirem.
- d) ERRADA. Os bacteriófagos são vírus que infectam bactérias.

7. Os vírus são organismos obrigatoriamente parasitas, uma vez que só se reproduzem quando no interior de seus hospedeiros. Sobre os vírus, é correto afirmar que:

- a) Podem desempenhar funções semelhantes aos antibióticos, ocasionando “lise bacteriano”, e impedir a reprodução das bactérias
- b) Apresentam características fundamentais dos seres vivos: estrutura celular, reprodução e mutação
- c) São seres maiores que as bactérias, pois não atravessam filtros que permitem a passagem de bactérias
- d) São todos parasitas animais, pois não atacam células vegetais

Feedbacks:

- a) CERTA. Os antibióticos destroem as bactérias atacando a parede celular fazendo com que haja a lise, que significa quebra. Os vírus ao atacarem as bactérias se ligam à parede celular e promovem a abertura da bactéria infectada.
- b) ERRADA. Os vírus não apresentam estrutura celular, são seres acelulares cujo material genético está revestido por uma cápsula. As características fundamentais dos seres que possuem células são: apresentam metabolismo e regulam o transporte de substâncias no meio interno e externo da célula.
- c) ERRADA. São seres menores que as bactérias, inclusive existem uma classe de vírus, os bacteriófagos, que são parasitas de bactérias e apresentam dimensão máxima de 100 nm.
- d) ERRADA. Considerando os grupos de seres vivos, os vírus podem ser classificados em: bacteriófagos (parasitas de bactérias), micófagos (parasitas de fungos), vírus de animais e vírus de plantas.

8. Nos noticiários há muita ênfase às doenças: dengue, zica, febre amarela, chikungunya, gripe H1N1 e mais recentemente a COVID 19 causadas por vírus. Analise as proposições com relação à transmissão dos vírus e marque a alternativa errada.

- a) Alguns tipos de vírus podem ser transmitidos pelo simples toque entre as pessoas.
- b) Alguns vírus são transmitidos pelas secreções corporais.
- c) Alguns vírus necessitam de insetos como vetores.
- d) Os vírus retêm sua capacidade infectante por pouco tempo, quando fora do organismo hospedeiro.

Feedbacks:

- a) CERTA. O contato direto pode transmitir doenças virais, como gripe e ebola.
- b) CERTA. Secreções corporais podem transmitir vírus causadores de doenças, como sarampo, catapora e rubéola.
- c) CERTA. Insetos, como o mosquito Aedes, podem transmitir doenças virais, por exemplo, dengue e febre amarela.
- d) ERRADA. Fora de uma célula hospedeira o vírus existe como uma partícula individual chamada de vírion. O vírus permanece inerte quando está fora de uma célula, pois só desenvolve atividade viral dentro dela.

9. Os vírus contrariam a Teoria Celular, pois:

- a) suas células não possuem núcleo definido.
- b) suas células não realizam meiose.
- c) não são capazes de reproduzir-se no interior de células.
- d) não possuem células.

Feedbacks:

- a) ERRADA. A Teoria Celular não afirma nada a respeito de ter núcleo definido ou não.

- b) ERRADA. Os vírus não têm células.
- c) ERRADA. Os vírus só se reproduzem no interior de células.
- d) CERTA. De acordo com a Teoria Celular, todos os seres vivos são formados por células, que são unidades morfológicas e funcionais dos seres vivos. Toda célula origina-se de outra preexistente.

10. A dengue, a AIDS e a gripe causada pelo H1N1 são viroses atualmente monitoradas pelos órgãos de saúde pública. Uma semelhança entre esses vírus está no fato de apresentarem RNA como material genético. Entretanto, o HIV, causador da AIDS, é considerado um retrovírus, pois:

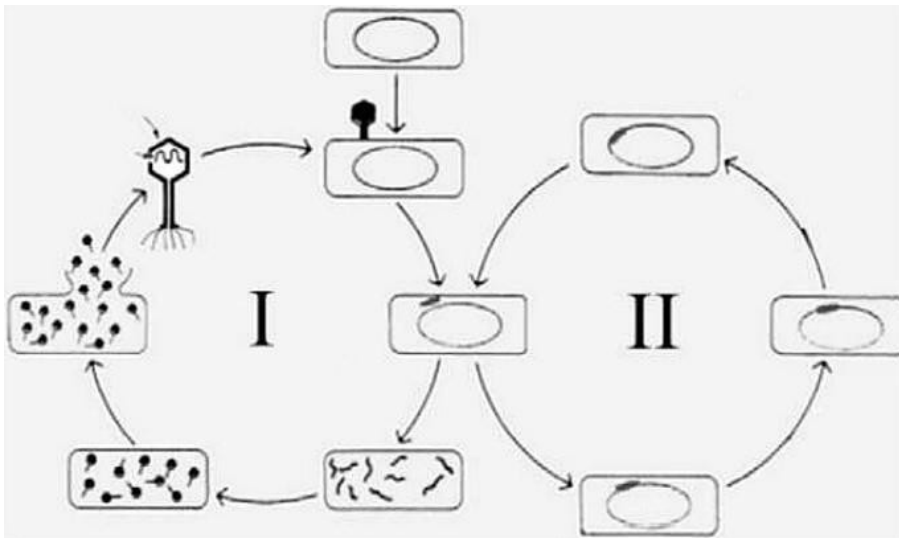
- a) Utiliza seu RNA diretamente como mensageiro, ribossômico e transportador durante a infecção.
- b) Não depende dos processos celulares de transcrição do RNA e tradução de proteínas.
- c) Contém uma enzima, a transcriptase reversa, para síntese de DNA a partir do RNA.
- d) Modifica o genoma humano, convertendo o DNA em RNA.

Feedbacks:

- a) ERRADA. O retrovírus é um tipo de vírus que contém como material genético o RNA associado à enzima transcriptase reversa.
- b) ERRADA. Depende da maquinaria da célula para realizar a replicação de seu material genético.
- c) CERTA. Os retrovírus são vírus que apresentam a enzima transcriptase reversa, responsável pela catalisação da produção de DNA a partir do RNA (uma transcrição reversa), processo inverso ao que ocorre nos seres vivos de todos os reinos.
- d) ERRADA. O DNA produzido é então incorporado ao genoma do hospedeiro, mas não o modifica.

Perguntas 2º nível

1. (UFT - adaptada) Avalie a figura abaixo e marque a alternativa ERRADA.



1. A figura representa os ciclos lítico e lisogênico de um vírus
2. O ciclo lítico está representado em I
3. No ciclo lisogênico o DNA viral é incorporado ao DNA da célula hospedeira
4. O ciclo lítico não está relacionado com o rompimento da célula hospedeira

Feedbacks:

- a) CERTA. No ciclo lítico o vírus multiplica seu material genético dentro da célula utilizando os seus recursos, já no ciclo lisogênico, o DNA do vírus é incorporado à célula hospedeira originando populações infectadas.
- b) CERTA. O DNA viral se multiplica dentro da célula utilizando seus recursos e no final do ciclo a célula é rompida e morre, liberando vírus que atacarão outras células.
- c) CERTA. O DNA viral incorpora-se ao DNA da célula hospedeira, sendo chamado de prófago. O vírus nesse momento não se multiplica, mas passa o seu DNA para as células-filhas na reprodução celular por mitose. Depois que ocorre várias mitoses, o vírus ativa o ciclo lítico e se multiplica nas células, até que elas sejam destruídas e o vírus liberado.
- d) ERRADA. O ciclo lítico representa a lise, ou seja, quebra da célula hospedeira.

2. (COMVEST – UNICAMP – 2021) Arbovírus são assim designados porque parte de seu ciclo de replicação ocorre nos insetos; esses vírus podem ser transmitidos aos seres humanos. O Ministério da Saúde alertou para o controle das arboviroses e o risco de epidemias sazonais no Brasil em 2020. Assinale a alternativa CORRETA.

- a) O vírus da febre amarela e o zika vírus podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Culex*. Para ambos os casos não existe vacina, sendo considerada profilática a erradicação do inseto vetor e de suas larvas.
- b) O vírus da dengue e o zika vírus podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. A eliminação do inseto vetor e a eliminação dos focos de criação das larvas são medidas profiláticas que são medidas utilizadas na prevenção de doenças.
- c) O vírus da febre amarela e o da chikungunya podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. Para ambos os casos, foram desenvolvidas vacinas e o controle do inseto vetor não é considerado uma medida profilática.
- d) O vírus da chikungunya e o da dengue podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Culex*. A erradicação do inseto vetor e a eliminação das larvas são consideradas medidas profiláticas.

Feedbacks:

- a) ERRADA. O vírus da febre amarela e o zika vírus são transmitidos pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. O mosquito *Culex* transmite a febre do Nilo e a filariose.
- b) CERTA. O mosquito *Aedes aegypti* transmite a dengue e a zika, além de chikungunya e febre amarela. A única forma de combate é através eliminação do mosquito e a eliminação dos focos de criação de suas larvas.
- c) ERRADA. O *Aedes egypti* transmite sim febre amarela e chikungrunya, mas não foram desenvolvidas vacinas e o controle do mosquito é considerado uma medida profilática, que é um conjunto de medidas utilizadas com a finalidade de impedir ou diminuir o risco de transmissão de uma doença.
- d) ERRADA. O mosquito *Culex* transmite a febre do Nilo e a filariose, e não chikungunya e dengue, que são transmitidas pelo mosquito *Aedes egypti*.

