

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS AVANÇADO DE GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA - ICV
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Wesley Andrade Silva

Abordagem interdisciplinar para o ensino de imunologia no ensino médio

Governador Valadares

2022

Wesley Andrade Silva

Abordagem interdisciplinar para o ensino de imunologia no ensino médio

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia.
Macroprojeto: Novas Práticas e Estratégias Pedagógicas para o Ensino de Biologia.

Orientador: Prof^a Dra. Dirce Ribeiro de Oliveira

Governador Valadares

2022

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

Silva, Wesley Andrade.

Abordagem interdisciplinar para o ensino de imunologia no ensino médio / Wesley Andrade Silva. -- 2022.
99 f.

Orientador: Dirce Ribeiro de Oliveira
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2022.

1. Ensino de imunologia. 2. Histórias em quadrinhos. 3. Domínio imunológico. 4. Sequência didática. 5. Interdisciplinaridade. I. Oliveira, Dirce Ribeiro de, orient. II. Título.

Autor: Wesley Andrade Silva

Título: Abordagem interdisciplinar para o ensino de imunologia no ensino médio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - Profbio, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração em Ensino de Biologia:

Aprovada em 15 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª. Dirce Ribeiro de Oliveira - Orientadora e Presidente da banca
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof(a)Dr(a) / Dr(a) . Fábio Barrozo do Canto - Examinador externo
Universidade Federal Fluminense

Prof(a)Dr(a) / Dr(a) . Antônio Frederico de Freitas Gomides - Examinador interno
Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 23/09/2022.

Dedico este trabalho a DEUS, à minha família, à minha orientadora Dirce Ribeiro e à grande amiga Hanne Saraiva Pereira por todo o carinho e apoio nos momentos de dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Impossível chegar até aqui se não fosse DEUS. Agradeço a ELE pelo dom da vida e a saúde. Sem as mãos dele sobre mim, nada seria possível. Obrigado aos meus pais José e Ivone e aos meus irmãos; Cláudia, Flávio, Clóvis, Mônica, Fábio, Fabrícia e Renato pelas orações e por acreditarem em mim. À minha eterna e grande amiga Hanne Saraiva que não me deixou desistir quando surgiram as dificuldades. À minha orientadora Prof^a Dirce, sempre tão generosa e compreensiva, me incentivando e dando suporte na incessante busca pela excelência. Aos meus grandes e verdadeiros amigos: Rodrigo, Márcia, Claudiana, Bruna, Flávia, Poliana, Glória, Renan, Guilherme, Sabrina, Ricardo, Sara e Ariadne. O incentivo de vocês e suas orações foram fundamentais. Aos meus colegas do Profbio: Anna, Françoese, Amanda, Géssica, Júnior, Karine, Marcos, Mariana, Mariely, Nathalia, Poliane e Sheila (melhor turma com quem já estudei). Me tornei um ser humano melhor ao lado de cada um de vocês. Aos professores do Profbio, pela experiência, ensinamentos e paciência. Vocês me ensinaram muito além do conhecimento acadêmico. À Escola Estadual Vicente José Soares pelo apoio e o carinho de sempre. À equipe gestora nas pessoas da diretora Juliane e a vice Cristiane. Aos meus alunos, pois sem eles o meu projeto não teria vida. Agradeço ao meu cunhado Wagner Lacort que hoje não se encontra mais entre nós, mas em suas sábias palavras sempre disse que eu tinha um potencial incrível e que acreditava em mim. Você faz muita falta, esta conquista também é sua. E por fim, agradeço ao Profbio pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal. Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que eu chegasse até aqui. Posso dizer com toda certeza, hoje não sou a mesma pessoa.

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

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
Mestrando: WESLEY ANDRADE SILVA
Título do TCM: ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.
Data da defesa: 15 de agosto de 2022

Nasci em São José de Tronqueiras, distrito da cidade de Coroaci - MG. Tive contato com o conhecimento desde cedo por influência da minha família que tinha muitos professores. Algumas destas pessoas eu tenho a honra de destacar aqui: Minha mãe (Ivone) foi a minha primeira professora, minhas tias Carmem, Conceição, Helena, Osvaldina, minhas primas Marina, Marinalva e Lourdinha foram pessoas que me serviram de inspiração. A dedicação, o exemplo e o amor pelo magistério me contagiaram a ponto de ainda criança eu perceber que ser professor era o que eu queria para minha vida. Sempre gostei de estudar e enxergava nos estudos a possibilidade de crescer e ser livre. Sou o quarto filho de uma família de 8 irmãos e sempre estudei com muitas dificuldades. Entrei na escola com 8 anos e quando fiz a 4ª série, lembro que andava a pé por uma hora e meia até chegar ao local para estudar. Completei meu ensino fundamental II em outra escola mais próxima que passou a oferecer esta modalidade de ensino. Ao concluir o ensino fundamental, vim morar em Governador Valadares com o meu irmão mais velho. Foram três anos de muita luta e uma vida totalmente regrada e limitada em todos os sentidos. Por sempre acreditar que a educação mudaria a minha vida, quando estava no 3º ano do ensino médio, decidi que não queria parar de estudar. Queria fazer Psicologia, mas a intervenção de uma professora muito sábia naquela época mudou tudo. Ela me disse a seguinte frase: “já que você está concluindo o curso de magistério, escolha fazer licenciatura e depois faça a sua Psicologia. Na vida temos que ser práticos, pois não somos ricos. ” Segui o conselho da professora Ivani Denaday e escolhi fazer o curso de Matemática por puro desafio. Passei como primeiro excedente e consegui a vaga. Veio em seguida o problema. Em Governador Valadares não existia universidade pública e somente a instituição Univale (Universidade Vale do Rio Doce) oferecia o ensino superior, porém era particular e eu quase não tinha como pagar para estudar. Minha mãe, com seu pequeno salário de professora, decidiu me ajudar apenas no primeiro ano. Venci o

primeiro ano e em seguida consegui uma vaga como professor de Matemática na mesma escola onde concluí o Ensino Fundamental II: Escola Municipal João Pereira no Córrego dos Pereiras, um subdistrito da cidade de Governador Valadares. No ano seguinte, além de trabalhar nesta escola municipal, também consegui algumas aulas de Geometria na Escola Estadual Horto do Vinhático no distrito de Vinhático, pertencente à cidade de São Geraldo da Piedade-MG. Trabalhava em duas escolas, em dois lugares diferentes no interior e ainda fazia faculdade à noite. No decorrer da minha carreira, pensei em largar o magistério e fiz alguns concursos em outras áreas: Correios, Polícia Militar, Agente Socioeducativo, Conselho Regional de Odontologia, Hemominas e Corpo de Bombeiros. Fui aprovado e convocado em todos, porém eu não quis seguir nenhuma das carreiras, exceto Bombeiro. Ser Bombeiro era a profissão do meu sonho naquele momento, porém, na semana do teste físico fui acometido por um acidente de motocicleta onde fraturei o braço, o que culminou com a minha reprovação. Chorei muito, mas continuei no magistério e continuei estudando. No ano de 2007 com a extensão das universidades abertas, Governador Valadares foi contemplada com o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Prestei o exame vestibular novamente, fui aprovado e comecei a estudar no ano de 2008. No ano de 2010 prestei o concurso para professor de Matemática da rede municipal de ensino em Governador Valadares, sendo aprovado, convocado e empossado a seguir. Concluí o curso de Biologia em 2012. Neste mesmo ano fui aprovado em um concurso público para professor de Biologia pela rede estadual de educação de Minas Gerais. Ainda no mesmo ano, fiz o processo seletivo para pós-graduação em Ensino de Ciência por Investigação pela mesma UFMG. Fui aprovado e concluí o curso em 2015. Em 2016 fui convocado para tomar posse como professor de Biologia na Escola Estadual Vicente José Soares, onde estou até hoje. Em 2017, 2018 e 2019, eu tentei o processo seletivo para cursar o mestrado neste programa (PROFBIO), uma vez que este era o meu maior sonho. Em todos os processos eu fui aprovado, porém ficava fora das vagas. Para a minha surpresa, no dia 31 de maio de 2020 (dia do meu aniversário), as minhas grandes amigas e parceiras de profissão Hanne e Poliana me ligaram dizendo que eu havia sido convocado para preencher uma vaga no Profbio. Foi uma festa, fiquei muito feliz e aquele foi o melhor presente de

aniversário. Entrei com receio, pois este seria o maior desafio da minha vida acadêmica. Tive medo de ser reprovado nas qualificações, o que me desligaria do programa, porém eu tive a certeza de que DEUS estava no controle de tudo. Me apeguei a esta máxima e também segurei nas mãos dos meus companheiros mestrandos e hoje estou aqui. Não acreditava que conseguiria. Consegui. Hoje tenho a certeza de que fiz a melhor escolha da minha vida em ser professor, afinal, não existe algo mais gratificante do que o ato de ensinar e se eternizar no coração das pessoas.

RESUMO

O ensino de Imunologia, ainda é pouco explorado em sala de aula em turmas do Ensino Médio, seja pela extensão dos outros conteúdos de Biologia ou pela falta de práticas diferenciadas. Por ser um tema relevante, dinâmico, atual e intimamente relacionado à vida e à saúde das pessoas, este estudo pretendeu dialogar com os alunos acerca da aprendizagem significativa, reflexiva e investigativa sobre a importância do conhecimento da Imunologia considerando o contexto social. As atividades foram desenvolvidas em duas turmas (A e B) do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Vicente José Soares, situada em Santo Antônio do Pontal, distrito da cidade de Governador Valadares-MG. As ações desenvolvidas compreenderam a aplicação de uma sequência didática com metodologia investigativa e interdisciplinar que contribuiu para a produção de histórias em quadrinhos, de textos e de um jogo denominado dominó imunológico. Pretendeu-se oportunizar o trabalho interdisciplinar e transversal bem como o levantamento de conhecimentos prévios. A metodologia utilizada foi em colaboração com os professores das disciplinas de Língua Inglesa e Artes na criação das histórias em quadrinhos e do dominó imunológico. O professor da disciplina de Língua Portuguesa responsabilizou-se pela revisão ortográfica e correções textuais através da Matriz de Referência. Os resultados alcançados demonstraram bom aproveitamento dos conteúdos abordados, uma vez que houve melhora significativa nas notas do questionário aplicado. Quanto às produções textuais, a nota média foi de 6,9 em um total de 10 pontos, superior à nota média das redações do ENEM (edição 2021) que foi de 6,3 pontos. Quanto às histórias em quadrinhos, os estudantes usaram a criatividade e demonstraram interesse em abordar o tema de sua preferência, o que foi um fator positivo. Referente ao dominó imunológico, os estudantes contribuíram com sugestões para que o mesmo fosse aperfeiçoado e no momento do jogo, realizaram pesquisa quando não tinham a certeza de qual peça se encaixava com determinado conceito ou figura. O planejamento e a aplicação desta sequência didática de forma interdisciplinar propiciaram a criatividade, ludicidade e envolvimento, contribuindo de forma relevante com a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de imunologia. Histórias em quadrinhos. Dominó imunológico. Sequência didática. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The teaching of Immunology is still little explored in the classroom in high school classes, either due to the extension of other Biology contents or the lack of differentiated practices. As it is a relevant, dynamic, current topic and closely related to people's lives and health, this study aimed to dialogue with students about meaningful, reflective and investigative learning about the importance of knowledge of Immunology considering the social context. The activities were carried out in two classes (A and B) of the 2nd year of High School at the Vicente José Soares State School, located in Santo Antônio do Pontal, district of the city of Governador Valadares-MG. The actions developed included the application of a didactic sequence with an investigative and interdisciplinary methodology that contributed to the production of comics, texts and a game called immunological dominoes. It was intended to provide opportunities for interdisciplinary and transversal work as well as the survey of previous knowledge. The methodology used was in collaboration with the teachers of the English Language and Arts disciplines in the creation of comics and immunological dominoes. The Portuguese Language teacher was responsible for the spelling review and textual corrections through the Reference Matrix. The results achieved showed good use of the contents covered, since there was a significant improvement in the scores of the questionnaire applied. As for textual productions, the average grade was 6.9 out of 10 points, higher than the average grade of ENEM essays (2021 edition) which was 6.3 points. As for the comics, the students used their creativity and showed interest in approaching the topic of their choice, which was a positive factor. Regarding the immunological domino, the students contributed with suggestions for its improvement and at the time of the game, they carried out research when they were not sure which piece fit a certain concept or figure. The planning and application of this didactic sequence in an interdisciplinary way provided creativity, playfulness and involvement, contributing significantly to student learning.

Keywords: Teaching of immunology. Comics. Immune domino. Following teaching. Interdisciplinarity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Elementos celulares do sangue e do Sistema Imunitário derivam das células-tronco hematopoiéticas pluripotentes da medula óssea	15
Figura 2	- Vista aérea de Santo Antônio do Pontal	27
Figura 3	- Escola Estadual Vicente José Soares (vista aérea)	27
Figura 4	- Escola Estadual Vicente José Soares (área interna)	28
Quadro 1	- Etapas da atividade investigativa	29
Quadro 2	- Quadro com os níveis de complexidade das questões segundo o domínio cognitivo e verbos empregados	31
Figura 5	- Exemplo de uma peça do Dominó imunológico	33
Figura 6	- Etapas da análise de conteúdo segundo Bardin (2011)	34
Figura 7	- Página inicial da ferramenta Canva	35
Figura 8	- Página oficial do software MAXQDA	36
Quadro 3	- Quadro contendo as competências expressas na matriz de referência para redação do ENEM e níveis de conhecimentos associados	38
Gráfico 1	- Notas dos estudantes	42
Quadro 4	- Quadro contendo a análise iconológica das peças do dominó imunológico (PANOFSKY, 2007)	45
Figura 9	- Estudantes jogando o dominó imunológico	46
Gráfico 2	- Personagens evidenciados nas histórias em quadrinhos	47
Gráfico 3	- Temas abordados nas histórias em quadrinhos	47
Figura 10	- História em Quadrinhos sobre anticorpos	48
Figura 11	- Produção textual elaborada por um (a) estudante	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-	Resultado do questionário inicial e final.....	41
Tabela 2	-	Categorização das 20 questões e avaliação dos acertos.....	43
Tabela 3	-	Relação entre os níveis de complexidade e a quantidade de acertos em 20 questões	43
Tabela 4	-	Estilo, quantidade e características dos desenhos.....	44
Tabela 5	-	Pontuações atribuídas para os textos de acordo com as competências da matriz de referência do ENEM (BRASIL, 2020)....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	CONCEITO E IMPORTÂNCIA DO CONTEÚDO DE IMUNOLOGIA.....	14
1.2	DOCUMENTOS NORTEADORES DO ENSINO DE BIOLOGIA.....	16
1.3	AS DIFICULDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	17
1.4	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	18
1.5	NOVAS ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE IMUNOLOGIA	20
1.6	PROBLEMA	21
2	JUSTIFICATIVA	23
3	OBJETIVO GERAL	25
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
4	METODOLOGIA	26
4.1	ÁREA DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	26
4.2	PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA.....	28
4.3	ETAPAS DA PESQUISA	29
4.3.1	Primeira etapa: levantamento dos conhecimentos prévios e avaliação níveis de complexidade das questões	30
4.3.2	Segunda etapa: confecção e análise do conteúdo das peças do dominó imunológico	32
4.3.2.1	<i>O Jogo</i>	32
4.3.3	Terceira etapa: criação das histórias em quadrinhos	34
4.3.4	Quarta etapa: produções textuais sobre assuntos relacionados ao Sistema Imunitário	36
4.3.5	Quinta etapa: replicação do questionário	39
4.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	40
5	RESULTADOS	41
6	DISCUSSÃO	51
7	PRODUTOS OBTIDOS	60
8	CONCLUSÕES	61

REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	71
APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	72
APÊNDICE C – Questionário de conhecimentos prévios	73
APÊNDICE D – Sequência Didática.....	79
APÊNDICE G – Produção de texto elaborada por um estudante	100
ANEXO A - Parecer Consubstanciado Aprovado	101
ANEXO B – Declaração de Infraestrutura da Escola	105

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Médio tem por finalidade a formação para o trabalho e o exercício da cidadania (BRASIL, 1996). O importante neste processo não é um conteúdo com acúmulo de informações, mas a compreensão do mundo físico, social e cultural (MINAS GERAIS, 2007). Dessa forma, a maneira de abordar os conteúdos passa a ter um significado relevante para o estudante, uma vez que o mesmo já atingiu certo grau de maturidade, compreensão e consciência. Nesse contexto, a apropriação do conhecimento científico deve servir para ampliar a participação e compreensão do estudante na sociedade (BRASIL, 2002).