3. (UFES 2004 – adaptada) Atualmente, muitas doenças têm preocupado a população mundial, tais como a AIDS, a febre amarela, o possível retorno da varíola e, mais recentemente, a SARS. Todas elas são causadas por vírus, e sobre esses organismos é errado afirmar que:

- a) são, estruturalmente, semelhantes às bactérias, podendo apresentar DNA ou RNA como material genético.
- b) apresentam ciclos de vida lítico ou lisogênico. No ciclo lítico, determinam a destruição da célula infectada.
- c) comandam o metabolismo celular da célula hospedeira para a produção de proteínas de seu capsídeo e duplicação do seu material genético.
- d) apresentam a enzima transcriptase reversa, quando têm RNA como material genético, que produz um DNA viral para ser integrado ao DNA do hospedeiro.

Feedbacks:

- a) ERRADA. Bactéria é um microrganismo unicelular com membrana e citoplasma, sem núcleo definido. Seu material genético, o ácido desoxirribonucleico (DNA), já o vírus é acelular, e apresenta uma cobertura proteica que envolve seu material genético - o ácido desoxirribonucleico (DNA) ou o ribonucleico (RNA).

- b) CERTA. A reprodução dos vírus de DNA, basicamente ocorre através de dois tipos de ciclos: o ciclo lítico e o ciclo lisogênico. Contudo, no ciclo lítico a célula hospedeira é destruída, enquanto no ciclo lisogênico ela é preservada.
- c) CERTA. Os vírus utilizam o metabolismo da célula para o seu desenvolvimento.
- d) CERTA. Essa enzima é capaz de transformar a cadeia simples de RNA em uma fita dupla de DNA. Essa é uma característica única do retrovírus.

4. (Prefeitura Municipal de Garuva- SC - adaptada) Os coronavírus são uma extensa família de vírus que podem causar doenças em animais e humanos. Em humanos, sabe-se que vários coronavírus causam infecções respiratórias, que podem variar do resfriado comum a doenças mais graves, como a síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS) e a síndrome respiratória aguda grave (SARS). O coronavírus descoberto mais recentemente causa a doença de coronavírus COVID-19, a qual é de notificação compulsória. Sobre a COVID – 19 é correto afirmar que:

- a) Muitas pessoas com a COVID-19 apresentam apenas sintomas leves, principalmente nos estágios iniciais da doença. Nesse estágio, o contágio pode acontecer;
- b) O resultado positivo para o COVID -19 se dá apenas com o exame RT-PCR;
- c) Os testes rápidos realizados atualmente não identificam se a pessoa está com a doença ativa (IgG positivo), ou se já teve contato com o COVID -19 anteriormente (IgM positivo);
- d) Nenhuma das alternativas estão corretas.

Feedbacks:

- a) CERTA. Algumas pessoas apresentam sintomas leves, ou não apresentam sintoma algum, mas independente disso o contágio pode acontecer.
- b) ERRADA. Existe também o teste sorológico, feito com coleta de sangue. O RT-PCR busca detectar o RNA do vírus por meio da amplificação do ácido nucleico pela reação em cadeia de uma enzima chamada polimerase, esse teste deve ser realizado no início da doença, especialmente na primeira semana, quando o indivíduo possui grande quantidade do vírus Sars-CoV-2. As amostras são coletadas por meio de swabs (cotonetes) de nasofaringe (nariz) e orofaringe (garganta). Enquanto o RT-PCR deve ser realizado no início da doença, os testes sorológicos são feitos a partir da segunda semana, quando a quantidade de vírus diminui progressivamente e o indivíduo produz anticorpos contra o vírus, principalmente das classes IgG e IgM, são obtidos nas amostras de soro após punção venosa, realizada em laboratório e também podem ser obtidos em testes rápidos (imunocromatográficos), realizados em sangue capilar obtido por punção digital.
- c) ERRADA. Os testes rápidos sorológicos detectam a presença de anticorpos na fase aguda e na fase convalescente da doença (do tipo IgM e IgG) presentes no sangue e que reconheçam apenas proteínas induzidas pela doença COVID-19. O teste consiste em deixar o soro em contato direto com essas proteínas por um tempo. Em seguida, um segundo anticorpo reagente que reconhece IgM ou IgG é

adicionado, e mudará a coloração do ensaio indicando a presença deles. Conforme a intensidade dessa coloração, sabemos a proporção de anticorpos presentes.

d) ERRADA. Há uma alternativa correta.

5. (ENEM 2014) No ano de 2009, registrou-se um surto global de gripe causada por um variante do vírus *Influenza A*, designada H1N1. A Organização Mundial de Saúde (OMS) solicitou que os países intensificassem seus programas de prevenção para que não houvesse uma propagação da doença. Uma das ações mais importantes recomendadas pela OMS era a higienização adequada das mãos, especialmente após tossir e espirrar. A ação recomendada pela OMS tinha como objetivo

- a) reduzir a reprodução viral.
- b) impedir a penetração do vírus pela pele.
- c) reduzir a transmissão do vírus no ambiente.
- d) impedir a seleção natural de vírus resistentes.

Feedbacks:

a) ERRADA. A higienização adequada das mãos não reduz a reprodução viral, se você já estiver com ele.

b) ERRADA. Quando o vírus está em suas mãos, ele não consegue penetrar na pele, mas eles podem permanecer lá esperando a oportunidade de entrar no corpo quando a mão contaminada toca/encosta em lugares mais vulneráveis, como as vias aéreas superiores (nariz e garganta) e olhos.

c) CERTA. O objetivo da campanha de higienização de mãos após tossir e espirrar tinha como objetivo reduzir a transmissão do vírus no ambiente, tendo em vista que sua transmissão se dá por meio de gotículas de saliva. A higienização não apenas solta o vírus da pele, mas também faz com que o envelope viral se dissolva, de modo que proteínas e o RNA deslizem e o vírus seja desativado.

d) ERRADA. A higienização não impedirá a seleção natural, Darwin definiu evolução como "descender com modificações", a ideia de que as espécies mudam ao longo do tempo, dão origem a novas espécies e compartilham um ancestral comum. O mecanismo que Darwin propôs para evolução é a seleção natural. Em razão dos recursos limitados, organismos com características hereditárias que favoreçam a sobrevivência e a reprodução tendem a deixar mais descendentes do que os demais, o que faz com que essas características aumentem em frequência ao longo das gerações. A seleção natural faz com que as populações se tornem adaptadas, ou cada vez mais bem integradas a seus ambientes ao longo do tempo. A seleção natural depende do ambiente e requer a existência de variações genéticas em um grupo, assim sendo, alguns desses vírus acabam tendo mutações que são benéficas para si próprios, permitindo a seleção natural desses vírus mais bem adaptados ao ambiente. Portanto a higienização das mãos dificulta a transmissão do vírus, o que não impede a seleção natural, mas torna o processo mais lento.

Pergunta 3º nível

1. Você já teve catapora? Se não teve, trate de ficar longe de quem está com a doença. Se já teve, tudo bem, pois não vai pegar de novo. O seu sistema imunológico produziu anticorpos específicos, capazes de identificar e destruir o vírus causador da catapora. A vacina age exatamente da mesma maneira. A única diferença é que partes dos vírus ou bactérias, incapazes de gerar a infecção, mas capazes de provocar a resposta imunológica, são introduzidas no organismo de propósito, ao invés de naturalmente. Como um duplê do vírus ou da bactéria, a vacina faz o corpo se comportar como se tivesse contraído a doença ativando o sistema imunológico e produzindo anticorpos contra o agente infeccioso. Sabendo disso elabore uma hipótese, usando apenas os seus próprios conhecimentos, respondendo: “Por que a vacina da gripe deve ser tomada anualmente e vacinas de catapora e sarampo, por exemplo, só se aplicam uma vez?”

Após a postagem da sua hipótese você terá acesso a textos que te ajudarão a entender o mecanismo da vacina e o sistema imune, e aí sim você deverá argumentar com base nos textos se a sua hipótese se confirma ou não, e justificar. Atenção: você não será avaliado se sua hipótese inicial está certa ou errada, mas se conseguiu analisá-la com base nos textos fornecidos após sua formulação. Será considerado para sua pontuação nesta questão, se você conseguiu argumentar por que sua hipótese inicial está certa ou errada.

Textos de apoio que serão liberados após a entrega da hipótese.

<https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/the-race-for-a-COVID-19-vaccine-explained>

<https://www.drakeillafreitas.com.br/tipos-de-vacinas/>

<https://saude.abril.com.br/blog/cientistas-explicam/virus-da-gripe-por-que-todo-ano-temos-uma-luta-e-uma-vacina-diferente/>

JOGO SOBRE FUNGOS

Perguntas do 1º nível

1. Alguns exemplos de fungos são:

- a) bactérias e protozoários.
- b) cogumelos e mofos.
- c) algas e cianofíceas.
- d) musgos e samambaias.

Feedbacks

1A – ERRADA. Bactérias são microrganismos unicelulares pertencentes ao Domínio Bacteria. Podem se autótrofos ou heterótrofos, anaeróbicas ou aeróbicas. Protozoários pertencem ao Domínio Eukarya e são organismos unicelulares, eucarióticos e que apresentam nutrição heterotrófica, em sua grande maioria, apresentam vida livre e são encontrados em diferentes ambientes aquáticos e úmidos. Existem, no entanto, espécies que vivem em associação com outros organismos, como é o caso dos parasitas.

1B – CERTA. Os fungos são do domínio Eukarya e constituem o Reino Fungi, no qual se enquadram espécies como os cogumelos, bolores e mofos, orelhas-de-pau e leveduras. Apesar de sua forma séssil e sua aparência com algumas plantas, esses seres diferem-se bastante do Reino Vegetal, eles não tem clorofila, portanto não realizam fotossíntese. Todos os fungos são heterotróficos, nutrindo-se por absorção. Além de heterotróficos, os fungos são seres eucarióticos e podem ser unicelulares, como no caso das leveduras, ou multicelulares, como os cogumelos. Esses últimos formam filamentos que recebem a denominação de hifas. O conjunto de hifas forma o micélio, que pode crescer até um quilômetro em 24 horas. Em algumas espécies, as hifas podem formar estruturas especiais chamadas de corpos de frutificação. Esses corpos podem ser vistos nos cogumelos e nas orelhas-de-pau.

1C – ERRADA. As algas são seres uni ou pluricelulares fotossintetizantes que são distintos das plantas por não possuírem tecidos especializados e embrião. São consideradas algas as cianobactérias e os protistas fotossintetizantes, além de alguns de seus parentes não fotossintetizantes. As cianobactérias, também conhecidas como cianofíceas ou algas azuis, são seres procariontes e pertencem ao domínio Bacteria, sendo as únicas algas pertencentes a esse grupo. O reino Protista, pertencente ao domínio Eukarya, reúne os eucariontes que não pertencem aos reinos Plantae, Fungi e Animalia.

1D – ERRADA. As samambaias possuem um sistema vascular que transporta alimento, água e minerais para as partes superiores através de raízes semelhantes a pelos. Os musgos não têm raízes verdadeiras nem um sistema vascular. Em vez

disso, absorvem água e minerais do solo onde crescem. Apesar das significativas diferenças, musgos e samambaias são plantas e não fungos.

2. Os organismos que compõem o reino fungi são unicelulares ou pluricelulares e apresentam uma célula:
- eucariótica.
 - procariótica.
 - nuclear.
 - plasmática.

Feedbacks

2A – CERTA. Os fungos são seres de células eucariontes, que podem ser unicelulares, como as leveduras, ou pluricelulares, como os cogumelos. A célula eucarionte é caracterizada pelo material genético envolto em um núcleo bem definido. Há também diversas organelas celulares que atuam em diferentes funções na célula. Toda essa estrutura complexa é delimitada por uma parede celular composta pela substância quitina.

2B – ERRADA. Os fungos são seres eucariontes, ou seja, possuem um envoltório nuclear, ao contrário de bactérias que são procariontes e não tem envoltório nuclear.

2C – ERRADA. Não existe célula nuclear e sim núcleo celular.

2D – ERRADA. O nome correto seria membrana plasmática e não célula plasmática. Os fungos possuem membrana plasmática que tem o ergosterol como seu constituinte, característica exclusiva das células fúngicas.

3. Os fungos são seres heterotróficos, que significa:
- pela clorofila produzem o próprio alimento.
 - pela fotossíntese produzem o próprio alimento.
 - pela quimiossíntese produzem o próprio alimento.
 - não sintetizam o próprio alimento.

3A – ERRADA. Os fungos não possuem clorofila, portanto não realizam fotossíntese e não produzem o seu próprio alimento.

3B – ERRADA. Os fungos não possuem clorofila, portanto não realizam fotossíntese e não produzem o seu próprio alimento.

3C – ERRADA. A quimiossíntese é um processo que acontece a partir da oxidação de substâncias inorgânicas em locais carentes de luz solar, sendo realizada por bactérias autótrofas.

3D – CERTA. Não sintetizam o próprio alimento. Os fungos são seres heterotróficos, ou seja, dependem de outros organismos para se alimentarem e, assim, obterem

nutrientes e energia. Esses seres podem se alimentar de matéria orgânica, cuja digestão é feita por uma enzima chamada de exoenzima, pela decomposição de organismos mortos, captação de substâncias produzidas por outros seres ou captura de pequenos animais. Portanto, os fungos podem ser classificados em decompositores, parasitas ou predadores.

4. Durante muito tempo, os fungos foram classificados como vegetais. Entretanto, eles foram considerados diferentes, sobretudo pela ausência de:
- núcleo celular
 - membrana plasmática
 - mitocôndrias
 - clorofila

Feedbacks

4A – ERRADA. Os fungos possuem núcleo e envoltório nuclear.

4B – ERRADA. Os fungos possuem membrana plasmática.

4C – ERRADA. Os fungos possuem mitocôndrias, elas são as organelas celulares importantes para a realização dos processos metabólicos de uma célula. Estão presentes em praticamente todos os organismos eucarióticos, como fungos, plantas, animais e a maioria dos protozoários.

4D – CERTA. Por não possuírem clorofila e nem fabricarem seu próprio alimento, os fungos se diferenciam das plantas.

5. Na cadeia alimentar, o nível trófico dos fungos é
- produtor.
 - consumidor primário.
 - decompositor.
 - consumidor secundário.

Feedbacks

5A – Os fungos não são considerados produtores. Os organismos produtores são o primeiro nível trófico observado em uma cadeia alimentar. Organismos desse nível são classificados como autotróficos, ou seja, são seres vivos capazes de produzir seu próprio alimento, não sendo necessário alimentar-se de outro ser vivo. As plantas e algas são organismos classificados como produtores.

5B – Os fungos não são consumidores primários. Os consumidores primários são aqueles que se alimentam do produtor.

5C – CERTA. Na hierarquia da cadeia alimentar os fungos, juntamente com as bactérias, são os decompositores mais conhecidos. Sua alimentação consiste em matéria orgânica morta e excrementos. Por não conseguirem produzir seu próprio alimento, esses seres heterótrofos utilizam enzimas para digerir o alimento obtido de uma fonte externa. Os decompositores ocupam o último nível trófico, convertendo a matéria orgânica em substâncias minerais, que serão utilizadas pelos seres autótrofos, fechando assim o ciclo ao devolver a matéria ao meio ambiente.

5D - Os fungos não são consumidores secundários. O organismo que se alimenta do consumidor primário que é chamado de consumidor secundário.

6. (UFMG) Todas as alternativas apresentam atividades que alguns fungos podem realizar, EXCETO:
- Produzir álcool na indústria.
 - Produzir antibióticos para controle de doenças.
 - Produzir enzimas para controle biológico.
 - Produzir glicose para obtenção de energia.

Feedbacks

6A – ERRADA. Os fungos produzem álcool, são usados na fabricação de cervejas e vinhos.

6B – ERRADA. Os fungos são usados na fabricação de antibióticos. Na indústria farmacêutica podemos citar o gênero fúngico *Penicillium*, amplamente utilizado na área médica devido à produção da penicilina. Outro exemplo de fármaco é a ciclosporina, isolada do fungo *Tolyocladium inflatum*, é uma droga imunossupressora, utilizada para reduzir a probabilidade de rejeição de um órgão transplantado.

6C – ERRADA. O controle biológico é uma das possíveis aplicações biotecnológicas de enzimas fúngicas. Este tipo de controle se destaca por ser uma alternativa “limpa”, sem o uso de produtos químicos que possam gerar possíveis resíduos.

6D – CERTA. Os fungos são seres heterotróficos e, por isso, não são capazes de produzir alimento. A obtenção de nutrientes e energia é feita principalmente pela decomposição de outros organismos. A glicose é produzida pela fotossíntese, onde os organismos que possuem a clorofila utilizam esse pigmento para captar a luz solar e utilizá-la para síntese de glicose, oxigênio e água,

7. (Fuvest) Frequentemente, os fungos são estudados juntamente com as plantas, na área da Botânica. Em termos biológicos, é correto afirmar que essa aproximação:
- não se justifica, pois a organização dos tecidos nos fungos assemelha-se muito mais à dos animais que à das plantas.

- b) se justifica, pois as células dos fungos têm o mesmo tipo de revestimento que as células vegetais.
- c) não se justifica, pois a forma de obtenção e armazenamento de energia nos fungos é diferente da encontrada nas plantas.
- d) se justifica, pois os fungos possuem as mesmas organelas celulares que as plantas.

Feedbacks

7A – ERRADA. As células dos fungos têm, assim como as plantas, parede celular.

7B – ERRADA. Ambos tem parede celular, mas nas plantas a parede celular é composta basicamente pelo polissacarídeo celulose, que forma a parede celulósica e na maioria dos fungos, a parede é formada por quitina.

7C – CERTA. Os fungos obtêm energia por meio da digestão extracorpórea, ou seja, alimentando-se de outros organismos. A energia obtida é armazenada na forma de glicogênio nas células, assim como acontece com os animais, pela polimerização da glicose. As plantas são seres clorofilados, que são capazes de produzir o próprio alimento e a energia obtida é armazenada na forma de amido, um polissacarídeo formado a partir do excesso de glicose produzido na fotossíntese.