Tradicionalmente, o ensino de Biologia aborda de maneira fragmentada os conteúdos de Citologia, Evolução, Genética, Imunologia, dentre outras, onde as situações se restringem ao aprendizado de conceitos e métodos, perdendo de vista a função de interpretação e intervenção na realidade, por ser apresentado de uma forma descontextualizada. O ensino da Biologia, atualmente foca nos detalhes do conteúdo e se perde no entendimento dos processos (MINAS GERAIS, 2007). O currículo do Ensino Médio ainda está centrado nos Conteúdos Básicos Comuns (CBC), que não procuram esgotar os conteúdos abordados na escola, mas priorizar conteúdos que não podem deixar de ser ensinados.

Atualmente, o Ensino Médio passa por uma nova organização onde se evidenciam propostas centrais que giram em torno de dois aspectos principais: a flexibilização curricular e a oferta de cursos em tempo integral com sete horas diárias (FERRETTI, 2018). A carga horária das disciplinas do novo Ensino Médio tem a seguinte configuração: 60% destinada às áreas do conhecimento (Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática) até o limite de 1.800 horas e 40% restante destinada aos itinerários formativos com 1.200 horas, totalizando ao final de três anos, 3.000 horas, segundo a Lei nº 13.415 (BRASIL, 2017). O conteúdo científico e a carga horária/conteúdo das ciências passam a ser agrupados em áreas do conhecimento (Ciências da Natureza e suas Tecnologias), podendo ser tratadas em um ano ou dois (BARBOSA; SOUZA, 2019).

Esta nova organização das disciplinas interfere na maneira como o docente deve conduzir a sua prática. Neste contexto, a mesma deve ser inovadora para que processo de ensino e aprendizagem não aconteça de maneira isolada e tradicional. Sabe-se que a divisão do conhecimento por blocos de disciplinas torna-o

fragmentado desconsiderando-se a interação entre as outras áreas. Surge assim, a necessidade em tratar os conhecimentos das disciplinas de forma integrada, o que não é nenhuma novidade, uma vez que os gregos já trabalhavam assim. Essa forma de abordagem do conhecimento é conhecida como interdisciplinaridade, porém, os estudiosos ainda não conseguiram proporcionar uma definição única devido às múltiplas dimensões epistemológicas e semelhanças apresentadas por esta palavra (COELHO; SOUSA, 2020). Apesar de não apresentar um conceito definitivo, a interdisciplinaridade opera nas fronteiras disciplinares do conhecimento, o complementando, ampliando e apresentando-se como alternativa no processo de religação dos saberes (ALVARENGA *et al.*, 2015).

Ainda nos dias atuais, a educação apresenta características de um ensino tradicional, com a ideia de que somente o professor é detentor do saber, sem, no entanto, considerar o conhecimento do estudante. Com o passar do tempo os estudantes perdem o interesse pelas aulas devido à falta de metodologias e recursos adequados para sua implementação. É notório, que quando bem utilizados, recursos como saídas de campo, excursões, livros, revistas, a internet, computador, o retroprojetor contribui com as aulas, mas também aquela roda de conversas às vezes despertam o interesse e contribuem significativamente com a construção do conhecimento dos estudantes (NICOLA; PANIZ, 2016).

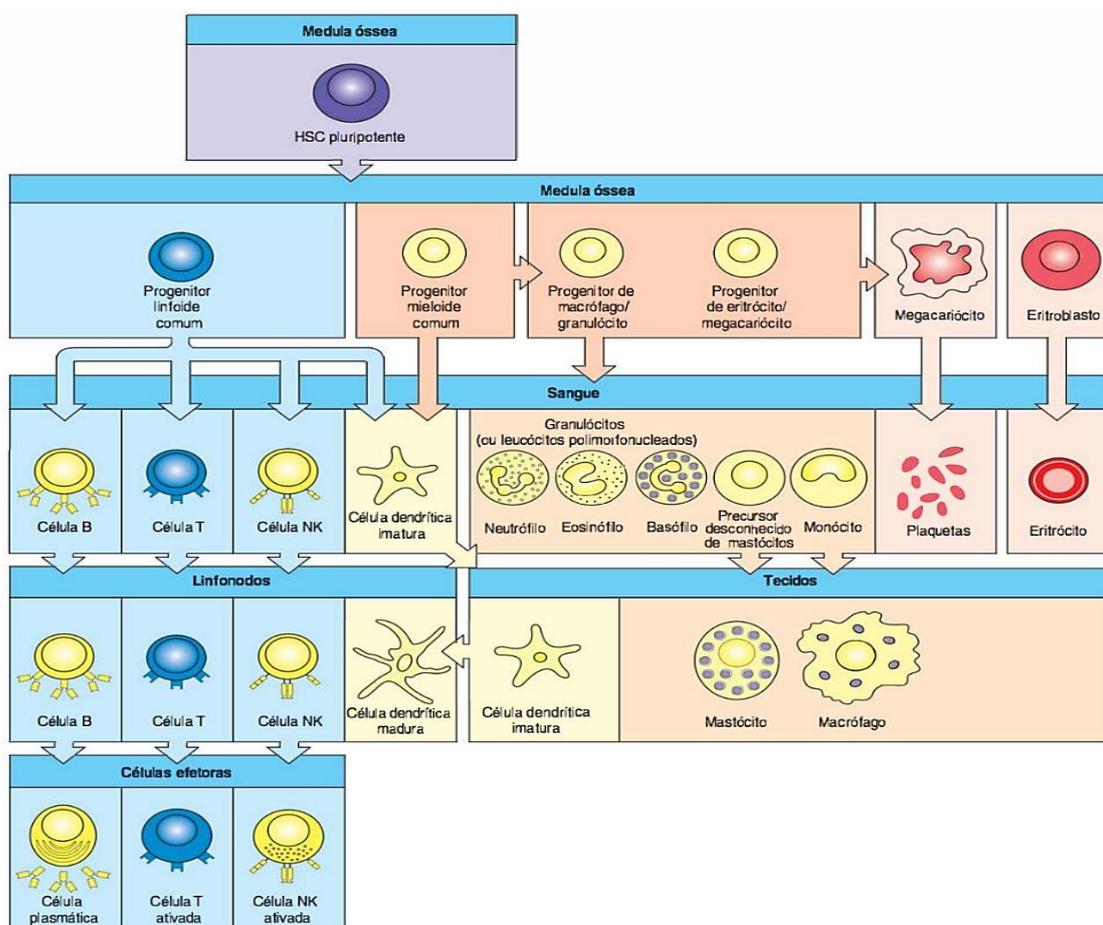
1.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA DO CONTEÚDO DE IMUNOLOGIA

Imunologia é a ciência que estuda o Sistema Imunitário na saúde e na doença. Este por sua vez tem papéis variados desde o controle de infecções e tumores, até a homeostasia dos diferentes tecidos (SOUSA, A. 2020). Outra definição diz que a Imunologia é o estudo das defesas do organismo contra infecção (MURPHY, 2014). O termo imunidade por sua vez é derivado da palavra latina *imunitas*, que se refere à proteção contra processos legais oferecida aos senadores romanos durante seus mandatos. Historicamente a imunidade significa proteção contra doenças, principalmente as infecciosas. As células e moléculas responsáveis pela imunidade constituem o Sistema Imunitário e sua resposta coletiva e coordenada à entrada de substâncias estranhas é denominada resposta imunitária. A função fisiológica do Sistema Imunitário é a defesa contra microrganismos infecciosos (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2015). Aborda também

o funcionamento fisiológico do Sistema Imunitário considerando seu aspecto sadio ou não, e outras desordens como a hipersensibilidade e doenças autoimunes. O Brasil é um dos países que se preocupa com o desenvolvimento de pesquisa na área de Imunologia ocupando o 11º lugar em produções (CUNHA; TAMIASSO-MARTINHON; SANCHES ROCHA, 2018).

O Sistema Imunitário é constituído de órgãos, células especializadas e moléculas solúveis que têm a finalidade de reconhecer elementos imunogênicos, elaborar uma resposta imunitária específica, dirigida a esses antígenos, com a finalidade de eliminá-los do organismo e preservar a saúde (LIMA; CARNEIRO-SAMPAIO, 2007). Sobre o surgimento dessas células, sabe-se que as mesmas são derivadas das células-tronco hematopoiéticas pluripotentes da medula óssea, o que pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Elementos celulares do sangue e do Sistema Imunitário derivam das células-tronco hematopoiéticas pluripotentes da medula óssea



Fonte: MURPHY (2014).

Os leucócitos são monócitos, células dendríticas, neutrófilos, eosinófilos e basófilos. As células dendríticas imaturas são células originadas a partir de progenitores mieloides comuns fagocíticas que entram nos tecidos e maturam após encontrar um patógeno potencial. Os monócitos entram nos tecidos, onde se diferenciam em macrófagos fagocíticos. A célula precursora que dá origem aos mastócitos ainda é desconhecida. Estes por sua vez completam sua maturação ao entrar nos tecidos (MURPHY, 2014).

O sistema imunitário produz anticorpos, que é um modelo de proteína que atua contra os microrganismos que provocam doenças infecciosas. Este sistema é estimulado pelas vacinas que protegem de 90% a 100% das pessoas. A vacinação apresenta-se como o método com melhor custo benefício no combate às epidemias, pois diminui os gastos relacionados a hospitalizações, previne doenças infecciosas e auxilia na diminuição de morbidade e mortalidade (ARAÚJO *et al.*, 2022).

No Brasil, a vacinação está sob a coordenação do Programa Nacional de Imunizações (PNI), que foi implantado em 1973 e ampliou uma quantidade considerável de vacinas para variados grupos etários. É um programa que está entre as ações de Saúde Pública brasileira mais bem sucedida, sendo reconhecido internacionalmente como uma estratégia de alto impacto na redução de mortalidade e morbidade por doenças imunopreveníveis (GAMA *et al.*, 2022).

1.2 DOCUMENTOS NORTEADORES DO ENSINO DE BIOLOGIA

O ensino de Biologia pautado no CBC (Conteúdo Básico Comum) se dá por eixos integradores entre as disciplinas que constituem as Ciências da Natureza e Matemática sendo eles: Biologia (Energia), Física (Biodiversidade), Química (Materiais) e Matemática (Modelagem). O conteúdo de Imunologia encontra-se dentro do Eixo Biodiversidade cujo detalhamento das habilidades (Reconhecimento do organismo e seus diferentes mecanismos de defesas: barreiras mecânicas e imunológicas), abrange um total de seis aulas de 50 minutos cada, que deverão ser ministradas no segundo ano do Ensino Médio, precisamente no primeiro e no segundo bimestres do ano letivo (MINAS GERAIS, 2007).

Estudar Imunologia agrega conhecimentos relevantes para compreensão da saúde e das relações entre os organismos e o ambiente, pois é um campo essencial

para Saúde Pública, uma vez que trata de assuntos relacionados à saúde, patologias, vacinas, etc. São conhecimentos que podem resultar em mudanças de atitudes (ANDRADE; CREMONINI; COUTINHO, 2016).

1.3 AS DIFICULDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

A Imunologia estuda a composição do sistema imunitário, sua interação com moléculas e células do próprio organismo e estímulos ambientais. Tem grande relevância no entendimento de fenômenos que podem afetar diretamente a saúde das pessoas e, conseqüentemente, sua qualidade de vida, porém no que tange à educação básica, o seu ensino tem sido negligenciado quando considerados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a abordagem inadequada do livro didático (CANTO; BARRETO, 2011). Segundo Massari *et al.* (2020), na Educação Básica, os estudantes têm pouco contato com os princípios da Imunologia, e a deficiência de conhecimentos prévios de bioquímica, fisiologia dentre outras impacta o aproveitamento em estudos posteriores.

Devido à extensão dos conteúdos de Biologia, os assuntos de Imunologia, apesar de sua importância, ainda são pouco explorados em sala de aula. Talvez isso seja devido a sua alta complexidade. Na busca de novas perspectivas de explorar e facilitar o ensino de Imunologia, o uso de práticas diferenciadas tem sido alvo de debate (TOLEDO *et al.*, 2016).

Nota-se que os temas relacionados à Imunologia são ainda pouco explorados em sala de aula. Neste contexto, considerando-se a relação entre a preferência, rejeição e capacidade de contextualização dos conteúdos da Biologia, de acordo com Duré, Andrade e Abílio (2018), evidenciou-se que a área da Saúde foi escolhida como a preferida por 30% dos estudantes, seguida da Zoologia (28%), Genética (16,4%), Ecologia (9,6%), Botânica (7,5%), Bioquímica (5%), outras áreas (1%) e não responderam (2,5%). Em contrapartida, houve uma grande rejeição por temas relacionados à Bioquímica (43,4% de rejeição) e Botânica (16,2%). Os autores evidenciaram também um panorama das disciplinas preferidas pelos estudantes, onde as disciplinas Educação Física e Biologia obtiveram 18% e 14% de preferência, respectivamente, e a disciplina mais rejeitada foi a Física (31,5%). Estes dados corroboram com aqueles encontrados por Coelho, Silva e Pirovani

(2020), indicando que a disciplina de Biologia é apreciada por 56% dos estudantes, por se tratar do estudo dos seres vivos.

Ao analisarem várias coleções de livros didáticos do Plano Nacional do livro Didático - PNLD/2012 do Ensino Médio, Andrade, Jorge e Silva (2014), mostraram que em geral, o ensino da Imunologia tem pouca integração com os demais temas tratados pelo livro, além de uma apresentação de maneira fragmentada, limitada, heterogênea e, com pouca relação entre as partes do organismo como um todo. Os autores afirmaram que isto contribui de certa forma para uma visão confusa, limitada e variada da Biologia do Sistema Imunitário, podendo comprometer a compreensão dos fenômenos imunobiológicos relacionados à saúde e à doença. Segundo Gerhard e Rocha Filho (2012), a fragmentação do conhecimento científico resulta na perda de sentido do contexto, que se manifesta nos alunos como repúdio às determinadas disciplinas, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento.

Outro fator a ser considerado quanto a aprendizagem da Imunologia é a formação dos professores nos cursos de licenciatura. Ao examinar o currículo de cinco cursos de licenciatura em Ciências Biológicas do estado do Rio de Janeiro, Silva e Galieta (2020) identificaram alguns com total ausência de disciplinas que fizessem menção à saúde, como é o caso da Imunologia. Para preencher esta lacuna, é necessário que o currículo da formação docente contemple a Educação em Saúde (HANSEN; PEDROSO; VENTURI, 20014).

O estudo da Imunologia trabalha com conceitos que exigem abstração do aluno para compreendê-la. Uma forma de minimizar e facilitar o desenvolvimento de habilidades nos alunos é o uso de softwares e animações criadas por computador, bem como a confecção de recursos didáticos com materiais reciclados ou de baixo custo (TORRES *et al.*, 2014).

1.4 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino por investigação é visto como um modo apropriado para que a alfabetização científica ocorra em sala de aula (SASSERON; MACHADO, 2017). Uma abordagem didática que dá liberdade intelectual aos alunos para investigação de um problema. Corroborando com esta ideia, Silva e Trivelato (2017) afirmam que esta abordagem deve criar um ambiente investigativo no contexto escolar,

propiciando aos estudantes o engajamento nas práticas associadas ao saber científico.

O ensino investigativo é um método que visa estimular os alunos a pensar, questionar e discutir assuntos em sala de aula, através de situações-problema (MOURÃO; SALES, 2018). A abordagem investigativa potencializa a promoção da aprendizagem de habilidades, a elaboração de hipóteses, a comunicação dos resultados aos colegas de sala e a motivação na participação de investigações (GIBIN; SOUZA, 2016). Entre outras coisas, esta abordagem possibilita ao aluno indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas. Isso faz com que o ensino por investigação seja uma estratégia didática em que os professores deixam de simplesmente fornecer respostas prontas aos alunos, que passam a ser mais ativos e não meros receptores de informações.

Quanto à didática, a atividade investigativa deve contemplar a aprendizagem, promover a formação de conceitos, possibilitar a compreensão da dinâmica do trabalho científico, desenvolver o pensamento crítico, refletir sobre os fenômenos naturais, entre outros. O papel do professor é o de fornecer as condições e orientações para os alunos compreenderem o que estão fazendo, tendo assim, condições de resolver o problema proposto. Neste processo o professor é apenas um mediador (BATISTA; SILVA, 2018).

A abordagem investigativa consiste na adoção de alguns procedimentos que envolvem o protagonismo do aluno, na construção de um problema e sua introdução que deve favorecer a criação de hipóteses, ideias, debates e reflexões. Depois das observações sobre o problema/fenômeno/situação feitas pelos estudantes, há o processo de experimentação e avaliação dos dados em busca de um resultado. O uso de uma nova metodologia investigativa demanda a elaboração de um planejamento que deve ocupar posição fundamental na prática pedagógica, uma vez que o mesmo é responsável por orientar o trabalho do professor a fim de torná-lo uma contínua ação crítico-reflexiva (ALVES; BEGO, 2020).

1.5 NOVAS ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE IMUNOLOGIA

Questões que envolvam o comportamento e o desenvolvimento humano e mais precisamente os processos de saúde e doença, despertam o interesse na compreensão sobre os organismos vivos e são interessantes para o desenvolvimento da alfabetização científica, em que são estabelecidas relações entre conceitos, modelos e ideias científicas relevantes às tomadas de decisões necessárias na vida em sociedade (SCARPA; CAMPOS, 2018). Sobre a alfabetização científica, destaca-se que para a mesma acontecer no espaço escolar não é necessário a realização de aulas práticas.

De acordo com Gomes e Santos (2018), a alfabetização científica é a capacidade de compreender, utilizar e refletir sobre um tema, utilizando a linguagem científica, promovendo a participação ativa e adequada nas práticas sociais e profissionais. Outra definição diz que a alfabetização científica é um conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens e mulheres ler o mundo onde vivem e transformá-lo em algo melhor. É quando o conhecimento da ciência passa a contribuir com a tomada de decisões para a compreensão de conhecimentos, permitindo aos estudantes perceber as utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida e também as consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003).

Essa alfabetização pode acontecer através da leitura de jornais, artigos científicos, debates, discussões, júri-simulado e uma variedade de outras ações que podem ser realizadas sem o uso de materiais caros ou de um laboratório de Ciências (ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Corroborando com esta ideia, Sasseron e Carvalho (2011) mostram que o ensino das Ciências deve partir de atividades problematizadoras, onde as temáticas devem conseguir relacionar as diferentes áreas da vida. Tal problematização consiste em abordar questões que levem os estudantes a investigar, proporcionando um melhor entendimento do conteúdo, desencadeando uma análise crítica e reflexiva para que ele perceba a necessidade de mudanças (SASSERON; MACHADO, 2017).

Atividades com metodologias ativas podem contribuir neste processo, como por exemplo, a História em Quadrinhos que possibilita ao estudante a construção de sua aprendizagem através do questionamento, experimento, flexibilidade cognitiva e criatividade, caracterizando-o como protagonista (GASPERI; EMMEL,

2021). O uso da história em quadrinhos como estratégia de ensino sobre bactérias no Ensino Fundamental (SANTOS W, *et al.*, 2020) e usos dos quadrinhos em sala de aula, abordando temas como evolução biológica, genética e criacionismo publicado na Revista Níquel Náusea são exemplos demonstrativos de que através desta metodologia os assuntos abordados são melhor compreendidos (COSTA; SILVA, 2014).

Em geral evidencia-se que após a leitura de um texto informativo em um livro didático, dificilmente um estudante consegue reconstruir um conceito. No entanto, nos quadrinhos isso não acontece pois estes são apontados como sendo capazes de atingir uma finalidade instrutiva pela apresentação de conceitos, dado o seu caráter ilustrativo. É mais uma estratégia que complementa o livro didático.

1.6 PROBLEMA

O ensino de Biologia atualmente passa a ter diferentes conotações na formação do cidadão. Repensando este ensino, nota-se, por exemplo, que ambientes de ensino passivos, focados na exposição verbal docente são ineficazes para a aprendizagem de conceitos concretos (PIFFERO *et al.*, 2020). A contextualização é um fator imprescindível ao aprendizado significativo. Outras hipóteses como a falta de tempo para a preparação do material, a insegurança no controle da turma, a falta de conhecimento para organizar experiências, a carência de equipamentos e instalações adequadas, são fatores que dificultam a realização de uma aula prática, o que culmina com as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Biologia (PERUZZI; FOFONKA, 2014). Outro fator que dificulta o desenvolvimento de atividades diferenciadas é a carga horária escassa norteadada pelo Currículo Básico Comum de Minas Gerais que destina apenas duas aulas semanais para o ensino de Biologia.

Quanto às dificuldades na abordagem dos temas relacionados à Imunologia, destacamos duas principais: assuntos pouco trabalhados no Ensino Médio, bem como a extensão dos conteúdos de Biologia (TOLEDO *et al.*, 2016). O conteúdo é repassado de forma teórica, o que acaba dificultando ao estudante relacionar aquilo que é aprendido com a sua realidade cotidiana (ALMEIDA; SANTOS, 2015).

Diante da exposição dos problemas acima elencados, a hipótese deste trabalho, é que o uso de uma metodologia com recursos didáticos variados em

caráter interdisciplinar, irá proporcionar um ensino mais atrativo, dinâmico e significativo de Imunologia aos estudantes do Ensino Médio.

2 JUSTIFICATIVA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (em vigor desde 1998), procuram enriquecer a prática pedagógica do professor e contribuem de maneira significativa para o desenvolvimento das aulas. Este conjunto de documentos pontua alguns itens significativos sobre a Imunologia, no que tange ao conhecimento sobre doenças humanas causadas por outros seres vivos como: gripe, resfriado, micose, diarreia, entre outras. Além de relacionar dados referentes ao aumento de disseminação das doenças humanas infectocontagiosas causadas pela aglomeração de pessoas e o descuido com a higiene pessoal e ambiental. Outros assuntos abordados são a importância da vacinação em massa no combate de doenças como varíola, poliomielite, sarampo e o mecanismo de defesa imunológica, como a pele, a produção de anticorpos e a imunidade natural (BRASIL, 2000).

Mesmo sendo importante por estar relacionado à saúde, o Sistema Imunitário bem como o estudo da Imunologia ocorre de maneira tradicional nos livros didáticos dos ensinos Fundamental e Médio. De acordo com as diretrizes estabelecidas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular), o conteúdo de Imunologia deve ser ministrado no 1º ano do ensino médio, na seção referente ao estudo dos Tecidos (particularmente o tecido sanguíneo). O mesmo conteúdo pode ser encontrado nos livros do 2º ano de maneira intercalada aos sistemas corporais, sem haver uma contextualização satisfatória (BRASIL, 2018).

Os desafios frente à abordagem da Imunologia no Ensino Médio são variados: métodos de ensino com foco nos conceitos teóricos em que os alunos são meros receptores do conhecimento transmitido pelo professor, não sendo assim protagonistas no processo de aprendizagem (MONSALVE, 2014); a falta de bons materiais didáticos e de espaço laboratorial e a dificuldade de visualização dos inúmeros processos moleculares e celulares envolvidos nas respostas imunológicas (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2009; FAGGIONI et al, 2011; ANDRADE; ARAÚJO-JORGE; COUTINHO-SILVA, 2016) e o ensino com a aula expositiva centrado na figura do professor estabelecendo-se um clima de desinteresse por parte dos alunos, impedindo a interação necessária ao verdadeiro aprendizado (BASÍLIO; OLIVEIRA, 2016). Segundo Natale *et al.* (2019), a dificuldade em aprender Imunologia se deve ao fato de a mesma ter uma grande quantidade de

conceitos e por permear diversas disciplinas como Patologia, Microbiologia, Parasitologia, Fisiologia, Morfologia Celular, Biologia Molecular, etc. Dentro deste contexto, evidencia-se a necessidade em inovar a abordagem do conteúdo de Imunologia nesta etapa de ensino, contribuindo para um melhor preparo dos estudantes para as etapas posteriores de estudo.

Utilizar o contexto interdisciplinar para favorecer o processo de ensino-aprendizagem é uma estratégia que possibilita romper com a fragmentação das disciplinas, estimulando a contextualização e a aplicação do conhecimento na vida real do estudante. Trabalhar com as histórias em quadrinhos facilita a compreensão dos conceitos científicos complexos e agrega conhecimentos às disciplinas de Biologia e Língua Portuguesa, uma vez que este gênero mescla múltiplas linguagens, como a verbal e visual, o que pode proporcionar ao estudante uma melhor aproximação dos conceitos de maneira concreta e menos abstrata (TEIXEIRA; BARBOSA, 2021).

Interligar a Biologia à Língua Portuguesa com foco na produção textual, oportuniza a discussão, a formação, a conscientização e a apropriação do conhecimento por parte do estudante, proporcionando assim, momentos de reflexão frente às situações propostas, bem como a oportunidade em intervir sobre elas (FURTADO; CHAGAS, 2015).

Quanto aos jogos didáticos, estes são recursos de ensino que possibilitam a compreensão do conteúdo, além de permitir o envolvimento do estudante, a socialização e o espírito de grupo (SOUZA *et al.*, 2020).

Conforme os pressupostos citados, surgiu a ideia da construção de uma sequência didática interdisciplinar, contemplando a disciplina de Artes na confecção de um dominó imunológico e as disciplinas de Língua Inglesa e Língua Portuguesa na produção de histórias em quadrinhos e textos respectivamente, considerando o tipo dissertativo - argumentativo de forma a contribuir com o aprendizado dos estudantes sobre os conceitos básicos de Imunologia para o Ensino Médio.

3 OBJETIVO GERAL

Realizar atividades didático-pedagógicas em caráter interdisciplinar visando desenvolver a participação ativa e investigativa sobre conceitos básicos do Sistema Imunitário em turmas do 2º ano do Ensino Médio.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar o conhecimento prévio dos alunos quanto ao tema Imunologia por meio de um questionário diagnóstico (inicial);
- b) Promover a interdisciplinaridade no ensino de Imunologia através da construção de um dominó imunológico em parceria com a disciplina de Artes;
- c) Criar histórias em quadrinhos em parceria com as disciplinas de Língua Inglesa e Língua Portuguesa;
- d) Produzir textos sobre Imunologia em parceria com a disciplina de Língua Portuguesa;
- e) Reaplicar o questionário diagnóstico para mensurar a eficácia da metodologia aplicada no presente estudo.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e quantitativa, buscando entender fenômenos mediante interpretações, comparações e o uso de análises estatísticas (FONTELLES *et al.*, 2009). Este estudo sobre conceitos de Imunologia Básica foi igualmente aplicado em duas turmas de 2º ano do ensino médio (Turmas A e B), em formato de sequência didática perfazendo um total de 6 horas/aulas.

4.1 ÁREA DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo foi realizado na Escola Estadual Vicente José Soares localizada à Avenida Theodoro José Soares nº 234, Santo Antônio do Pontal, distrito do município de Governador Valadares – MG. Criado em 1993, tendo 1.635 habitantes, ocupando uma área de 187,5 km² de acordo com o último censo (2010) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2010).

Quanto à estrutura, a escola possui 11 salas de aula, uma biblioteca, uma sala de professor, uma sala para secretaria, uma sala compartilhada para os cargos de pedagoga e direção, uma sala de recursos pedagógicos, embora não possua um laboratório de informática, a escola possui equipamentos como computadores (muitos ainda não instalados por falta de espaço) e retroprojetores. Quanto à abrangência, a escola atende ainda a dois anexos nos distritos de Brejaubinha e Córrego dos Bernardos no período noturno. No turno matutino são atendidas cinco turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e quatro turmas do Ensino Médio. No turno vespertino são atendidas nove turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental I e duas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental II.

Na figura 2 visualiza-se o distrito de Santo Antônio do Pontal e nas Figuras 3 e 4 a Escola Estadual Vicente José Soares.

Figura 2 - Vista aérea de Santo Antônio do Pontal



Fonte: Google Earth (2022).

Nas Figuras 3 e 4 visualiza-se a Escola Estadual Vicente José Soares.

Figura 3 - Escola Estadual Vicente José Soares (vista aérea)



Fonte: Google Earth (2022).

Figura 4 - Escola Estadual Vicente José Soares (área interna)



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.2 PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA

Este estudo foi desenvolvido nos anos de 2020 a 2021 durante a pandemia da COVID- 19, portanto a maioria das atividades foram desenvolvidas de maneira remota. O público-alvo foram estudantes regularmente matriculados no 2º ano do Ensino Médio nos turnos matutino (turma A, n = 30) e noturno (turma B, n = 15) cujas idades variaram entre 15 e 16 anos, classificados como adolescentes, conforme a Organização Mundial da Saúde (ONIS *et al.*, 2007).