7D – ERRADA. Parede celular dos fungos é de quitina, a das plantas é de celulose. Plantas têm cloroplastos para realizar fotossíntese, fungos não têm.

8. (PUC-RJ) Assinale a opção que NÃO apresenta uma característica dos seres pertencentes ao Reino Fungi.
- a) São autotróficos e realizam fotossíntese.
 - b) Produzem antibióticos.
 - c) São capazes de realizar fermentação.
 - d) Realizam decomposição de matéria orgânica.

Feedbacks

8A – CERTA. Na verdade, os seres pertencentes ao Reino Fungi são heterótrofos e, por isso, não são capazes de produzir seu próprio alimento. Os seres autótrofos, como as plantas, possuem um pigmento chamado de clorofila, que é capaz de captar a luz e converter gás carbônico, água e energia luminosa em glicose e oxigênio, produzindo seu próprio alimento.

8B – ERRADA. Na síntese do antibiótico Penicilina são utilizados fungos das espécies *Penicillium chrysogenum* e *Aspergillus nidulans* para realizar a fermentação.

8C – ERRADA. Fermentação é um processo químico, com a ausência de gás oxigênio (O₂), no qual fungos e bactérias realizam a transformação de matéria orgânica em outros produtos e energia. É a forma que esses seres encontram de produzir energia para o desempenho de suas funções biológicas. A fermentação ocorre no citoplasma (ou citosol) da célula e com o auxílio de enzimas, as quais atuam como catalisadores.

8D – ERRADA. Fungos são os principais decompositores da natureza, quebrando os produtos orgânicos e reciclando carbono, nitrogênio e outros compostos do solo e do ar, propiciando a reciclagem de nutrientes.

9. (OBB) Fungos são responsáveis por diversas doenças no homem. A respeito das micoses, marque a alternativa correta:

- a) São facilmente tratadas com antibióticos
- b) Podem ser combatidas pela ação de agentes antirretrovirais como o AZT
- c) Podem ser evitadas pela diminuição da umidade das áreas afetadas
- d) São doenças autoimunes

Feedbacks

9A – ERRADA. São tratadas com antifúngicos. Antibióticos podem, inclusive, piorar a infecção.

9B – ERRADA. São tratadas com antifúngicos. Antirretrovirais são para combater retrovírus. O AZT é usado no tratamento de HIV.

9C – CERTA. Podem ser evitadas pela diminuição da umidade das áreas afetadas. As principais áreas do corpo atingidas pelas micoses são pele, unhas e cabelo. A umidade é capaz de criar uma condição ideal para o desenvolvimento excessivo de fungos causadores de infecções superficiais de micose. Além dela, o calor e a baixa luminosidade são condições ambientais que também aumentam a probabilidade da doença.

9D – ERRADA. Micoses são causadas por fungos e não são doenças autoimunes, embora micoses atinjam com mais facilidade quem está com a imunidade baixa.

10. (PUC-SP) Foram feitas três afirmações a respeito dos líquens:

- I. são organismos pioneiros em um processo de sucessão ecológica;
- II. os dois tipos de organismos que constituem um líquen são capazes de produzir glicose e oxigênio utilizando gás carbônico, água e energia luminosa.
- III. os organismos que constituem um líquen apresentam uma relação mutualística.

Assinale

- a) se apenas uma das afirmações estiver correta.
- b) se apenas as afirmações I e II estiverem corretas.
- c) se apenas as afirmações I e III estiverem corretas.
- d) se apenas as afirmações II e III estiverem corretas.

Feedbacks

10A – ERRADA. Duas afirmações estão corretas.

10B – ERRADA. A alternativa II está errada, pois as substâncias citadas são sintetizadas pela fotossíntese e apenas seres clorofilados, como as algas, realizam esse processo, fungos não realizam fotossíntese.

10C – CERTA. Se apenas as afirmações I e III estiverem corretas. I - O pioneirismo é atribuído a essa associação entre algas e fungos porque foram os primeiros organismos descobertos em diversas regiões. III - A relação mutualística ocorre da seguinte forma: as algas sintetizam o alimento através da fotossíntese e fornece para os fungos. Já os fungos são responsáveis por manter a umidade nas algas impedindo que ocorra o ressecamento.

10D – ERRADA. A alternativa II está errada, pois as substâncias citadas são sintetizadas pela fotossíntese e apenas seres clorofilados, como as algas, realizam esse processo, fungos não realizam fotossíntese.

Perguntas do 2º nível

1. (Vunesp) A parte comestível do cogumelo ("champignon") corresponde ao:
 - a) micélio monocariótico do Ascomiceto.

- b) corpo de frutificação do Ascomiceto.
- c) micélio monocariótico do Basidiomiceto.
- d) corpo de frutificação do Basidiomiceto.

Feedbacks

1A – ERRADA. O micélio é a parte do cogumelo que se desenvolve subterraneamente, além de que micélio monocariótico é originado quando basidiósporos são liberados no ambiente e germinam.

1B – ERRADA. As espécies do filo Basidiomycota são as mais conhecidas, pois entre elas está o comestível champignon.

1C – ERRADA. O micélio é a parte do cogumelo que se desenvolve subterraneamente, não é a parte comestível.

1D – CERTA. O cogumelo champignon ou *Agaricus bisporus* pertence ao grupo dos basidiomicetos. O corpo de frutificação corresponde a um conjunto de hifas do basidioma, que trata-se da parte visível do fungo e é responsável pela reprodução. O micélio é a parte do cogumelo que se desenvolve subterraneamente e o soréδιο é uma estrutura formada pela união de algas e fungos.

2. (UFRS) As afirmações abaixo se referem ao grupo dos fungos.

I – As leveduras são conhecidas por sua capacidade de fermentar carboidratos e produzir álcool etílico e dióxido de carbono, sendo utilizadas pelos vinicultores, panificadores e cervejeiros.

II – Fungos patogênicos são os principais causadores de doenças de pele em pessoas que estão com o sistema imunológico afetado, como, por exemplo, as que estão contaminadas com o vírus HIV.

III – Aflatoxinas são metabólitos secundários produzidos por alguns fungos, que frequentemente contaminam amendoim, milho, trigo, entre outros, podendo causar câncer de fígado em pessoas e animais que as ingerem.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.

d) I, II e III.

Feedbacks

2A – ERRADA. A afirmação I está correta, mas não apenas ela.

2B – ERRADA. A afirmação II está correta, mas não apenas ela.

2C – ERRADA. As afirmações I e II estão corretas, mas não apenas elas.

2D – CERTA. I. A fermentação consiste no processo realizado por leveduras, que é capaz de transformar carboidratos em etanol e gás carbônico. O etanol é empregado na fabricação de bebidas alcoólicas e o gás carbônico é utilizado principalmente para fazer pães. II. Certos tipos de fungos causadores de doenças são capazes de causar danos aos tecidos do corpo. Por isso, pessoas com o sistema imunológico debilitado são mais vulneráveis aos danos causados, pois a baixa resistência é propícia à proliferação. III. Fungos do gênero *Aspergillus* são capazes de produzir essas micotoxinas, substâncias tóxicas produzidas principalmente pelo aumento de umidade e temperatura em um mau armazenamento e secagem de grãos.

3. (UDESC) Os fungos são um grupo único de organismos, diferente de todos os outros no seu comportamento e organização celular. Assinale a alternativa correta a respeito dos fungos.

a) Os basidiomicetos produzem meiosporos denominados de conídios que são sustentados em uma estrutura denominada basidiósporo.

b) Os deuteromicetos possuem um ciclo de vida com reprodução sexuada e outro com reprodução assexuada.

c) Os ascomicetos formam esporos meióticos denominados ascósporos e estão envolvidos por uma estrutura chamada asco.

d) As paredes celulares das células fúngicas são formadas por glicanos e pectinas.

Feedbacks

3A – ERRADA. Meiosporos são produzidos na meiose, portanto fazem parte da reprodução sexuada dos fungos, já os conídios fazem parte da esporulação que é reprodução assexuada.

3B – ERRADA. Os deuteromicetos, também conhecidos por fungos imperfeitos, estruturalmente idênticos aos ascomicetes e basidiomicetos, são definidos por uma

única característica: não têm reprodução sexuada. Cerca de 17 000 espécies de deuteromicetos reproduzem-se exclusivamente por conídeos.

3C – CERTA. Ascósporos e ascos são característicos dos ascomicetos e os diferem dos demais fungos. Os ascos, que possuem forma de saco, são as estruturas reprodutivas sexuadas onde se formam os ascósporos (esporos meióticos) dos ascomicetos e ocorre a troca genética.

3D – ERRADA. Os principais componentes da parede fúngica são Glicanas, Quitinas e Mananas, sendo que as quantidades desses componentes podem variar de acordo com cada espécie e gênero de fungos.