Aos que se voluntariaram em participar, a turma A (turno matutino) contou com 23 estudantes e deste total, sete abandonaram a pesquisa devido à evasão escolar, transferências ou por motivos pessoais, permanecendo o número final de 16 participantes. Da turma B (turno noturno), 11 estudantes optaram em participar, porém dois abandonaram a pesquisa ao longo das etapas pelos motivos já citados, restando assim 9 estudantes. Enfim, a pesquisa envolveu um total de 25 estudantes.

O conteúdo de Imunologia normalmente é trabalhado nestas turmas de acordo com a Matriz Referência do Currículo de Minas Gerais, justificando-se o critério utilizado para escolha dessas turmas. O trabalho foi desenvolvido em cinco etapas, sendo inicialmente realizada uma reunião pela ferramenta Google Meet

com toda a equipe envolvida (quatro professores, duas pedagogas, direção e vice direção), pais e estudantes, para orientações e esclarecimentos sobre as etapas do projeto e a coleta de assinaturas.

Na reunião foram repassados os objetivos, a importância, os métodos, os riscos e as vantagens do projeto. Ficou marcada uma visita do pesquisador à residência dos estudantes para melhores explicações sobre a logística do projeto, bem como a coleta de assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os pais dos estudantes (APÊNDICE A) e Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os estudantes menores de 18 anos (APÊNDICE B). O presente estudo foi autorizado pela direção da Escola Estadual Vicente José Soares (ANEXO B) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o parecer nº 4.617.505 (ANEXO A). Devido ao cenário pandêmico, as visitas às residências ocorreram seguindo todos os protocolos de segurança exigidos pelos órgãos de saúde e pela escola onde a pesquisa ocorreu. Nestas visitas, foram repassadas todas as informações referentes ao projeto, bem como a leitura na íntegra dos termos junto aos responsáveis que prontamente autorizaram (ou não) a participação do discente.

4.3 ETAPAS DA PESQUISA

O desenvolvimento deste trabalho está em consonância com as etapas sugeridas por Carvalho (2013) conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da atividade investigativa

(continua)

Resumo das etapas da atividade	Ações
1. Apresentação do problema	Apresentação do tema, objetivos, disponibilização dos materiais e lançamento das atividades.
2. Resolução do problema.	Etapa dedicada à resolução das atividades buscando interpretar e solucionar individualmente ou coletivamente os problemas encontrados.

Quadro 1 - Etapas da atividade investigativa (conclusão)

Resumo das etapas da atividade	Ações
3.Sistematização dos conhecimentos advindos da resolução do problema.	Socialização das descobertas dos estudantes através do material por eles elaborado. Comparar o que sabiam antes e após a aplicação das atividades.

Fonte: Adaptado de Carvalho (2013).

4.3.1. Primeira etapa: levantamento dos conhecimentos prévios e avaliação níveis de complexidade das questões

Inicialmente foi realizada uma reunião virtual com os estudantes das turmas A e B, pais e equipe gestora através da ferramenta Google Meet. Esta sensibilização inicial teve por objetivo apresentar o projeto e os assuntos que seriam tratados nas aulas subsequentes, bem como a equipe de professores envolvidos, as turmas e os objetivos. Após esta reunião, foi disponibilizado aos estudantes por aplicativo de mensagens (*whatsapp*), o link do questionário de sondagem com 20 questões fechadas no valor de um ponto para cada questão, totalizando 20 pontos, elaborado através da ferramenta Google Formulários, abordando conceitos básicos de Imunologia. A aplicação ocorreu de maneira remota entre os meses de abril e maio de 2021, devido ao contexto pandêmico da Covid-19 e ao regime de aulas não presenciais.

A metodologia utilizada para analisar os resultados do questionário (APÊNDICE C), considerou a média do número de acertos na primeira e segunda aplicação. Uma segunda análise considerou o caráter qualitativo, onde as questões foram classificadas quanto aos níveis hierárquicos em: fácil, médio e difícil através da Taxonomia de Bloom ou taxonomia dos objetivos educacionais (BLOOM *et al.*, 1956). Essa taxonomia, em sua versão inicial, foi dividida em três domínios: Cognitivo (conhecimento), Afetivo (sentimentos e posturas) e psicomotor (atividades físicas e consciência corporal). Interessou-nos o domínio cognitivo, o mais difundido entre os três e norteador metodológico desta pesquisa.

As questões inseridas no questionário foram analisadas de acordo com as dimensões do conhecimento, classificadas em níveis hierárquicos (domínio

cognitivo), sendo respectivamente: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese, avaliação e de acordo com o verbo empregado. Posteriormente as questões foram classificadas em níveis de dificuldade como fácil, médio ou difícil, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Quadro com os níveis de complexidade das questões segundo o domínio cognitivo e verbos empregados

Domínio	Definição	Nível de Complexidade	Verbos
Conhecimento	Habilidades em reconhecer informações aprendidas anteriormente.	Fácil	Apontar, Identificar, Conhecer, Nomear, Ordenar e Relacionar.
Compreensão	Habilidade em conectar um novo saber ao anterior.		Inferir, Descrever, Resolver e Ilustrar.
Aplicação	Usar formações para resolver um problema.	Médio	Empregar, Demonstrar, Desenvolver, Interpretar e Esboçar.
Análise	Subdividir em partes menores e compreender suas inter-relações.		Analisar, Classificar, Assinalar, Apontar e Testar.
Síntese	Unir diferentes unidades do conhecimento para construir o seu próprio.	Difícil	Construir, Elaborar, Desenhar, Propor e Planejar.
Avaliação	Fazer julgamento sobre o valor de algo usando critérios e padrões.		Avaliar, Averiguar, Escolher, Justificar e Selecionar.

Fonte: Adaptada de Bloom (1956).

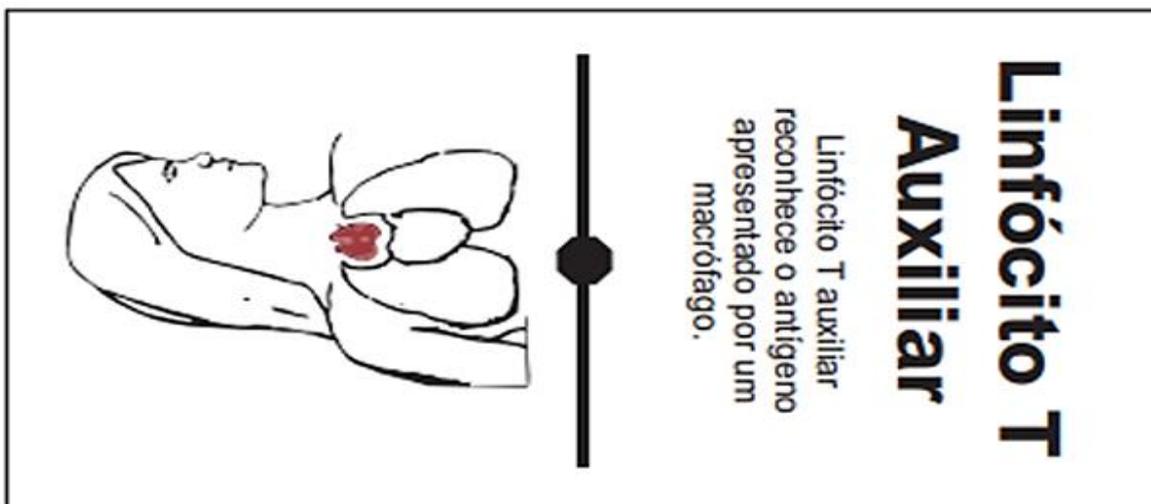
4.3.2. Segunda etapa: confecção e análise do conteúdo das peças do dominó imunológico

Nesta etapa, foi ministrada uma aula teórica para as turmas A e B sobre o Sistema Imunitário e seus conceitos básicos através da ferramenta *Google Meet*. Além da exposição do conteúdo, foram dadas as explicações sobre a atividade que seria desenvolvida, bem como a disponibilização do material bibliográfico para consulta, sendo eles: O livro didático adotado pela escola (Biologia Moderna de Amabis e Martho, volume dois (Editora Moderna, 2016), videoaulas, slides e animações. Na atividade proposta, cada estudante recebeu o nome de um órgão ou célula referente ao Sistema Imunitário, e o mesmo deveria conceituá-lo de maneira sucinta, representar por meio de um desenho, fotografar e enviar ao professor por meio de aplicativo de mensagens (esta atividade foi realizada em casa). Posteriormente estes desenhos e conceitos foram editados para a confecção do dominó imunológico. Esta etapa durou dois meses para ser realizada e todos os estudantes de ambas as turmas cumpriram a tarefa.

4.3.2.1 O Jogo

Tradicionalmente, o jogo de dominó é composto por 28 peças tendo em cada face uma divisória com números de 0 a 6, sendo 2 a 4 o número de jogadores. Na primeira fase de construção, os estudantes receberam uma folha A4 com o desenho de um dominó em branco. Na metade da folha desenhou-se uma célula ou órgão do Sistema Imunitário e na outra metade foi escrita a função, ou mesmo o nome de uma determinada célula do Sistema Imunitário. Aos estudantes foram repassadas algumas regras na etapa de construção, sendo: as peças construídas deveriam ser complementares e o encaixe em cada extremidade poderia ser do tipo: ilustração x função; ilustração x nome da célula ou função x nome da célula (FIGURA 5).

Figura 5 - Exemplo de uma peça do Dominó imunológico



Fonte: Adaptado de BIERNATH (2020).

O dominó imunológico é composto por 36 peças. O mesmo pode ser jogado por 2, 3, 4 ou 6 participantes, sendo distribuídas no máximo 24 peças para todos. As peças restantes ficarão viradas para baixo num local à parte para serem utilizadas quando nenhum dos participantes tiver aquela que se encaixa. O início do jogo pode ser com o uso de um dado onde cada um escolherá um número que aparecerá na face superior quando este for jogado. Caso não saia o número escolhido na primeira jogada, repete-se, até um participante ser sorteado. O jogo ocorrerá em sentido horário, sendo ganhador aquele estudante que ficar sem nenhuma ou com o menor número de peças no final.

As peças do dominó passaram por duas avaliações de cunho qualitativo. Primeiramente foi realizada a análise de conteúdo, técnica que descreve de forma objetiva, sistemática e quantitativa o conteúdo expresso numa comunicação (desenhos das peças), tendo por finalidade a sua interpretação (BARDIN, 2011), conforme apresentado na Figura 6. Utilizando-se esta metodologia, os desenhos foram analisados e classificados de acordo com as características e o estilo.

Figura 6 - Etapas da análise de conteúdo segundo Bardin (2011)



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Posteriormente, foi realizado um sorteio para seleção de um desenho de cada estilo. Em seguida foi realizada avaliação qualitativa por Análise Iconológica, cujo método é dividido em três níveis de compreensão: pré-iconográfico, iconográfico e iconológico (PANOFSKY, 2007). Este método explora o campo das inter-relações entre a imagem e a arte, tendo como maior representante o alemão Aby Warburg (1866 – 1929), porém, foi o historiador da Arte Erwin Panofsky quem o concretizou em sua obra *Significado das Artes Visuais* (SILVA; TRINCHÃO, 2019).

4.3.3 Terceira etapa: criação das histórias em quadrinhos

Após a aula com o professor de Língua Portuguesa sobre a estrutura de uma história em quadrinhos e como criá-la, os estudantes foram desafiados a criar sua própria história, tendo ampla liberdade para escolher e abordar algum assunto que lhes fosse interessante, contudo, sem fugir ao tema principal, o Sistema Imunitário. Para esta atividade, foram feitos diversos contatos via aplicativo de mensagens, bem como ligações telefônicas para orientações. Todos os estudantes tinham acesso à internet e sendo assim, foi dado como sugestão o uso da plataforma CANVA para que os estudantes pudessem criar e editar as histórias conforme a Figura 7. Os estudantes fizeram a devolutiva do arquivo no formato pdf (acrônimo do inglês Portable Document Format) ou Formato Portátil de Documento via aplicativo de mensagens (*whatsapp*). O processo de criação, correção e revisão

das histórias ficou sob a responsabilidade dos professores de Língua Portuguesa e Língua Inglesa.

Figura 7 - Página inicial da ferramenta Canva



Fonte: Canva (2021).

Para análise de conteúdo das Histórias em quadrinhos foram utilizados o software MAXQDA (NEVES; SANTOS, 2018) e a Análise Contextual de acordo com Chico (2020). O MAXQDA (FIGURA 8) é utilizado para análise qualitativa e foi adotado para apoiar os pesquisadores com grande volume de dados. Esse software pode ser aplicado em dados variados como as transcrições de entrevistas, fotografias, áudios, vídeos e documentos, funcionando através da marcação de partes do material, também chamada de codificação. Um código pode gerar subcódigos, como forma de associar as ideias. Uma vez codificados, os dados são liberados pelo software para posterior interpretação e análise (ALONSO; BRANDÃO; GONÇALVES, 2021).

Figura 8 - Página oficial do software MAXQDA



Fonte: MAXQDA (2022).

Na análise contextual, as histórias foram inseridas em três categorias principais: o contexto interno, o contexto externo e a conexão entre a imagem e a linguagem escrita. Em relação ao contexto interno, este representa um momento histórico, fato ocorrido ou não. O contexto externo revela que toda história é significativa no momento em que está sendo escrita e pode representar os acontecimentos de uma época. A conexão entre a linguagem escrita e a imagem deve traduzir o teor do assunto para entendimento do leitor (CHICO, 2020).

4.3.4 Quarta etapa: produções textuais sobre assuntos relacionados ao Sistema Imunitário

Foram disponibilizados para esta etapa os temas relacionados ao Sistema Imunitário, onde cada estudante escolheu livremente aquele que gostaria de fazer a sua dissertação. O envio dos textos para o professor foi por meio de aplicativo e depois os mesmos foram impressos. A correção desses textos ficou sob responsabilidade dos professores de Língua Inglesa e Língua Portuguesa de maneira independente, sendo realizada a média das pontuações atribuídas à cada competência da Matriz de Referência, para o cálculo da nota final. Posteriormente, todas as produções de textos foram reescritas pelos estudantes em folha específica devidamente personalizada para este fim. Esta etapa contou com a participação de

15 estudantes de ambas as turmas. Totalizando 65% do total. A baixa adesão nesta etapa foi motivada pela desistência de alguns estudantes e pela detecção de plágio em algumas redações, o que culminou com a exclusão das mesmas. A análise das produções textuais teve por base as Competências expressas na Matriz de Referência para redação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e os níveis de conhecimentos associados, conforme descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Quadro contendo as competências expressas na matriz de referência para redação do ENEM e níveis de conhecimentos associados

Competência Nível / Nota	1-Domínio da escrita formal da língua portuguesa.	2-Compreender a proposta da redação e do texto dissertativo-argumentativo.	3- Interpretar fatos em defesa de um ponto de vista.	4-Demonstrar conhecimentos linguísticos para a argumentação.	5-Propor a solução de um problema respeitando os direitos humanos.
Nível 0 / Nota 0	Desconhecimento da modalidade escrita formal da língua portuguesa.	Fuga ao tema/não atendimento à estrutura dissertativo-argumentativa.	Informações, fatos e opiniões não relacionados ao tema e sem a defesa de um ponto de vista.	Não articula as informações.	Não apresenta proposta de intervenção ou apresenta proposta.
Nível 1 / Nota 2	Domínio precário da modalidade escrita formal da Língua Portuguesa.	Domínio precário do texto dissertativo-argumentativo, com traços constantes de outros tipos textuais.	Informações pouco relacionadas ao tema ou incoerentes e sem defesa de um ponto de vista.	Articula as partes do texto de forma precária.	Proposta de Intervenção vaga, precária ou relacionada apenas ao assunto.
Nível 2 / Nota 4	Domínio insuficiente da modalidade escrita formal da língua portuguesa.	Cópia de trechos dos textos motivadores ou apresenta domínio insuficiente do texto dissertativo-argumentativo.	Informações, desorganizadas ou limitadas aos argumentos dos textos motivadores.	Articulação insuficiente e repertório limitado de recursos coesivos.	Proposta insuficiente de intervenção relacionada ao tema.
Nível 3 / Nota 6	Domínio mediano da modalidade escrita formal da língua portuguesa.	Domínio mediano do texto dissertativo-argumentativo, com proposição, argumentação e conclusão.	Limita-se aos argumentos dos textos motivadores.	Articulação mediana, com inadequações, e repertório pouco diversificado.	Proposta mediana de intervenção desenvolvidas no texto.
Nível 4 / Nota 8	Bom domínio da modalidade escrita com poucos desvios gramaticais.	Bom domínio do texto dissertativo-argumentativo, com proposição, argumentação e conclusão.	Informações, fatos e opiniões de forma organizada com indícios de autoria.	Apresenta repertório diversificado de recursos coesivos e boa argumentação.	Elabora bem a proposta de intervenção relacionada ao tema.
Nível 5 / Nota 10	Excelente Domínio da escrita formal.	Desenvolve o tema por meio de argumentação consistente.	Apresenta informações, fatos e opiniões relacionados ao tema proposto.	Articula bem as partes do texto e apresenta repertório diversificados de recursos.	Elabora muito bem proposta de intervenção.

Fonte: Adaptado Brasil (2020).

4.3.5 Quinta etapa: reaplicação do questionário

Esta etapa foi realizada de modo presencial segundo o Memorando – Circular 16/2021/SEE/SB de 02 de julho de 2021 (MINAS GERAIS, 2021). A íntegra deste memorando cita os documentos norteadores do retorno presencial, sendo eles: Deliberação do Comitê Extraordinário COVID- 19 nº 165, de 1º de julho de 2021 que autoriza o retorno das atividades presenciais na onda vermelha e a Resolução SEE nº 4590/2021 de 1º de julho de 2021. Objetivando aferir os conhecimentos adquiridos e avaliar as metodologias utilizadas, os estudantes responderam novamente ao questionário inicial em sala de aula e sem aviso prévio.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Além da avaliação qualitativa, os resultados do questionário foram avaliados quantitativamente (nas etapas iniciais e finais) considerando-se alguns parâmetros como sexo, quantidade de acertos e erros. Para esta análise foi utilizado o software Prisma, a fim de avaliar o desempenho do estudante em diferentes tempos, comparando as notas obtidas nos questionários. Foi verificada a distribuição dos dados, usando-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e as médias foram avaliadas por meio do teste t de Student pareado. Foi utilizado um valor $p < 0,05$ para considerar diferenças estatisticamente significativas.

5 RESULTADOS

Os dados do presente trabalho referentes a cada etapa foram apresentados na forma de gráficos, tabelas e figuras. A tabela 1 mostra os resultados do questionário aplicado antes (inicial) e depois (final) da aplicação da sequência didática.

Tabela 1 - Resultado do questionário inicial e final

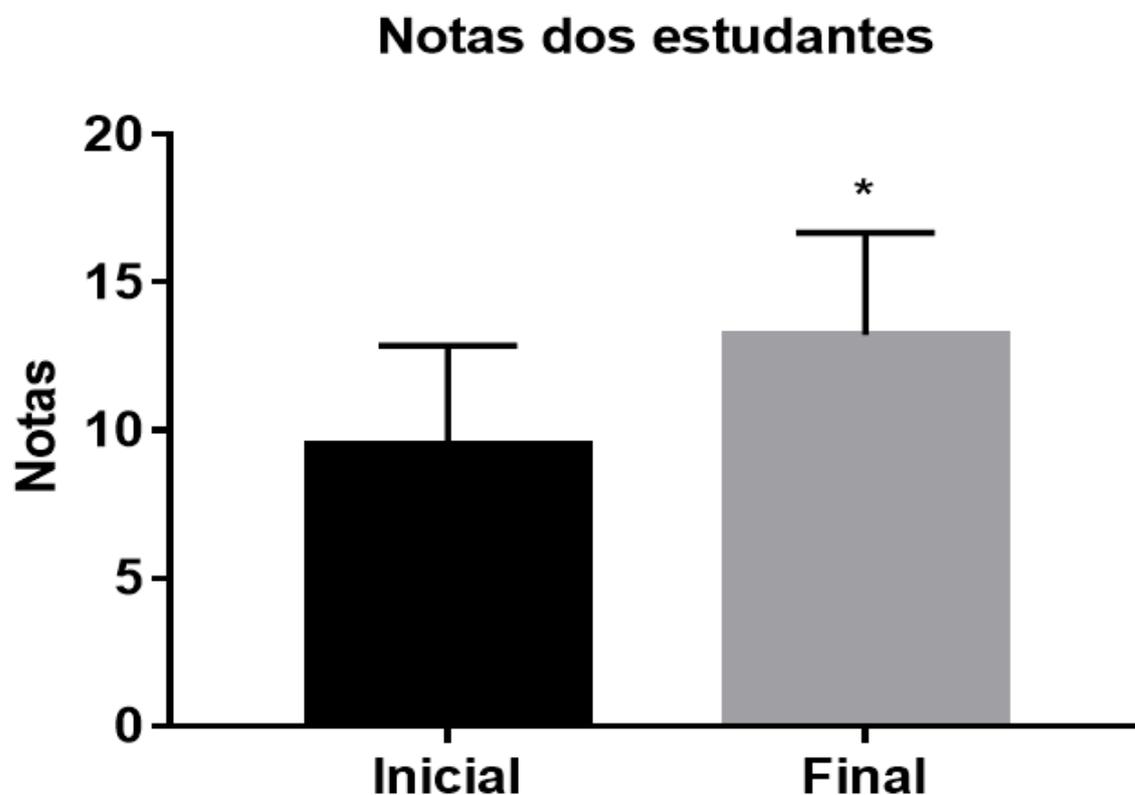
ESTUDANTE	TURMA	SEXO	NOTA (INICIAL)	NOTA (FINAL)
1	A	M	5	8
2	A	M	18	18
3	A	M	7	7
4	A	M	13	15
5	A	M	10	15
6	A	F	7	13
7	A	F	8	13
8	A	F	16	18
9	A	M	8	16
10	A	M	10	15
11	A	F	11	13
12	A	F	14	15
13	B	F	6	10
14	B	F	10	11
15	B	F	6	18
16	B	F	8	8
17	B	F	6	15
18	B	F	8	14
19	B	M	7	18
20	B	F	11	11
21	B	M	10	10
22	B	F	10	10
MÉDIA ± EP			9,5 ± 0,72	13,23 ± 0,74

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Nota: M = masculino; F = feminino; EP = erro padrão da média; Teste *t* de Student Pareado.

Os resultados demonstram que houve melhora significativa das notas após a aplicação da sequência didática ($p = 0,0001$) como pode-se observar no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Notas dos estudantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

*estatisticamente diferente, $p < 0,05$.

A categorização das questões contidas no questionário de acordo com a Taxonomia de Bloom (1956) e a avaliação dos acertos está apresentada na tabela 2.

Tabela 2 - Categorização das 20 questões e avaliação dos acertos

Nº DA QUESTÃO	DOMÍNIO COGNITIVO	COMPLEXIDADE	Nº DE ACERTOS	% DE ACERTOS
1	Análise	Médio	14	70
2	Análise	Médio	13	65
3	Análise	Médio	15	75
4	Compreensão	Fácil	16	80
5	Análise	Médio	15	75
6	Conhecimento	Fácil	16	80
7	Compreensão	Fácil	14	70
8	Avaliação	Difícil	16	80
9	Análise	Médio	16	80
10	Avaliação	Difícil	11	55
11	Conhecimento	Fácil	16	80
12	Conhecimento	Fácil	14	70
13	Conhecimento	Fácil	17	85
14	Análise	Médio	13	65
15	Análise	Médio	11	55
16	Análise	Médio	14	70
17	Conhecimento	Fácil	17	85
18	Conhecimento	Fácil	13	65
19	Avaliação	Difícil	10	50
20	Conhecimento	Fácil	16	80

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Observa-se que 45% das questões foram classificadas como domínio cognitivo do tipo Conhecimento e de nível fácil; 40% de domínio cognitivo Análise e de nível médio e 15% de domínio cognitivo Avaliação e de nível difícil. De posse desses resultados, foram verificados o número e o percentual médio de acertos das questões contidas no questionário classificadas de acordo com os níveis de complexidade, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3 - Relação entre os níveis de complexidade e a quantidade de acertos em 20 questões

CLASSIFICAÇÃO	NÚMERO MÉDIO DE ACERTOS	% MÉDIO DE ACERTOS
Fácil	15,44	77,22
Médio	13,88	69,38
Difícil	12,33	61,67

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Os resultados mostram que as questões de nível fácil tiveram maior percentual médio de acertos comparando-se com as questões de nível médio e difícil.

A tabela 4 apresenta os resultados da avaliação das peças do dominó imunológico confeccionadas pelos estudantes, considerando-se o estilo, a quantidade e a descrição das características dos desenhos contidos em cada uma.

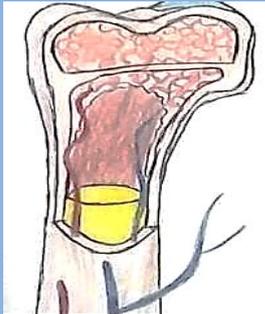
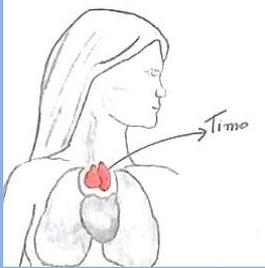
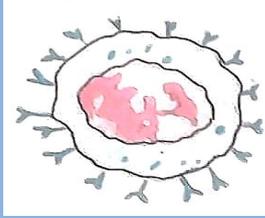
Tabela 4 - Estilo, quantidade e características dos desenhos

ESTILO	QUANTIDADE DE DESENHOS	CARACTERÍSTICAS
Desenho realista	1	Imagem nítida e mais próxima da realidade, como por exemplo uma foto.
Desenho de observação	3	Produção de um modelo a partir da observação direta.
Desenho hiper-realista	21	Trabalho com imagens prontas retratando os detalhes presentes no objeto.
Desenho Cartum	3	Linguagem não-verbal que expõe situações através do grafismo e humor.

Fonte: Adaptada de Barcellos; Nakata; Junior (2018).

Dos 28 desenhos analisados, destaca-se a categoria hiper-realista como a mais evidenciada, totalizando 75% do total. Foi escolhido por sorteio um desenho de cada estilo de imagem (Tabela 4), para a realização da análise iconológica, conforme mostrado no Quadro 4. Os resultados descrevem os estilos de desenhos analisados de acordo com o método iconológico, considerando-se a análise de um desenho partindo da sua descrição primária ou natural, secundária ou convencional, culminando com uma análise aprofundada referente ao conteúdo extrínseco.

Quadro 4 - Quadro contendo a análise iconológica das peças do domínio imunológico (PANOFSKY, 2007)

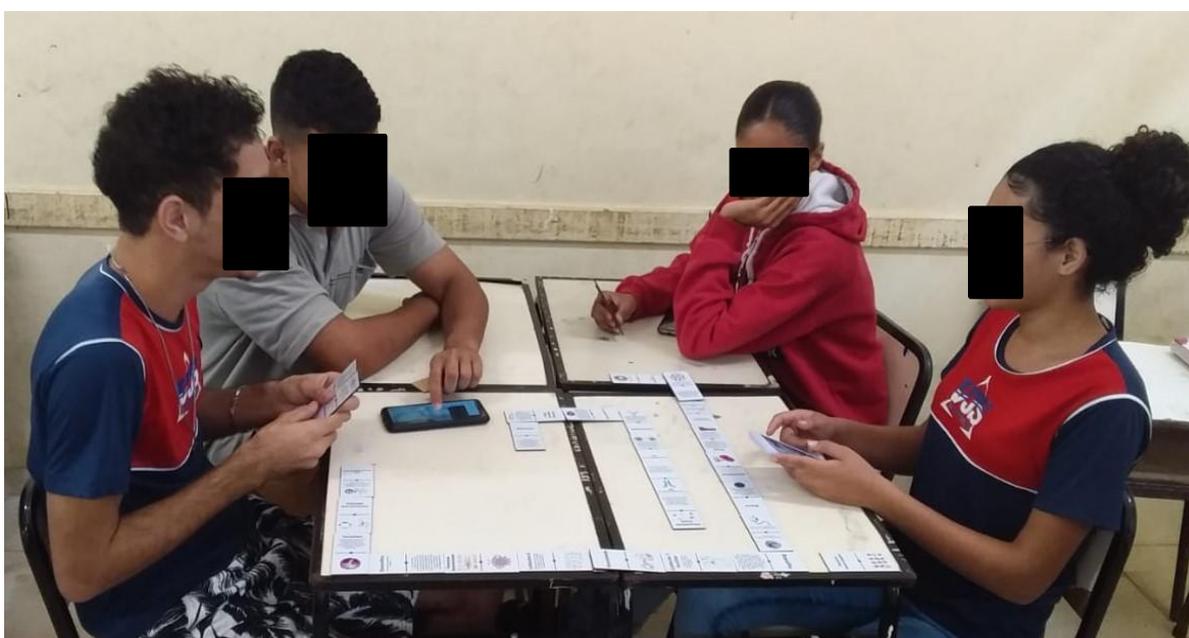
Estilo	Análise Pré-Iconográfica (Tema primário ou natural)	Análise Iconográfica (Tema secundário ou convencional)	Análise Iconológica (Tema profundo ou conteúdo)
<p>Realista</p> 	<p>Representação de um osso, com vasos sanguíneos, medula e tecido conjuntivo evidente.</p>	<p>Observa-se um tecido presente em todo o interior do osso, onde são produzidas as hemácias, leucócitos e plaquetas.</p>	<p>Medula óssea vermelha, local de geração das células sanguíneas, linfócitos imaturos e local de maturação da célula B.</p>
<p>Observação</p> 	<p>Evidência de órgãos internos de uma mulher com destaque para o timo.</p>	<p>O timo está localizado no tórax à frente do coração. Sua principal função é a maturação dos linfócitos T.</p>	<p>O timo é um órgão bilobado situado no mediastino anterior.</p>
<p>Hiper-realista</p> 	<p>Desenho de uma célula com núcleo grande com material genético evidente e receptores.</p>	<p>Tem-se um linfócito T proveniente das células-tronco, que migram para o timo onde são selecionados e maturados.</p>	<p>Linfócitos T se diferenciam no timo. O tipo T CD4 ativa os linfócitos B e macrófagos coordenando a resposta imunitária, produzindo citocinas.</p>
<p>Cartum</p> 	<p>Representação do encontro entre duas células do Sistema Imunitário. Uma delas contendo receptores entrega algo para outra.</p>	<p>O macrófago engloba, processa e apresenta o antígeno ao linfócito T auxiliar, que o reconhece e passa a produzir citocinas.</p>	<p>Linfócitos T ativam macrófagos e produzem anticorpos pelas células B nas respostas imunitárias humorais.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os quatro estilos de desenhos das peças analisados por esta metodologia representaram elementos relacionados tanto à imunidade inata como a adaptativa, mostrando que os estudantes expressaram em forma de desenho o conteúdo transmitido na sequência didática do presente trabalho.