4. (UFSCar) Os ingredientes básicos do pão são farinha, água e fermento biológico. Antes de ser levada ao forno, em repouso e sob temperatura adequada, a massa cresce até o dobro de seu volume. Durante esse processo predomina a

a) respiração aeróbica, na qual são produzidos gás carbônico e água. O gás promove o crescimento da massa, enquanto a água a mantém úmida.

b) fermentação láctica, na qual bactérias convertem o açúcar em ácido láctico e energia. Essa energia é utilizada pelos microrganismos do fermento, os quais promovem o crescimento da massa.

c) respiração anaeróbica, na qual os microrganismos do fermento utilizam nitratos como aceptores finais de hidrogênio, liberando gás nitrogênio. O processo de respiração anaeróbica é chamado de fermentação, e o gás liberado provoca o crescimento da massa.

d) fermentação alcoólica, na qual ocorre a formação de álcool e gás carbônico. O gás promove o crescimento da massa, enquanto o álcool se evapora sob o calor do forno.

Feedbacks

4A – ERRADA. Não é respiração aeróbica. A fabricação de pães é um processo que ocorre por fermentação alcoólica, que é um evento anaeróbico onde há a produção de álcool (etanol) e gás carbônico sendo este responsável pelo crescimento da massa.

4B – ERRADA. A fermentação láctica é comum em células musculares, bactérias, protozoários e fungos, sendo usada para a produção de iogurte, coalhada e queijos. Já a fermentação alcoólica é normalmente realizada por leveduras e bactérias, sendo bastante explorada economicamente pelo homem, principalmente para a fabricação de alimentos como o pão e de bebidas como a cerveja, vinho e destilados.

4C – ERRADA. Os microrganismos do fermento se alimentam de açúcar, liberando gás carbônico e álcool.

4D – CERTA. No processo de fermentação alcoólica as leveduras fermentam os açúcares por via anaeróbia. A fermentação inicia com uma molécula de glicose, que é convertida em duas moléculas de ácido pirúvico. Cada molécula de ácido pirúvico ($C_3H_4O_3$) produz álcool etílico (C_2H_5OH), também chamado de etanol, e gás carbônico (CO_2).

5. (Enem) Na região sul da Bahia, o cacau tem sido cultivado por meio de diferentes sistemas. Em um deles, o convencional, a primeira etapa de preparação do solo corresponde a retirada da mata e a queimada dos tocos e das raízes. Em seguida, para o plantio da quantidade máxima de cacau na área, os pés de cacau são plantados próximos uns dos outros. No cultivo pelo sistema chamado cabruca, os pés de cacau são abrigados entre as plantas de maior porte, em espaço aberto criado pela derrubada apenas das plantas de pequeno porte. Os cacauzeiros dessa região têm sido atacados e devastados pelo fungo chamado vassoura-de-bruxa, que se reproduz em ambiente quente e úmido por meio de esporos que se espalham no meio aéreo. As condições ambientais em que os pés de cacau são plantados e as condições de vida do fungo vassoura-de-bruxa, mencionadas acima, permitem supor-se que sejam mais intensamente atacados por esse fungo os cacauzeiros plantados por meio do sistema

a) convencional, pois os pés de cacau ficam mais expostos ao sol, o que facilita a reprodução do fungo.

b) convencional, pois a proximidade entre os pés de cacau facilita a disseminação da doença.

c) convencional, pois o calor das queimadas cria as condições ideais de reprodução do fungo.

d) cabruca, pois os cacauzeiros não suportam a sombra e, portanto, terão seu crescimento prejudicado e adoeceram.

Feedbacks

5A – ERRADA. A exposição ao sol resseca o ambiente, e o fungo gosta de se desenvolver em locais úmidos.

5B – CERTA. A vassoura-de-bruxa é uma doença que atinge os cacauzeiros pela disseminação do fungo conhecido como “*moniliophthora perniciosa*”. Essa praga espalha-se pela proximidade dos pés de cacau, penetrando no tecido das plantas e invadindo os espaços entre as células do tecido, formando anomalias.

5C – ERRADA. O calor da queimada resseca o ambiente, e o fungo gosta de se desenvolver em locais úmidos.

5D – ERRADA. No Sistema cabruca, como há outras plantas de grande porte entre os cacauzeiros, a disseminação do fungo que é por esporos através do ar, não terá sucesso, pois os esporos encontrarão um bloqueio para chegar a outro cacauzeiro.

Perguntas do 3º nível

Questão situação problema, ensino investigativo.

1º momento - As micoses são infecções causadas por fungos, você provavelmente já teve ou conhece alguém já passou por isso. Existem formas de tratamentos e prevenções das micoses. Fungos do gênero *Penicillium* foram os responsáveis pela descoberta acidental da penicilina, na década de 20, por Alexandre Fleming. Considerada uma das mais importantes classes de antibióticos desde sua descoberta; graças a ela, diversas doenças bacterianas, antes inevitavelmente mortais, puderam ser tratadas. Outros antibióticos, como a eritromicina, também tem como princípio ativo substâncias produzidas por fungos.

De posse apenas dessas informações e dos seus conhecimentos prévios, sem pesquisar, elabore uma hipótese se podemos usar antibióticos e por que, no tratamento de micoses.

2º momento – Agora que já elaborou a sua hipótese, consulte os sites e textos indicados abaixo, você deverá argumentar com base na sua consulta se a sua hipótese se confirma ou não, e justificar. Atenção: você não será avaliado se sua hipótese inicial está certa ou errada, mas se conseguiu analisá-la com base nos sites e textos fornecidos após sua formulação. Será considerado para sua pontuação nesta questão, se você conseguiu argumentar por que sua hipótese inicial está certa ou errada.

<https://pt.khanacademy.org/science/health-and-medicine/current-issues-in-health-and-medicine/antibiotics-and-antibiotic-resistance/a/antibiotics-an-overview>

<https://www.globalmedclinica.com.br/como-tratar-micose-na-pele/>

<https://bioemfoco.com.br/noticia/infecoes-por-fungos-proteja-sua-saude/>

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

1. Como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?
2. O jogo digital te ajudou a entender melhor o conteúdo?
 - Sim
 - Não
3. Se sim, como te ajudou?
4. Você acha que aprendeu mais com o jogo digital ou com a aula expositiva ?
 - Jogo digital
 - Aula expositiva
5. Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino?
 - Sim
 - Não
6. Por quê?
7. O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?
 - Achei complicado
 - Achei interessante
 - Não percebi a diferença de níveis de dificuldade
8. O que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?
9. O que você achou da questão situação problema?

O que você achou da questão situação problema? *

	1	2	3	4	5	
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito difícil

10. Por que achou isso?
11. Assinale o que achou do jogo.
 - Acesso fácil
 - Os feedbacks explicativos sanaram as minhas dúvidas
 - Mais interessante do que fazer exercícios no livro/caderno
 - Fiquei mais motivado a realizar a atividade por ser em formato de jogo
 - Outro:
12. Faça 3 elogios ao jogo, se achar que ele merece.
13. Assinale o que achou do jogo e as mudanças que devem ser feitas.
 - Diminuir quantidade de perguntas
 - Aumentar quantidade de perguntas
 - Tirar o feedback explicativo
 - Prefiro fazer exercícios no livro/caderno

- O fato de ser um jogo digital não me motivou
 - Não mudar nada
 - Outro:
14. Sugira 3 mudanças ou críticas para melhorar o jogo.
15. Que outros tipos de jogos ou dinâmicas gostariam fossem usados na aula de Biologia?

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB****Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde****Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa “COMO A METODOLOGIA DE PESQUISA APRENDIZAGEM BASEADA EM DESIGN POR MEIO DE UM JOGO DIGITAL SOBRE VÍRUS PODE CONTRIBUIR PARA O ENSINO INVESTIGATIVO EM BIOLOGIA EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL E ENSINO REMOTO”, sob a responsabilidade da pesquisadora Cândida Ivi Marcovich de Araujo, mestranda da Universidade de Brasília. O projeto procura analisar como a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Design pode contribuir, em tempos de isolamento social e ensino remoto, para o processo de ensino aprendizagem de Biologia de estudantes do Ensino. A metodologia será aplicada por meio de um jogo digital sobre o conteúdo de vírus e fungos para estudantes do Ensino Médio, utilizando uma abordagem investigativa.

O objetivo desta pesquisa é analisar como a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Design pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em Biologia de estudantes do Ensino Médio por meio de criação e aplicação de um jogo digital sobre vírus e fungos utilizando uma abordagem investigativa. Assim, gostaria de consultá-lo (a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

O Senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido um rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a). Todas as informações cedidas serão armazenadas em meio digital de conhecimento e acesso exclusivo da pesquisadora. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda da pesquisadora por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

A coleta de dados será realizada por meio de um questionário *online* do Formulários *Google* contendo 10 perguntas, sendo estas abertas. A duração média de preenchimento é de 15 minutos. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu

consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são de eventualmente se sentir constrangido ou desconfortável para responder a alguma pergunta. Esses riscos poderão ser sanados ou minimizados na medida em que você pode exigir local ou meio eletrônico reservado para responder às perguntas no qual se sinta seguro; esteja ciente de que a pesquisadora estará sempre atenta a sinais de desconforto e que ela agirá para dar-lhe segurança; pode exigir que lhe sejam explicados, a qualquer tempo, quais os objetivos da pesquisa e esteja ciente de que a pesquisadora sempre respeitará e não julgará seus valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como seus hábitos e costumes. Reforça-se que é seu direito se recusar a responder o questionário, em sua totalidade ou de qualquer pergunta ou informação que avalie trazer prejuízo à sua autoestima, imagem, situação socioeconômica ou quaisquer outros tipos de constrangimentos, podendo desistir em qualquer tempo, sem nenhum tipo de prejuízo.