Após a confecção, o jogo foi aplicado em sala de aula para que os estudantes pudessem jogar e fazer as considerações para posterior discussão, como mostrado na Figura 9.

Figura 9 - Estudantes jogando o dominó imunológico



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Durante o jogo os estudantes pesquisaram sobre conceitos até então desconhecidos, visando o correto encaixe das peças. Em um dado momento, observou-se que o jogo foi paralisado por falta de peças e isso levou os jogadores a concluir que era necessário haver peças repetidas. Partindo desta observação, o professor providenciou a confecção das peças sugeridas pelos estudantes.

Os estudantes demonstraram interesse pelo jogo através de uma participação efetiva, a busca por respostas referentes às questões ainda desconhecidas, bem como as sugestões para o aperfeiçoamento do mesmo.

O levantamento com os personagens evidenciados nas Histórias em quadrinhos pode ser visto no Gráfico 2 e os principais temas abordados são visualizados no Gráfico 3.

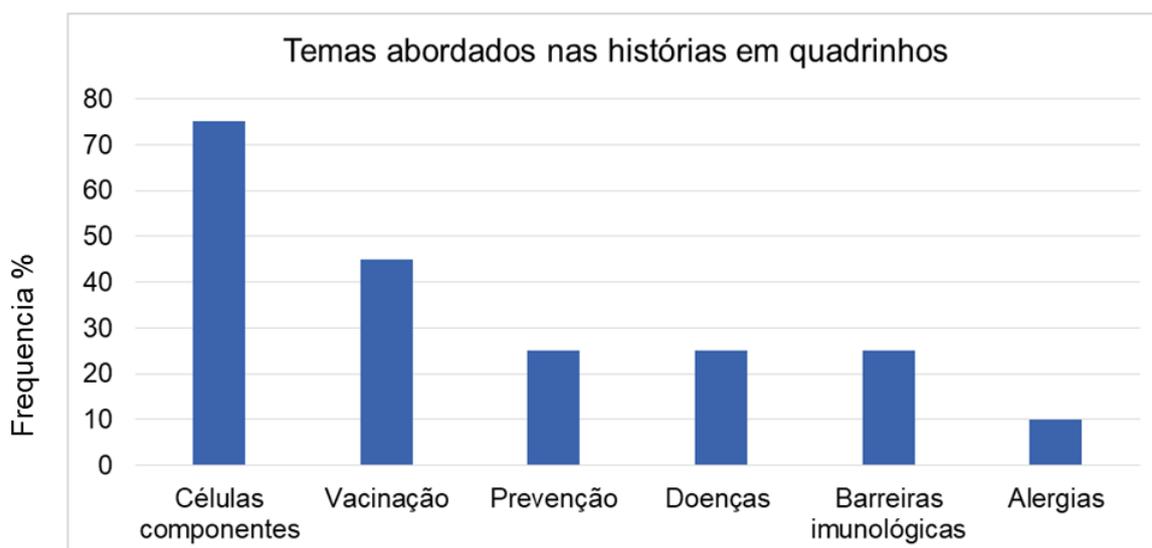
Gráfico 2 - Personagens evidenciados nas histórias em quadrinhos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Foram avaliadas 17 histórias em quadrinhos produzidas individualmente ou em dupla pelos estudantes. Os resultados apresentados mostram que os personagens mais citados das histórias em quadrinhos foram “médico”, “professor” e “estudante”.

Gráfico 3 - Temas abordados nas histórias em quadrinhos



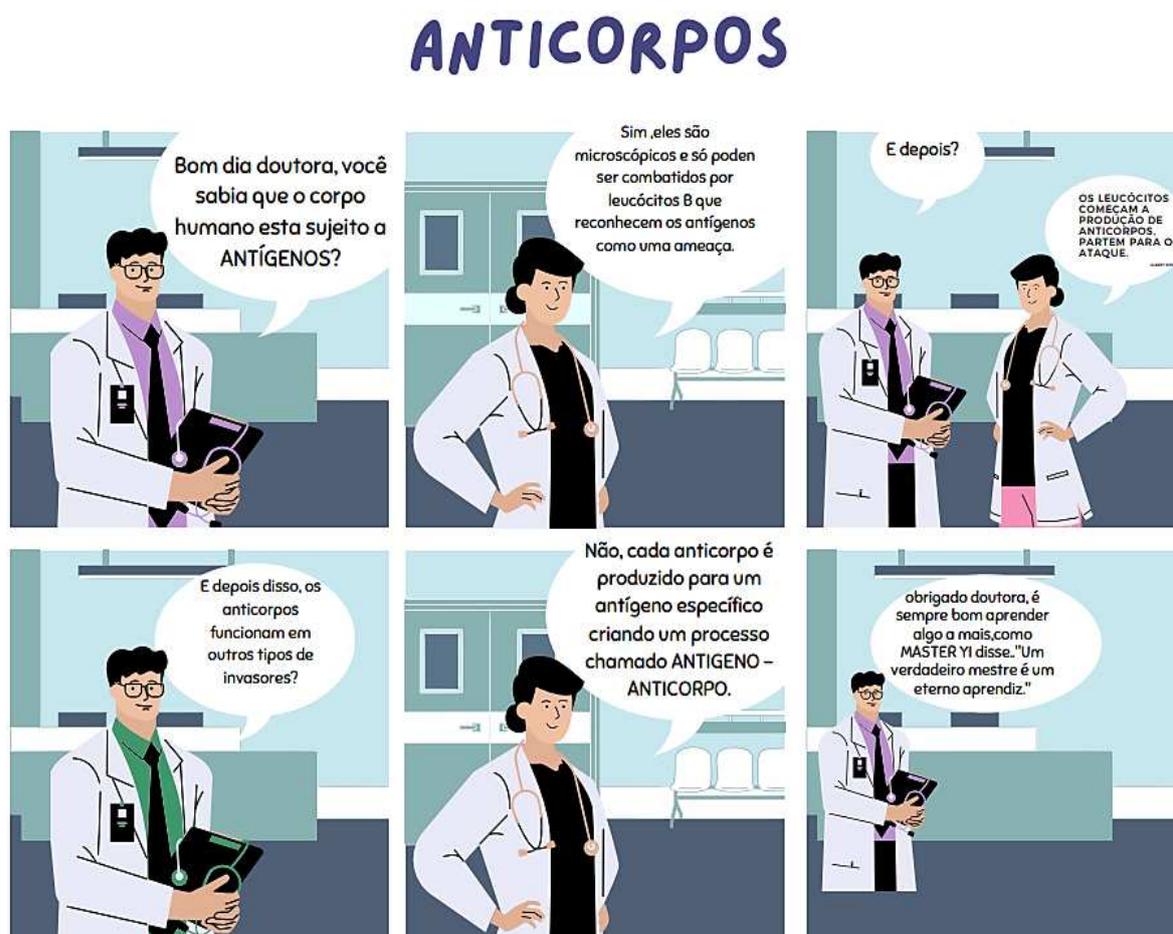
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os resultados apresentados mostram que os temas mais abordados pelos estudantes nas histórias em quadrinhos foram: As células componentes do Sistema

Imunitário (o que inclui sua localização e função), vacinação, prevenção, barreiras imunológicas e um pequeno percentual sobre alergias.

Na Figura 10 visualiza-se uma História em Quadrinho criada elaborada por um (a) estudante.

Figura 10 - História em Quadrinhos sobre anticorpos



Fonte: Elaborada por um estudante (2022).

Os resultados da análise dos textos produzidos pelos estudantes estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - Pontuações atribuídas para os textos de acordo com as competências da matriz de referência do ENEM (BRASIL, 2020)

ESTUDANTE	TURMA	SEXO	C1	C2	C3	C4	C5	NOTA FINAL
1	A	M	8	6	6	6	0	5,2
3	A	M	8	8	8	8	8	8,0
4	A	M	8	8	6	6	0	5,6
5	A	F	8	8	8	8	0	6,4
7	A	F	8	6	8	8	0	6,0
8	A	M	8	6	8	8	0	6,0
9	A	M	8	8	8	8	0	6,4
10	A	M	8	8	8	8	0	6,4
11	A	F	8	8	8	8	6	7,6
12	A	M	8	6	8	8	6	7,2
13	B	F	8	8	8	8	8	8,0
14	B	F	8	8	8	8	6	7,6
16	B	F	8	8	8	8	0	6,4
18	B	F	8	8	8	8	6	7,6
21	B	F	10	10	8	10	8	9,2
NOTA MÉDIA	-	-	8,1	7,6	7,7	7,8	3,2	6,9

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Os resultados da tabela 5 mostram que as notas médias referentes às competências de 1 a 4 ficaram acima de 7,6 enquanto que a nota média da competência 5 foi 3,2. A nota média geral dos textos produzidos teve um valor de 6,9 pontos. Na figura 11 temos a produção textual elaborada por um (a) estudante.

Figura 11 - Produção textual elaborada por um (a) estudante

FOLHA DE REDAÇÃO			
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO-GV			
NOME DO ALUNO:	[REDACTED]		
MESTRANDO: Wesley Andrade Silva	TURMA: A	TURNOS: MAT	DATA:
Profª. ORIENTADORA: Dirce Ribeiro de Oliveira			
1	As principais fake news divulgadas contra		
2	a vacina da covid 19.		
3	Hoje vamos falar das principais fake news		
4	divulgadas contra a vacina da covid 19, podemos		
5	ver pelas redes sociais que tem bastante notícia		
6	falsa como por exemplo, a vacina pode provocar		
7	doenças cardiovasculares, pode provocar também o		
8	câncer e entre outros. Essas são alguma das milha-		
9	res fake news que estão no Brasil e no mundo		
10	inteiro. Isso pode causar muitas consequências		
11	para as pessoas que divulgam a campanha da		
12	vacinação pode prejudicar na parte da ciência pois vai		
13	estar desvalorizando os seus conhecimentos sobre		
14	como e produzir a vacina da covid-19.		
15	Agora a parte da campanha da vacinação pode preju-		
16	dicar pois as notícias falsas vão estar passando		
17	rápido para a sociedade, por isso muitas pessoas		
18	ficam indecisas se tomam e não a vacina da		
19	covid-19 por isso é muito importante procurar um		
20	profissional de saúde pra saber se realmente é seguro.		
21			

Fonte: Elaborada por um estudante (2022).

6 DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como eixo norteador a sequência didática realizada em cinco etapas com os estudantes, objetivando o protagonismo e o potencial criativo através de atividades previamente planejadas. Cada atividade teve uma metodologia de análise que se adequava aos parâmetros apresentados, considerando os aspectos qualitativos e quantitativos. Inicialmente foi aplicado um questionário contendo 20 questões (valor de 20 pontos) relacionadas ao tema Imunologia através da ferramenta Google Formulário. De acordo com Mota (2019), a grande vantagem em usar esta ferramenta da plataforma Google é a praticidade no processo de coleta das informações. O mesmo questionário foi reaplicado após o desenvolvimento de todas as outras atividades da sequência didática, e os resultados demonstraram um avanço significativo nas notas, considerando a média exigida pela rede pública do Estado de Minas Gerais que é de 60% (MINAS GERAIS, 2022).

Comparando a primeira com a segunda aplicação, observou-se a princípio uma nota média de 9,5 pontos (47,5% do total) e no segundo momento a nota média foi de 13,23 pontos (66,15% do total) $p = 0,0001$, com aumento médio de 39%, indicando que houve aprendizagem do conteúdo de Imunologia ministrado na aplicação da sequência. Na segunda aplicação do questionário todos os estudantes tiveram nota superior em relação à primeira aplicação. Dados semelhantes foram observados por Pereira *et al.*, (2017) que realizaram um estudo com 140 alunos do 3º ano do ensino médio de duas escolas públicas em Imperatriz - MA com aplicação de um questionário antes e pós intervenção para avaliar o aprendizado do conteúdo "Evolução", onde detectou-se um aumento de 46,6% na nota média, demonstrando a contribuição da metodologia aplicada na aprendizagem em todos os quesitos avaliados. Outro estudo que também corrobora com os dados encontrados nesta pesquisa, foi demonstrado por Rocha *et al.* (2017), com a finalidade de estimular o aprendizado de Química, realizado com 43 alunos do 2º ano do ensino médio do Colégio Técnico Floriano-PI (escola pública), utilizaram uma sequência didática dividida em quatro etapas empregando um questionário inicial e final sobre distribuição eletrônica, onde os resultados obtidos mostraram um aumento de 63% da nota média.

No presente trabalho verificou-se o predomínio de questões pertencentes aos seguintes domínios cognitivos: Conhecimento (fácil) (45%), Análise (médio) (40%) e Avaliação (difícil) (15%). Não foram encontradas, no entanto, questões ligadas aos domínios Compreensão e Aplicação. Verificou-se que o número de acertos foi inverso ao nível de complexidade das questões (maior complexidade, menor número de acertos). Infere-se, portanto, que as questões com domínio cognitivo hierarquicamente maior, são consideradas “difíceis” uma vez que o estudante é desafiado a criar, integrar e combinar ideias num produto, plano ou proposta. Os verbos utilizados no domínio “avaliação” (considerado difícil) corroboram com esta informação, uma vez que são caracterizados como criar, planejar, desenvolver e elaborar. A realidade ocorrida tradicionalmente em sala através do tipo aula ministrada raramente contempla estas dimensões, o que contribui acentuadamente para o surgimento das dificuldades.

O domínio “Conhecimento” (conceituado como “Lembrar” na Taxonomia Revisada) teve 77,22 % de acertos e relaciona-se em reconhecer e reproduzir ideias e conteúdo, ou seja, requer distinguir e selecionar informações para reproduzi-las e memorizá-las. Este resultado é facilmente explicado uma vez que as questões são de nível fácil. Por outro lado, constantemente o professor, ao dar prosseguimento em um assunto, utiliza-se da estratégia de recordar o conteúdo da aula anterior, procurando ordenar de maneira lógica os conceitos vistos para que os estudantes consigam entender o processo. O mesmo ocorre na introdução de um novo assunto ao se utilizar os conhecimentos prévios.

O domínio “Análise” (69,38% de acertos), menciona a relevância dos conteúdos. A presença de questões relacionadas a este, possibilitou aos estudantes não apenas compreender, mas relacionar ideias, fazer reformulações-e enxergar implicações ocultas. O número mediano de acertos neste domínio demonstra que os estudantes ainda têm dificuldades em relacionar fatos e escolher aqueles que são mais ou menos relevantes.

O domínio “Avaliação” (61,67% dos acertos) relaciona-se a realizar julgamentos e defender um ponto de vista, sendo uma dimensão que engloba todas as demais. Do ponto de vista cognitivo, isto enriqueceu o questionário, uma vez que o desenvolvimento da capacidade de abstração estava implícito nas questões.

Estudos realizados em avaliações aplicadas nos cursos de Odontologia e Medicina de universidades pública brasileiras mostraram que as questões

classificadas nos domínios “Analisar” e “Avaliar” (maiores domínios cognitivos) apresentaram menor taxa de acertos, quando comparadas às dimensões dos outros domínios (MOIMAZ, *et al.*, 2017; BÓRNEA; GONÇALVES; PADOVANI, 2014).

Ao analisar 105 questões de física do ENEM aplicadas entre 2009 e 2013, um estudo realizado por Silva e Martins (2014) detectou que 49% das questões versavam sobre o domínio Compreensão e 23% o domínio Aplicação, indicando que o ENEM enfatiza domínios de complexidade intermediários nas dimensões analisadas. O domínio Compreensão faz uma conexão entre o conhecimento prévio e o novo saber, ou seja, quando um estudante compreende um determinado assunto e consegue reproduzi-lo com as próprias palavras. Sobre o domínio Aplicação, este requer que o estudante seja desafiado a resolver um problema e solucioná-lo através da aplicação de regras, teorias, modelos, conceitos e princípios.

Sobre a predominância de questões que privilegiam também o domínio cognitivo Conhecimento, alguns autores salientaram a importância em considerar domínios mais complexos para melhor compreensão da aprendizagem teórico-conceitual dos estudantes, sugerindo a elaboração de questões que possam avaliar e acompanhar as habilidades desenvolvidas em sala de aula, proporcionando aos mesmos um maior nível de aprendizado e domínio dos conceitos estudados (TOMBI; ZUKOWSKY TAVARES; FERREIRA GERARB, 2022; AFONSO *et al.*, 2022).

Com relação à construção das peças do domínio imunológico, em um total de 28 desenhos analisados classificados quanto ao estilo, verificou-se que 2% foram Realista, 11,5% Observação, 11,5% Cartum e 75% Hiper-realista. Classificar um desenho quanto ao estilo foi a forma encontrada para analisá-lo considerando-se a interdisciplinaridade com a disciplina de Artes. Infere-se que a análise de um desenho utilizando este critério, possibilita ao estudante fazer uma leitura da sua criação, além de torná-lo capaz de desenvolver e aperfeiçoar o seu próprio estilo. Os resultados apresentados demonstram que os desenhos com imagens prontas (hiper-realista 75%) foi aquele com maior destaque, uma vez que as células ou órgãos pesquisados eram em sua maioria abstratos. Por ser difícil apenas imaginar e desenhar, a opção foi o trabalho com figuras prontas, o que caracteriza este estilo.

Ainda sobre o estilo hiper-realista, um estudo sobre a “Efetividade e revés do hiper-realismo nos games” mostrou que jogos consagrados têm priorizado os estilos cartum, realista e hiper-realista e que o hiper-realismo (denominado realismo fotográfico ou fotorrealismo), procura atingir a imagem na sua forma clara, com a mesma fidelidade e objetividade da fotografia (BARCELLOS; NAKATA; BOTURA JÚNIOR, 2018).

Um desenho característico de cada estilo, recebeu uma segunda análise através do Método Iconológico. Através desta análise foi possível analisar um órgão ou célula não apenas pela função desempenhada no organismo (análise iconográfica), mas também no aspecto morfológico (pré-iconográfica) e aprofundado (análise iconológica). Neste sentido, o importante não foi apenas construir um desenho, mas entender que o mesmo traz significados profundos nem sempre explorados em sala de aula. A análise em maior profundidade de um desenho contribui significativamente para um melhor conhecimento do conteúdo em questão.

Nota-se que a dramaturgia e as histórias em quadrinhos são os recursos mais utilizados nas disciplinas de Arte e Biologia, o que não impede que outras linguagens como a música, pintura e a escultura também possam ser exploradas (PELIÇÃO; DORO; PEREIRA, 2021). Acredita-se que o processo de criação de um jogo possibilita o desenvolvimento, a descoberta e a valorização das habilidades e a interdisciplinaridade reforça a importância de cada disciplina, possibilitando alcançar um objetivo comum nos conteúdos abordados (ELIAS *et al.*, 2019).

Referente à interdisciplinaridade, Santos D. *et al* (2020) a caracteriza como um diálogo entre duas ou mais disciplinas, permitindo aos estudantes uma visão diferente de um mesmo assunto com abordagens distintas e, entendendo as relações existentes nas diferentes áreas da ciência, desconsiderando o conhecimento isolado.

No presente estudo, o jogo dominó imunológico possibilitou aos estudantes rever conceitos e ter acesso aos novos conhecimentos abordados também pelos colegas, o que culminou com uma maior interação do grupo e concretização dos objetivos propostos.

Sobre a importância de um jogo do tipo dominó, este por sua vez, foi objeto de um estudo que utilizou heredogramas como temática interdisciplinar entre Ciências e Matemática. O jogo foi testado com estudantes dos anos iniciais do

ensino fundamental numa escola de um município do estado do Rio Grande do Sul, constatando-se a sua contribuição positiva no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (VENTURINI; VESTENA, 2020).

Outra abordagem com o uso do dominó matemático objetivando ensinar geometria de maneira lúdica ocorreu numa turma de terceiro ano do técnico integrado ao ensino médio de uma escola da Rede Pública Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo, localizada na cidade de Santa Teresa, Estado do Espírito Santo. Dados produzidos a partir de observações, questionários e relatórios da aplicação do jogo de dominó matemático, indicaram também a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de conteúdos programáticos de geometria no ensino de matemática (PAIXÃO; MARQUES; CARMO, 2017).

No presente estudo observou-se que nos desenhos pesquisados e/ou elaborados pelos estudantes, houve o cuidado com os detalhes através do traçado. o que possibilita inferir que este tipo de trabalho desperta o interesse em sala de aula, uma vez que o campo da Biologia é também visual. O uso da linguagem gráfica como instrumento decodificador de linguagens, principalmente nas disciplinas de Ciências é pouco difundido e explorado como estratégia de ensino, porém mais de 50% dos estudantes gostariam de vivenciar tal prática (COSTA *et al.*, 2006).

A elaboração dos desenhos apenas como cumprimento de tarefa da sequência didática não teria um caráter formativo e tampouco significativo para os estudantes. No presente trabalho estudo que a realização da análise iconológica possibilitou ao estudante enriquecer seus conhecimentos através da adição de novas informações, que ao contrário do contexto tradicional não ocorreria. Conseqüentemente, há uma liberdade em fazer inferências e discutir com o grupo as ideias para formulação de uma resposta que vá além daquela considerada “correta” geralmente trazida pelo livro didático. Corroborando com esta análise, um trabalho com metodologias alternativas para o ensino de Ciências sobre Biologia Celular realizado em uma escola pública situada no município de Independência, no interior do estado do Ceará, com 34 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II. Os autores submeteram os dados das aulas práticas em laboratório e construção da célula com *biscuit* para análise iconográfica, onde foram avaliados e interpretados os conceitos biológicos. Desse modo, identificaram as características morfológicas e as funções das organelas, principalmente sua

localização dentro da célula, assim como sua importância para o sistema biológico. Na construção desse modelo didático, os estudantes participaram ativamente dos trabalhos em grupos e discutiram sobre as características das células, o que demonstrou a concretização dos conceitos já consolidados de outras vivências e atividades anteriormente trabalhadas (ALMEIDA *et al.*, 2020).

A construção e implementação de um jogo pelo estudante o torna um sujeito ativo, uma vez que ele estuda sobre a temática, potencializando assim a sua aprendizagem. Quando um jogo é elaborado por outra pessoa, fora do contexto, o seu caráter torna-se apenas instrucionista e os estudantes apenas jogam seguindo regras (CONCEIÇÃO; MOTA; BARGUIL, 2020).

O gênero textual “História em Quadrinhos” é construído por códigos visual e verbal escritos, caracterizando-se por apresentar imagens, quadros, balões e legendas, que uma vez bem articulados lhe dão sentido. Desenvolver a leitura e as produções destas histórias pode ser uma forma de inserir as tecnologias digitais de comunicação na escola, o que enriquece o trabalho pedagógico (PRADO; SOUSA JUNIOR; PIRES, 2017).

As histórias em quadrinhos construídas no presente trabalho tiveram seus conteúdos analisados segundo Bardin (2011). A codificação dos dados das Histórias possibilitou apresentar as frequências com que alguns resultados se tornaram mais evidentes. Quanto aos personagens evidenciados destacou-se o Médico (50%), o Professor e o Estudante (40%) como mais prevalentes. Os temas mais recorrentes foram Células Componentes do Sistema Imunitário (75%), Vacinação (40%), Prevenção, Doenças e Barreiras Imunológicas (30%). Infere-se desta forma que o contexto social atual e os personagens aos quais os estudantes convivem diariamente são fatores que poderiam explicar estes resultados.

Outros autores fizeram análises semelhantes e buscaram estabelecer relações entre os enredos dos quadrinhos e as ações promovidas pelo governo americano pós 11 de setembro, e verificaram que o processo de análise das Histórias foi uma das partes mais difíceis e exigiu melhor interpretação, uma vez que a mesma palavra poderia ser empregada em diferentes sentidos. As porcentagens liberadas pelo software ao quantificar os códigos (categorias) foram coerentes com os conceitos. A elevada repetição de termos (frequência) possibilitou validar hipóteses, uma vez que toda história em quadrinhos produzida

carrega consigo significados, construídos através das relações sociais (ALVES; CARDOSO; MARONEZE, 2019).

No presente estudo, a utilização das histórias em quadrinhos como etapa da sequência didática, possibilitou produzir textos dentro de um gênero que mistura linguagem visual e narrativa, o que contribuiu para o aprendizado da Língua Portuguesa. No campo da Biologia, percebeu-se uma maior liberdade na escolha dos temas além daqueles sugeridos pelo professor, o que enriqueceu substancialmente as produções. Notou-se em algumas histórias informações relevantes geralmente pouco citadas em livros didáticos e uma maior participação onde o potencial criativo de cada um foi explorado, o que conseqüentemente agregou novos conhecimentos, dado o interesse e participação.

Uma sequência didática utilizando histórias em quadrinhos viabilizando o conteúdo de Cinemática no ensino de Física foi realizada com quatro turmas de 1º Ano do Ensino Médio (com uma média de 22 alunos por turma, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio localizada na cidade de Porto Velho – Rondônia. A análise geral dos resultados evidenciou a importância desta metodologia para o ensino de Física, concluindo-se que o emprego da construção de Histórias em quadrinhos foi um diferencial, uma vez que no decorrer das atividades os alunos se mostraram participativos e interessados, além de haver uma melhoria nas notas (PEREIRA; OLENKA; OLIVEIRA, 2016).

De acordo com os resultados observados no presente estudo, nota-se que os textos produzidos nas histórias em quadrinhos são também carregados de subjetividade no que tange à escolha do assunto e na forma de escrever. Algumas histórias foram longas e com muitas informações; outras, no entanto, foram objetivas e mencionaram apenas a informação essencial sem enfatizar ou agregar novos saberes, o que demonstra em síntese o interesse pelo assunto. Ao abordar determinado tema relacionado ao Sistema Imune através da criação de uma história em quadrinhos, os estudantes da presente pesquisa demonstraram interesse pela metodologia e conseguiram de forma lúdica, comunicar seus conhecimentos e percepções.

Da mesma forma, Oliveira e Aragão (2018) ao aplicarem uma sequência didática sobre questões étnico-raciais a partir da utilização das histórias em quadrinhos aos graduandos em Pedagogia da Universidade Estadual do Vale do

Acaraú (UVA), observaram melhor aprendizagem e posicionamento dos graduandos sobre questões étnico-raciais.

Analisando as produções textuais, alguns problemas encontrados foram: Como combater as *fake news* sobre a vacinação? Como conscientizar as pessoas sobre a importância da vacinação? Por que é importante saber diferenciar soro de vacina? Como se prevenir contra a Covid-19? Qual a importância dos elementos figurados do sangue? Qual a importância do Sistema Imunitário para o corpo? Para cada problema apresentado, o estudante deveria elaborar uma proposta de intervenção para sua resolução respeitando os direitos humanos. A nota média nessa competência foi de 3,2 pontos e o total de estudantes que alcançaram notas acima de 6 correspondeu a 33%. Estes resultados inferem que a alfabetização científica ocorre de maneira diferente em sala de aula, mostrando que cada estudante está em um nível diferente de aprendizagem.

Neste contexto, surge a necessidade de os professores serem preparados para oportunizarem práticas pedagógicas aos alunos que favoreçam a apropriação de conhecimentos científicos de maneira significativa (COSTA; RIBEIRO; ZOMPERO, 2015). Observação semelhante realizada por Firme e Nascimento (2019) considera a necessidade de que outras estratégias metodológicas sejam repensadas e redesenhadas, de modo a oportunizar aos alunos avançarem em maiores níveis de alfabetização científica.

Sobre a livre escolha dos temas para compor suas produções e a proposição de uma solução para o problema encontrado, Locatelli, Crestani e Rosa (2020), mostraram que o trabalho interdisciplinar está ligado à problematização das discussões de situações vivenciais e próximas dos estudantes, envolvendo aspectos sociais e culturais de seu entorno.

Com relação aos resultados encontrados, um estudo realizado em 2017 com estudantes do último ano do ensino médio de algumas escolas da rede pública do estado do Paraná atendidas pelo subprojeto Letras/Português/PIBID-UENP, campus Jacarezinho. A análise de 23 textos mostrou que apenas 30% dos estudantes avaliados conseguiram ainda que precária ou vagamente, explicitam a tentativa de construir propostas de intervenção, atendendo ao que é requisitado na competência cinco (STRIQUER, 2018). Por outro lado, a nota média geral da turma no presente estudo foi de 6,9. Comparando estes resultados com a nota média de 6,34 alcançada pelos estudantes do país nas redações do ENEM (edição 2021),

evidencia-se uma pequena vantagem de 8,84%, inferindo-se que suas pontuações se encontram dentro da margem esperada (BRASIL, 2021).

A produção do tipo de texto dissertativo-argumentativo é uma realidade em provas de seleção nos principais concursos do país, inclusive o ENEM. A escolha do trabalho com produções textuais em consonância com a matriz de referência deve-se a dois motivos principais: Primeiramente, foi uma forma de avaliar o conhecimento dos estudantes não se restringindo apenas ao modelo de avaliação tradicional. O processo avaliativo através da produção textual possui uma riqueza de informações nem sempre contempladas numa prova objetiva, por exemplo. Em segundo lugar, é necessário que o estudante do ensino médio se familiarize com este tipo de avaliação, uma vez que a mesma terá um caráter relevante em seus estudos posteriores.

Um estudo realizado com 28 estudantes do 3º ano do ensino médio de uma instituição privada do interior de São Paulo utilizou também a produção textual como ferramenta de trabalho em uma sequência didática para o ensino de Redação, em que os autores obtiveram desenvolvimento satisfatório dos estudantes nas cinco competências da matriz referência do ENEM, mostrando-se assim a sua eficácia para o ensino (MORETTO; WITTKE, 2018). No presente estudo foram encontrados resultados semelhantes, com exceção da competência cinco da matriz de referência do ENEM que exige do aluno a capacidade em propor a resolução de um problema considerando-se os direitos humanos.