Todas as despesas que o(a) Senhor(a) e seu acompanhante (quando necessário) tiver (tiverem) relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pela pesquisadora responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil diante de eventuais danos - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa; dano associado ou decorrente da pesquisa - agravo imediato ou posterior, direto ou indireto, ao indivíduo ou à coletividade, decorrente da pesquisa.

Espera-se com esta pesquisa contribuir para o ensino remoto e também continuar complementando o ensino presencial nas Escolas Públicas após o fim do isolamento social. Com isso há a expectativa que a Aprendizagem Baseada em Design usando jogos digitais envolva o estudante ativamente e facilite o seu engajamento e protagonismo no ensino de Biologia, seja presencialmente ou à distância.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone (pode ser a cobrar) ou utilize o Whatsapp para Cândida Ivi Marcovich de Araujo (61) 98159-7313. Se preferir utilizar e-mail, o contato da pesquisadora é: candidaivi@gmail.com

Os resultados da pesquisa serão divulgados digitalmente pela Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente em periódicos, garantindo-se a devolução aos participantes e à comunidade os resultados obtidos pela pesquisa.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos

participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento digitalmente, e encaminhe a pesquisadora. Ele foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora responsável e a outra com o(a) Senhor(a). O Senhor(a) deve salvar em seus arquivos pessoais a via assinada pela pesquisadora.

Assinatura do/da participante

Assinatura da pesquisadora

Brasília, ____ de _____ de _____

APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB****Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde****Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE**

Você está sendo convidado para participar do projeto de pesquisa “COMO A METODOLOGIA DE PESQUISA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO POR MEIO DE UM JOGO DIGITAL SOBRE VÍRUS PODE CONTRIBUIR PARA O ENSINO INVESTIGATIVO EM BIOLOGIA EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL E ENSINO REMOTO”, sob a responsabilidade da pesquisadora Cândida Ivi Marcovich de Araujo, mestranda da Universidade de Brasília. O objetivo desta pesquisa é analisar como a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Projeto pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em Biologia de estudantes do Ensino Médio por meio de criação e aplicação de um jogo digital sobre vírus utilizando uma abordagem investigativa. Assim, gostaria de consultá-lo (a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido um rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a). Todas as informações cedidas serão armazenadas em meio digital de conhecimento e acesso exclusivo da pesquisadora. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda da pesquisadora por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

A coleta de dados será realizada por meio de um questionário *online* do Formulários *Google* contendo 10 perguntas, sendo estas abertas. A duração média de preenchimento é de 15 minutos. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são de eventualmente se sentir constrangido ou desconfortável para responder a alguma pergunta. Esses riscos poderão ser sanados ou minimizados na medida em que você pode exigir local ou meio eletrônico reservado para responder às perguntas no qual se sinta seguro; esteja ciente de que a pesquisadora estará sempre atenta a sinais de

desconforto e que ela agirá para dar-lhe segurança; pode exigir que lhe sejam explicados, a qualquer tempo, quais os objetivos da pesquisa e esteja ciente de que a pesquisadora sempre respeitará e não julgará seus valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como seus hábitos e costumes. Reforça-se que é seu direito se recusar a responder o questionário, em sua totalidade ou de qualquer pergunta ou informação que avalie trazer prejuízo à sua autoestima, imagem, situação socioeconômica ou quaisquer outros tipos de constrangimentos, podendo desistir em qualquer tempo, sem nenhum tipo de prejuízo.

Caso você tenha despesas decorrentes da pesquisa você terá a garantia de ressarcimento - exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação; e terá também garantia de indenização diante de eventuais danos - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa; dano associado ou decorrente da pesquisa - agravo imediato ou posterior, direto ou indireto, ao indivíduo ou à coletividade, decorrente da pesquisa.

Espera-se com esta pesquisa contribuir para o ensino remoto e também continuar complementando o ensino presencial nas Escolas Públicas após o fim do isolamento social. Com isso há a expectativa que a Aprendizagem Baseada em Projeto usando jogos digitais envolva o estudante ativamente e facilite o seu engajamento e protagonismo no ensino de Biologia, seja presencialmente ou à distância.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone (pode ser a cobrar) ou utilize o Whatsapp para Cândida Ivi Marcovich de Araujo (61) 98159-7313. Se preferir utilizar e-mail, o contato da pesquisadora é: candidaivi@gmail.com

Os resultados da pesquisa serão divulgados digitalmente pela Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente em periódicos, garantindo-se a devolução aos participantes e à comunidade os resultados obtidos pela pesquisa.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail: cepfsunb@gmail.com ou pelo telefone: (61) 3107-1947.

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido foi elaborado em duas vias, caso concorde em participar, pedimos que assine este documento digitalmente, e encaminhe a pesquisadora. Ele foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora responsável e a outra com você. Você deve salvar em seus arquivos pessoais a via assinada pela pesquisadora.

Assinatura do/da participante
pesquisadora

Assinatura da

Brasília, ____ de _____ de _____

10. ANEXOS

10.1 PARECER DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMO A METODOLOGIA DE PESQUISA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO POR MEIO DE UM JOGO DE DIGITAL SOBRE VÍRUS PODE CONTRIBUIR PARA O ENSINO INVESTIGATIVO EM BIOLOGIA EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL E ENSINO REMOTO

Pesquisador: CANDIDA IVI MARCOVICH

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 44948720.0.0000.0030

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biológicas - UnB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
Capes Coordenação Aperf Pessoal Nível Superior

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.893.214

Apresentação do Projeto:

Conforme o documento 'PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1677848.pdf' postado em 14/06/2021: "Resumo: Este estudo procura analisar como a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Projeto pode contribuir, em tempos de isolamento social e ensino remoto, para o processo de ensinoaprendizagem de Biologia de estudantes do Ensino Médio de uma Instituição de Ensino da Rede Pública do Distrito Federal. A metodologia será aplicada por meio de um jogo digital sobre o conteúdo de vírus para estudantes do Ensino Médio, utilizando uma abordagem investigativa. Aponta-se a relevância desse estudo, pois após a pandemia e o isolamento social, o ensino remoto pode se manter e continuar complementando o ensino presencial nas Escolas Públicas, fazendo parte de uma nova realidade. Com isso a há a expectativa que a Aprendizagem Baseada em Projeto usando jogos digitais envolva o estudante ativamente e facilite o seu engajamento e protagonismo no ensino de Biologia, seja presencialmente ou à distância"

"Metodologia:

A Instituição Educacional em que se realizará a pesquisa é o Centro de Ensino Médio 01 do Riacho Fundo I do Distrito Federal. Uma escola que atende 1º, 2º e 3º anos do ensino médio e se localiza

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

a 20 km do centro de Brasília, a escola funciona nos três turnos, alcançando cerca de 1400 estudantes.”
 “Na semestralidade, o componente curricular Biologia tem quatro aulas por semana durante apenas um semestre no ano, com duração de cinquenta minutos cada aula. As turmas têm, em média, quarenta estudantes, e são heterogêneas no que tange ao nível intelectual, visto que é uma escola inclusiva. Nesta instituição não existe laboratório de Biologia. O laboratório de Informática possui dezessete computadores, que acomodam 34 alunos em pares.

Esse estudo contará com a participação de 10 professores de Biologia e 40 alunos do 2º ano do ensino médio, todos da mesma Instituição Educacional. Os estudantes estão na faixa etária de 15 a 18 anos”
 Base teórica: “Esta fase será realizada por meio de questionário com os estudantes a fim de detectar a sua visão sobre o jogo e suas opiniões para melhoria deste para futuras aplicações. Não haverá gravações de aula e entrevistas, apenas aplicação de questionários online no modelo de formulário Google. Quanto ao tempo gasto para responder os questionários calcula-se uma média de 15 minutos.”

Produção: “Esta etapa envolve o desenvolvimento do produto pedagógico com a colaboração de todos os envolvidos. Será criado um jogo digital sobre vírus com abordagem investigativa. Serão necessárias quatro aulas para a aplicação do game que será ministrado para um total de quarenta estudantes.

O jogo será apresentado em um formato editável (protótipo), assim como a suas regras, objetivos e pontuações. Como se trata de ensino investigativo os estudantes poderão criar, sugerir mudanças, regras e pontuações, pois estarão construindo o jogo juntamente com o professor.”

Objetivo da Pesquisa:

Conforme o documento 'PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1677848.pdf' postado em 14/06/2021:

Objetivo Geral

Analisar como a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Projeto pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em Biologia de estudantes do Ensino Médio por meio de criação e aplicação de um jogo digital sobre vírus utilizando uma abordagem investigativa.

Objetivos Específicos

- Produzir um jogo digital sobre vírus que motive e diversifique a aprendizagem e que possa ser usado tanto na escola ou à distância;
- Aplicar a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Projeto por meio de um jogo

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

digital sobre vírus utilizando uma abordagem investigativa;

- Avaliar se a metodologia de pesquisa Aprendizagem Baseada em Projeto pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem de Biologia em tempos de isolamento social e ensino remoto e também para o ensino presencial a qualquer tempo."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme o documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1677848.pdf" postado em 14/06/2021:

*Riscos:

- Invasão de privacidade;
- Responder a questões sensíveis ou constrangedoras;
- Desconforto a partir do conteúdo revelado;
- Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE).
- Tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista

Benefícios:

Aponta-se a relevância desse estudo, pois acredita-se que após o isolamento social o ensino remoto se mantenha e continue complementando o ensino presencial nas Escolas Públicas, fazendo parte de uma nova realidade. Com isso a Aprendizagem Baseada em Projeto usando jogos digitais parece ser uma das melhores formas de envolver o estudante ativamente e fazê-lo ter engajamento e protagonismo no ensino de Biologia e tem a versatilidade de poder ser usada na escola ou à distância."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um projeto de pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO da discente Cândida Ivi Marcovich sob orientação da Profa. Dra. Alice Melo Ribeiro.

No cronograma consta início da coleta de dados de junho a setembro de 2021.

Orçamento no valor total de R\$ 47.500,00, contando com recursos da CAPES e próprios.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos analisados para a emissão deste parecer:

- 1- Informações básicas do Projeto, PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1677848.pdf postado em 14/06/2021;
- 2- Carta de resposta às pendências, 2_carta_resposta.docx postada em 14/06/2021;
- 3- Termo de assentimento, Termo_de_assentimento.docx postado em 14/06/2021;

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.693.214

4- Termo de consentimento livre e esclarecido, TCLE_para_pais.docx postado em 14/06/2021;

5- Termo de consentimento livre e esclarecido, TCLE_novo.docx postado em 14/06/2021.

Recomendações:

Não se aplicam.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise das respostas às pendências apontadas no Parecer Consubstanciado No. 4.766.961:

1 QUANTO AO PROJETO DETALHADO

1.1 A pesquisadora principal descreve que serão realizadas a aplicação de questionários com os professores e alunos, mas não apresenta os questionários para avaliação. Solicita-se a inclusão dos questionários que serão utilizados.

RESPOSTA: - Foi incluído o questionário na página 12 parágrafo 3 do Projeto detalhado.

Questionário (será aplicado para os estudantes após a finalização das fases do jogo)

1. Como o jogo digital influenciou sua forma de aprender?
2. O jogo digital te ajudou ou não a entender melhor o conteúdo? Por quê?
3. Você acha que aprendeu mais com o jogo digital do que com a aula expositiva?
4. Você gostaria que outras disciplinas utilizassem jogos como ferramenta de ensino? Por quê?
5. O que você achou da divisão de níveis de dificuldade do jogo?
6. O que você achou de ter um parágrafo explicativo quando erra uma questão?
7. O que você achou da questão situação problema?
8. Sugira pelo menos 3 mudanças para o aperfeiçoamento do jogo.
9. Faça três elogios ao jogo, se achar que ele merece.
10. Sugira pelo menos 3 mudanças (ou críticas) para o melhorar o jogo.

- Não serão aplicados questionários para os professores, como foi alterado na página 12 parágrafo 1. Texto original: Esta fase será realizada por meio de entrevistas com os professores de Biologia, com o intuito de identificar suas necessidades e dificuldades na aplicação do conteúdo. Será realizado também um primeiro questionário com os estudantes a fim de detectar os seus conhecimentos prévios a cerca do assunto que será tratado.

- Texto modificado: Esta fase será realizada por meio de questionário com os estudantes a fim de detectar a sua visão sobre o jogo e suas opiniões para melhoria deste para futuras aplicações.

ANÁLISE: As adequações encontram-se em "Projeto_sem_cronograma.docx" postado em 21/04/2021.

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

PENDÊNCIA ATENDIDA

1.2 Solicita-se explicitar riscos e benefícios, bem como formas de minimizar os riscos, considerando a Resolução CNS 466/2012, item V, "Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados". E ainda, segundo item II.22 da mesma resolução, risco da pesquisa é a "possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente".

RESPOSTA: Página 15 parágrafo 2 foi explicitado os riscos e benefícios decorrentes da pesquisa, não havia texto original, o trecho acrescentado foi:

Avaliação dos riscos e benefícios

Riscos:

- Invasão de privacidade;
 - Responder a questões sensíveis ou constrangedoras;
 - Desconforto a partir do conteúdo revelado;
 - Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE).
 - Tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista
- de benefícios.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são de eventualmente se sentir constrangido ou desconfortável para responder a alguma pergunta. Esses riscos poderão ser sanados ou minimizados na medida em que você pode exigir local ou meio eletrônico reservado para responder às perguntas no qual se sinta seguro; esteja ciente de que a pesquisadora estará sempre atenta a sinais de desconforto e que ela agirá para dar-lhe segurança; pode exigir que lhe sejam explicados, a qualquer tempo, quais os objetivos da pesquisa e esteja ciente de que a pesquisadora sempre respeitará e não julgará seus valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como seus hábitos e costumes.

Benefícios: em curto prazo o participante não terá qualquer benefício, a não ser o de participar de uma pesquisa que poderá contribuir para a melhoria da aprendizagem no futuro.

ANÁLISE: As adequações encontram-se no documento "Projeto_sem_cronograma.docx" postado em 21/04/2021.

PENDÊNCIA ATENDIDA

2 QUANTO AO CRONOGRAMA

Solicita-se atualizar o cronograma prevendo o início da pesquisa para período posterior à

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

aprovação pelo CEP. Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável aguardar a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa (Res. CNS 466/2012, item XI.2.a).

RESPOSTA: Cronograma foi atualizado, prevendo o início da pesquisa para um período posterior à aprovação pelo CEP, conforme consta no novo arquivo anexado, com o nome "cronograma".

ANÁLISE: As adequações encontram-se em "Cronograma.xlsx" postado em 21/04/2021

PENDÊNCIA ATENDIDA

3 QUANTO AO TCLE

3.1 NO TCLE CONSTA QUE: "Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como questionários, entrevistas, fitas de gravação ou filmagem, ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável pela pesquisa." Porém no projeto detalhado não foi descrito que as aulas serão gravadas ou haverá filmagem. Solicita-se esclarecimento e se caso houver gravação de voz ou vídeo, deve-se apresentar o TERMO DE CESSÃO DE USO DE IMAGEM E/OU SOM DE VOZ PARA FINS CIENTÍFICOS E ACADÊMICOS disponível em <http://fs.unb.br/documentos-modelos>

RESPOSTA: Não haverá gravações e filmagens, como foi agora explicitado na página 12 parágrafo 1 do Projeto, com o seguinte trecho: Não haverá gravações de aula e entrevistas, apenas aplicação de questionários online no modelo de formulário Google, e também no novo TCLE anexado, foi acrescentado esse trecho. Não havia descrição a respeito disso no texto original.

ANÁLISE: a descrição que consta no documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021 está diferente desta apresentada na carta resposta, mas ainda assim está adequada.

PENDÊNCIA ATENDIDA

3.2 Solicita-se que seja fornecido mais detalhes sobre o questionário e a entrevista, incluindo tempo gasto para realização das atividades e entrevistas.

RESPOSTA: No TCLE parágrafo 3 explica: A coleta de dados será realizada por meio de um questionário online do Formulários Google contendo 10 perguntas, sendo estas abertas. A duração média de preenchimento é de 15 minutos. Consta também no Projeto página 12 parágrafo 1, com o trecho: Não haverá gravações de aula e entrevistas, apenas aplicação de questionários online no modelo de formulário Google. Quanto ao tempo gasto para responder os questionários calcula-se uma média de 15 minutos. Não havia descrição a respeito disso no texto original.

ANÁLISE: As adequações encontram-se no documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021.

PENDÊNCIA ATENDIDA

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

3.3 No TCLE consta que "Sua participação na pesquisa não implica em nenhum risco" Segundo a Resolução CNS 466/2012, item V, "Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados". E ainda, segundo item II.22 da mesma resolução, risco da pesquisa é a "possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente". Portanto, solicita-se a análise de risco bem como a forma de minimiza-los e também os benefícios diretos ou indiretos que o participante terá.

RESPOSTA: No TCLE parágrafo 4 foi acrescentado o trecho: Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são de eventualmente se sentir constrangido ou desconfortável para responder a alguma pergunta. Esses riscos poderão ser sanados ou minimizados na medida em que você pode exigir local ou meio eletrônico reservado para responder às perguntas no qual se sinta seguro; esteja ciente de que a pesquisadora estará sempre atenta a sinais de desconforto e que ela agirá para dar-lhe segurança; pode exigir que lhe sejam explicados, a qualquer tempo, quais os objetivos da pesquisa e esteja ciente de que a pesquisadora sempre respeitará e não julgará seus valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como seus hábitos e costumes.

- No TCLE parágrafo 6 foi acrescentado: Espera-se com esta pesquisa contribuir para o ensino remoto e também continuar complementando o ensino presencial nas Escolas Públicas após o fim do isolamento social. Com isso há a expectativa que a Aprendizagem Baseada em Projeto usando jogos digitais envolva o estudante ativamente e facilite o seu engajamento e protagonismo no ensino de Biologia, seja presencialmente ou à distância.

-Não havia menção a isto no texto original.

ANÁLISE: As adequações encontram-se no documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021.
PENDÊNCIA ATENDIDA

3.4 Apresentar TCLE adequado a Resolução CNS 466/2012, item IV.3, todas as letras em especial as letras g e h que tratam da explicitação da garantia de ressarcimento e explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Esclarecemos que "II.21 - ressarcimento - compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação" e "II.7 - indenização - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa", sendo "II.6 - dano associado ou decorrente da pesquisa - agravo imediato ou posterior, direto ou

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

indireto, ao indivíduo ou a coletividade, decorrente da pesquisa", conforme Resolução CNS 466/2012.

REPOSTA: O TCLE foi alterado e adequado a Resolução CNS 466/2012, conforme consta no parágrafo 5 com a seguinte redação: Caso você tenha despesas decorrentes da pesquisa você terá a garantia de ressarcimento - exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação; e terá também garantia de indenização diante de eventuais danos - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa; dano associado ou decorrente da pesquisa - agravo imediato ou posterior, direto ou indireto, ao indivíduo ou à coletividade, decorrente da pesquisa.

-Não havia menção a isto no texto original.

ANÁLISE: As adequações encontram-se no documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021.

PENDÊNCIA ATENDIDA

3.5 Solicita-se esclarecer que aceita ligação a cobrar

RESPOSTA: O TCLE foi alterado e esclarecido que será aceito ligação a cobrar, conforme consta no parágrafo 7, com a seguinte redação: Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone (pode ser a cobrar) ou utilize o Whatsapp para Cândida Ivi Marcovich de Araujo (61) 98159-7313. Se preferir utilizar e-mail, o contato da pesquisadora é: candidaivi@gmail.com

-Não havia menção a isto no texto original.

ANÁLISE: As adequações encontram-se no documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021.

PENDÊNCIA ATENDIDA

3.6 Solicita-se substituição do CEP Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília, no qual o projeto foi submetido, bem como use o texto modelo deste CEP localizado em <http://fs.unb.br/documentos-modelos>.

RESPOSTA: O TCLE foi alterado e foi feita a substituição do CEP Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. Conforme consta no parágrafo 9 com a seguinte redação: Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

mail: cepfsunb@gmail.com ou pelo telefone: (61) 3107-1947.

- Texto original: Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592.

ANÁLISE: No documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021 foi substituído o nome do CEP/CHS pelo CEP/FS mas não foi utilizado o texto modelo do http://fs.unb.br/documentos_modelos: "Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte." PENDÊNCIA PARCIALMENTE ATENDIDA

RESPOSTA: O TCLE foi alterado e utilizado como modelo o documento que se encontra no site http://fs.unb.br/documentos_modelos

ANÁLISE: As adequações encontram-se em TCLE_novo.docx.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

4. Solicita-se esclarecer se a pesquisadora responsável é professora dos alunos participantes de pesquisa. No caso de serem alunos da pesquisadora, informar formas para que os alunos não se sintam coagidos a participar da pesquisa.

RESPOSTA: A pesquisadora não é professora dos alunos participantes da pesquisa, conforme foi acrescentado no Projeto página 11 parágrafo 2, com a seguinte redação: Esse estudo contará com a participação de 40 alunos do 2º ano do ensino médio, todos da mesma Instituição Educacional, mas os estudantes não são alunos da pesquisadora. Os estudantes estão na faixa etária de 15 a 18 anos.

ANÁLISE: As adequações encontram-se no documento "Projeto_sem_cronograma.docx" postado em 21/04/2021.

PENDÊNCIA ATENDIDA

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

5. Considerando-se que os participantes de pesquisa serão de 15 a 18 anos, solicita-se apresentar Termo de Assentimento para os participantes de pesquisa menores de idade e TCLE para os responsáveis pelos participantes de pesquisa menores de idade.

RESPOSTA: Além do TCLE ter sido alterado, foi acrescentado o TALE para os alunos menores de idade, conforme foi anexado.

ANÁLISE: A pesquisadora apresentou o documento "Termo_de_assentimento.docx" postado em 24/04/2021 mas não incluiu o TCLE para os responsáveis pelos menores de 18 anos, que deve ser diferente do TCLE para estudantes maiores de 18 anos. PENDÊNCIA PARCIALMENTE ATENDIDA

RESPOSTA: Foi acrescentado um TCLE específico para os responsáveis pelos menores de 18 anos, documento "TCLE_para_pais"

ANÁLISE: As adequações encontram-se em TCLE_para_pais.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

6. Solicita-se esclarecer se o TCLE será apresentado em formato online. Caso a pesquisa seja realizada em ambiente virtual, o TCLE devesse conter o texto na "modalidade de Registro de Consentimento" e este deve apresentar, de maneira Destacada, a importância de que o participante de pesquisa guarde em seus arquivos uma cópia do documento e/ou garantindo o envio da via assinada pelos pesquisadores ao participante de pesquisa". Para orientações sobre procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual ver OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS.

RESPOSTA: O TCLE será apresentado em formato online, conforme agora é explicitado no Projeto página 12 parágrafo 1, com a seguinte redação: Esta fase será realizada por meio de questionário com os estudantes a fim de detectar a sua visão sobre o jogo e suas opiniões para melhoria deste para futuras aplicações. Não haverá gravações de aula e entrevistas, apenas aplicação de questionários online no modelo de formulário Google. Quanto ao tempo gasto para responder os questionários calcula-se uma média de 15 minutos.

- O TCLE contém o texto na "modalidade de Registro de Consentimento" e este apresenta, de maneira destacada, a importância de que o participante de pesquisa guarde em seus arquivos uma cópia do documento e/ou garantindo o envio da via assinada pelos pesquisadores ao participante de pesquisa, conforme descrito no parágrafo 10, com a seguinte redação: Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora responsável pela pesquisa e a outra com você, que deve salvar em seus arquivos pessoais a via assinada pela pesquisadora

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

ANÁLISE: Não foi identificada a forma de registro de consentimento no documento "TCLE_novo.docx" postado em 24/04/2021. PENDÊNCIA PARCIALMENTE ATENDIDA

RESPOSTA: Foi identificado que a forma de registro de consentimento será digital, como consta no último parágrafo de ambos os TCLEs.

ANÁLISE: Foi solicitado nos TCLEs que o participante assine digitalmente o documento. PENDÊNCIA ATENDIDA.

Todas as Pendências foram atendidas. Não foram observados óbices éticos.

Protocolo de pesquisa em conformidade com as Resolução CNS 466/2012, 510/2016 e complementares.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme a Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, os pesquisadores responsáveis devem apresentar relatórios parciais semestrais, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa; e um relatório final do projeto de pesquisa, após a conclusão da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1677848.pdf	14/06/2021 16:16:42		Aceito
Outros	2_carta_resposta.docx	14/06/2021 16:15:43	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento.docx	14/06/2021 16:13:57	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_para_pais.docx	14/06/2021 16:13:30	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_novo.docx	14/06/2021 16:13:07	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	CARTA_DE_RESPOSTAS_AS_PENDENCIAS_APONTADAS_PELO_CEP.doc	21/04/2021 13:23:05	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** ceptsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

Cronograma	Cronograma.xlsx	21/04/2021 13:16:38	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_sem_cronograma.docx	21/04/2021 13:15:12	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Declaração de concordância	Termo_concordancia_Instituicao_propo nente.pdf	12/04/2021 21:20:21	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	SEI_GDF_55052966_Memorando.pdf	12/03/2021 19:26:22	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	MEMO_003_CANDIDA_EAPE.pdf	12/03/2021 19:26:05	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Concordancia_de_Instituicao _Coparticipante.pdf	12/03/2021 19:25:15	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	carta_de_encaminhamento.pdf	12/03/2021 19:19:30	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_responsabilidade_e_compro misso_do_pesquisador.doc	03/02/2021 16:22:03	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_responsabilidade_e_compro misso_do_pesquisador.pdf	03/02/2021 16:21:46	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Orçamento	PLANILHA_DE_ORCAMENTO.doc	03/02/2021 16:21:04	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	Christiano_Curriculo_Sistema_de_Curricu los_Lattes_Christiano_Gati.pdf	03/02/2021 16:17:30	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	Alice_Curriculo_Sistema_de_Curriculos_ Lattes_Alice_Melo_Ribeiro.pdf	03/02/2021 16:15:19	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	Ivi_Curriculo_Sistema_de_Curriculos_La ttes_Candida_Ivi_Marcovich.pdf	03/02/2021 16:11:31	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONCORDANCIA_DE_IN STITUICAO_COPARTICIPANTE_word. doc	03/02/2021 16:07:30	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONCORDANCIA_DA_IN STITUICAO_PROPONENTE_word.doc	03/02/2021 15:59:52	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento_word.doc	03/02/2021 15:54:49	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	14/12/2020 15:30:19	CANDIDA IVI MARCOVICH	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.893.214

Não

BRASILIA, 09 de Agosto de 2021

Assinado por:
Fabio Viegas Caixeta
(Coordenador(a))

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com