O trabalho com produção textual insere-se no contexto de metodologia ativa, uma vez que o estudante tem a liberdade com a devida coerência em inferir e expor seus conhecimentos. As pontuações atribuídas aos textos elaborados pelos estudantes no presente trabalho não tiveram caráter competitivo, punitivo ou classificatório. O objetivo foi apenas diagnosticar os níveis de compreensão das competências elencadas do tipo textual em questão. Da mesma forma Charlot e Charlot (2021), relataram que é no ambiente escolar que se inicia a capacidade de argumentação, que não deve ser restrita apenas à área de linguagens, como também das outras ciências disponíveis no currículo. Os autores também afirmaram a necessidade de o professor incentivar a pesquisa e a busca por várias informações, para que cada aluno estabeleça suas estratégias argumentativas e que possam produzir textos que não visem apenas as provas em larga escala, mas também escrever para exercitar o pensamento crítico e a cidadania.

7 PRODUTOS OBTIDOS

Em conformidade com a portaria da Capes publicada no Diário Oficial da União, edição 248 do dia 29 de dezembro de 2009, no seu artigo 10º é clara a exigência de uma produção intelectual e técnica pertinente à área, de maneira a contemplar vários itens, em especial os itens A (artigos originais, artigos de revisão da literatura e publicações tecnológicas) e C (desenvolvimento de aplicativos e materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas). Neste contexto foram produzidos uma sequência didática (APÊNDICE D), um jogo denominado dominó imunológico (APÊNDICE E), as histórias em quadrinhos (APÊNDICE F) e textos sobre o tema (APÊNDICE G) visando um melhor entendimento da Imunologia no Ensino Médio.

8 CONCLUSÕES

Com este estudo foi possível perceber que o aprendizado pode ser estimulado e carrega também uma parcela de subjetividade, mostrando que o desejo e a busca pelo conhecimento dependem em parte também do estudante. Sintetizando o trabalho desenvolvido, percebeu-se desde a primeira etapa que os conhecimentos prévios foram explorados e isso se tornou evidente nos questionamentos e na demonstração de interesse nas realizações das atividades subsequentes. O potencial ativo e criativo foi evidenciado em cada etapa realizada. Foi possível tecer análises muito profundas quanto às criações tanto das peças do domínio imunológico, das histórias em quadrinhos e das produções textuais.

Um fator relevante a ser destacado, foi o trabalho interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Arte, Língua Portuguesa e Língua Inglesa. A abordagem de qualquer assunto seja na Biologia ou outra área requer a elaboração de um bom planejamento com atividades que despertem o interesse do estudante. Neste contexto, chegar ao fim da aplicação de uma sequência didática com a participação dos estudantes em um contexto de aulas remotas e aferindo resultados quantitativos e qualitativos satisfatórios, mostra claramente que alguns dos caminhos enfrentados diante dos desafios educacionais são a persistência e o planejamento bem elaborado.

Os produtos finais desenvolvidos no presente estudo, poderão ser utilizados e adaptados por outros docentes de acordo com a realidade a qual estão inseridos, objetivando um ensino significativo de Imunologia de maneira a confirmar e aprimorar os resultados aqui encontrados.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; PILLAI, S. **Imunologia Celular e Molecular**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- AFONSO, A. F. *et al.* Um estudo das habilidades relacionadas ao conhecimento químico presentes na Base Nacional Comum Curricular. **Revista e-Curriculum**, v. 20, n. 2, p. 629-645, 2022.
- ALMEIDA, B. M. *et al.* Uso de metodologias alternativas no ensino de ciências em uma escola pública do município de Independência - CE. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, nov. 2020.
- ALMEIDA, M. E. F.; SANTOS, V.S. Ensino de Imunologia pela incorporação do conhecimento pelo teatro e a música. **Revista de Ensino de Bioquímica**. v. 13, n. 3, p. 6 - 20, 2015.
- ALONSO, C; BRANDÃO, C; GONÇALVES, S. Como a Pandemia COVID-19 Afetou o Setor da Restauração em Portugal: Análise Temática Qualitativa com o Apoio do MaxQDA. **Novas Tendências na Investigação Qualitativa**, Oliveira de Azeméis, v. 9, p. 312-319, 2021.
- ALVARENGA, A. T. de *et al.* Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade nas tramas da complexidade e desafios aos processos investigativos. In: PHILIPPI JR, A. FERNANDES, V. (Ed.). **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa**. São Paulo: Manole, 2015, cap. 2, p. 37-89.
- ALVES, M.; BEGO, A. M. A Celeuma em torno da temática do planejamento didático-pedagógico: definição e caracterização de seus elementos constituintes. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 20, p. 71–96, 2020.
- ALVES, M. J.; CARDOSO, M. B.; MARONEZE, L. A. O pós - 11 de setembro nas cores da Marvel: análise das minisséries guerra secreta (2004), Guerra Civil (2005-2006) e Invasão Secreta (2007). **Revista Ágora**, [S. l.], n. 28, p. 216–236, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/agora/article/view/21465>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Alfabetização científica no ensino de biologia: Uma leitura fenomenológica de concepções docentes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 429–453, ago. 2018.
- ANDRADE, V. A.; JORGE, T. C. A.; SILVA, R. C. O Sistema Imunitário no organismo humano segundo os livros didáticos da Educação Básica Brasileira. **Latin American Journal of Science Education**. n.1, p.1-14, 2014. Disponível em: http://www.lajse.org/nov14/22026_Abreu.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

ANDRADE, V. A.; CREMONINI, T. A.J; COUTINHO, R. S. Concepções discentes sobre imunologia e Sistema Imunitário. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 01-22, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/144/235>. Acesso em: 26 out. 2020.

ANDRADE, V. A.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; COUTINHO-SILVA, R. Concepções discentes sobre imunologia e Sistema Imunitário humano. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 1-22. 2016.

ARAÚJO, *et al.* A importância da vacinação como promoção e prevenção de doenças: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**, v. 19, p. e 10547-e 10547, 2022.

BARCELLOS, E. E. I.; NAKATA, M. K.; BOTURA JÚNIOR, G. Efetividade e revés do hiper-realismo nos jogos eficácia e reverso do hiper-realismo nos jogos. **Educação Gráfica**, n. 1, v. 22, p.141-161, São Paulo, 2018.

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

BASILIO, J. C.; OLIVEIRA, V. L. Metodologias Ativas para o aprendizado em Ciências Naturais no Ensino Básico. In: Paraná. Secretaria de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: [s.n], 2016.

BARBOSA, C. S.; DE SOUZA, J. C. L. O novo ensino médio de tempo integral: reducionismo, privatização e mercantilização da educação pública em tempos de ultraconservadorismo. **e-Mosaicos**, v. 8, n. 19, p. 94-107, 2019.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa o ensino de ciências. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018.

BIERNATH, A. O que é o timo? **Revista Veja Saúde**, 2020. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/o-que-e-o-timo/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BLOOM, B. S. *et al.* **Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals – Handbook I: cognitive domain**. New York: Mc Kay, 1956.

BÓRNEA, E. R.; GONÇALVES, A.; PADOVANI, C. R. Avaliando Conhecimento em DST de Graduandos em Medicina segundo a Taxonomia de Bloom. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 38, n. 1, p. 25-30, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: ensino médio**. Brasília: [s. n.], 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **A redação no Enem 2020: cartilha do participante**. Brasília: INEP, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Enem 2021**: Resultados edição impressa, digital e PPL Brasília, Inep, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/enem/resultados/2021/apresentacao_resultados_finais.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Brasília: [s. n.], 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **PCN+**: Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, [S.l. : s.n.], 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 28 ag. 2020.

BRASIL. Presidência da República Secretaria-Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 15 abr. 2020.

CANTO, F. B.; BARRETO, C. M. B. O vídeo como ferramenta didático-pedagógica sensibilizadora para o aprendizado de Imunologia. **Revista Aleph**, v. 5, n. 15, p.1-26, 2011.

CANVA. Plataforma de design gráfico. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/. Acesso em: 13 out. 2021.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *et al.* **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, abr. 2003.

CHICO, M. T. Uma proposta de metodologia para a análise de histórias em quadrinhos. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 43, p. 121-131, abr., 2020.

COELHO, M. N.; DE SOUSA, F. A. As metodologias ativas como estratégias para desenvolver a interdisciplinaridade no ensino médio. **Desafios**: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, v. 7, n. 3, p. 42-55, jul. 2020.

COELHO, F.T; SILVA, E.D; PIROVANI, J. C. M. Percepção de estudantes do ensino médio de uma escola pública do Espírito Santo sobre o ensino de biologia: desejos e realidades. **Olhares e Trilhas**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 381-402, 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/olharetilhas/article/view/57134>. Acesso em: 18 abr.

CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. e165953290, 2020.

COSTA, A. B. S.; SILVA, E. P. Níquel Náusea vai à escola: usos dos quadrinhos em sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 27-38, 2014.

COSTA, M. A. F. *et al.* O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 5, 1, p. 184-191, 2006.

COSTA, W.L; RIBEIRO, R, F; ZOMPERO, A, F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **UNOPAR Científica, Ciências Humanas e Educação**. Londrina, v.16, n.5, p. 528-532, 2015.

CUNHA, J.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SANCHES ROCHA, A. Uma breve análise sobre educação em imunologia. **Revista Scientiarum História**, v. 1, n. 1, p. 8, 2018.

DA SILVA GUSTAVO, L.; GALIETA, T. A Saúde na formação de professores: análise dos currículos de licenciaturas em ciências biológicas. **Revista Ensinar**, v. 1, n. 01, 2020.

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

ELIAS, M.A *et al.* Toy Art como ferramenta interdisciplinar para o ensino de arte e Biologia. **Celular Revista ScientiaTec**, v. 6, n. 1, p. 13-19, 2019.

FAGGIONI, T. *et al.* Softwares educacionais: o que temos disponível como ferramenta auxiliar do ensino de Imunologia. In: ENPEC: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2011, Campinas. Disponível: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1123-1>. Pdf. Acesso em: 27 out. 2020.

FERRETTI, C. J. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 93, p. 25-42, 2018.

FIRME, R. N.; NASCIMENTO, J. J. Análise de interações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e de níveis de alfabetização científica em uma atividade extensionista. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 16, n. 32, p. 64-75, 2019.

FONTELLES, M. J. *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

FURTADO, V. F.; CHAGAS, F. A. O. Uma alternativa para se trabalhar a educação ambiental de maneira interdisciplinar nas aulas de biologia e de língua portuguesa. **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 26, n. 1, p. 167–182, 2015.

GAMA, K.T.*et al.* Avaliação das salas de vacina: um estudo de caso brasileiro. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e52211629452, 2022.

GASPERI, A. M; EMMEL, R. Metodologias ativas com o uso de TIC mistas nos processos de ensino e de aprendizagem de HC com HQ. **Cadernos de Educação Básica**, v. 6, n. 2, p. 185-194, 2021.

GERHARD, A. C.; ROCHA FILHO, J. B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p.125-145, 2012.

GIBIN, G. B.; SOUZA FILHO, M. P. **Atividades experimentais investigativas em física e química**: uma abordagem para o ensino médio. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

GOMES, V.; SANTOS, A. C. Perspectivas da alfabetização e letramento científico no Brasil: levantamento bibliométrico e opinião de profissionais da educação do ensino fundamental I. **Rev. Scientia Plena**, Aracaju, v. 14, n. 5, p. 1-18, maio, 2018.

GOOGLE EARTH. **Distrito de Santo Antônio do Pontal**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/santo+antônio+do+pontal>. Acesso em: 25 maio 2022.

GOOGLE EARTH. **Escola Estadual Vicente José Soares (vista aérea)**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/santo+antônio+do+pontal>. Acesso em: 25 maio 2022.

HANSEN, K. S.; PEDROSO, I.; VENTURI, T. A Educação em Saúde na formação inicial docente: análises iniciais de um curso de Biologia e um de Pedagogia. **Revista da SBEnBio**, nº 7, V Enebio e II Erebio Regional 1, out, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: www.censo2010.ibge.gov.br. Acesso em: 15 abr. 2022.

LIMA, F. A; CARNEIRO-SAMPAIO, M. O papel do timo no desenvolvimento do Sistema Imunitário. **Revista Pediatria**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 33-42, 2007.

LOCATELLI, A.; CRESTANI, E. M. F.; ROSA, C. W. Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: análise de um curso de formação continuada. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v.3, n.1, p. 188-213, 2020.

MASSARI, C. H. A. L, *et al.* O ensino de imunologia na graduação de medicina veterinária. **Revista de Graduação USP**, v. 4, n. 1, p. 111-118, 2020.

MAXQDA. Software para a análise de dados qualitativos. Disponível em: <https://www.maxqda.com/brasil>. Acesso em: 10 out. 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Conteúdo básico comum (CBC) de Biologia do ensino médio**. Belo Horizonte: SEEMG, 2007.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Básica. **Memorando-Circular nº 16/2021/SEE/SB**: Orientações para o retorno presencial de novos grupos de estudantes. Belo Horizonte, 02 jul, 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Resolução SEE nº 4.714, de 21 de fevereiro de 2022**. Institui o Prêmio Escola Transformação 2022, destinado a reconhecer as escolas públicas estaduais com destaque nos resultados de desempenho e fluxo escolar, cria o Índice Escola Transformação (Inest). Belo Horizonte, fev. 2022.

MOIMAZ, S. A. S. et al. Enade em Odontologia: análise e reflexões à luz da Taxonomia de Bloom Revisada. **Revista da Abeno**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 30-40, 2017.

MONSALVE, E. S. Uma abordagem para transparência pedagógica usando aprendizagem baseada em jogos. 2014, 250 f. Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

MORETTO, M.; WITTKE, C. I. Capacidades de linguagem desenvolvidas em estudantes do ensino médio a partir de uma dinâmica de produção de textos focada no ENEM. **Diálogo das Letras**, Pau dos Ferros, v. 7, n. 2, p. 155 – 172, 2018.

MOTA, J. S. Utilização do Google Forms na pesquisa acadêmica. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 6, n.12, p.371-380, 2019.

MOURÃO, M. F.; SALES, G. L. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 428-440, 2018.

MURPHY, K. Imunobiologia de Janeway. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

NATALE, C. C. *et al.* Tendências de pesquisas sobre o ensino de imunologia no Brasil: uma análise de conteúdo dos resumos do Congresso da Sociedade Brasileira de Imunologia de 2010 a 2017. **Perspectivas de la Comunicación**, v. 12, n. 1, p. 259–279, 2019.

NEVES, D. M.; SANTOS, M. J. **Babies Born Better**: O uso do software MaxQDA na análise preliminar das respostas portuguesas à secção qualitativa do inquérito. **Revista Pesquisa Qualitativa**. n.10, p.124 -- 135, 2018.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Revista NeaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, L. M.; ARAGÃO, P. C. As questões étnico-raciais nas histórias em quadrinhos e as práticas educativas na formação inicial docente. **Revista Educação e Formação**, Fortaleza, v. 3, n. 8, p. 171-190, 2018.

ONIS, M. *et al.* Desenvolvimento de uma referência de crescimento da OMS para crianças e adolescentes em idade escolar. **Boletim da Organização Mundial da Saúde**, v. 85, p. 660-667, 2007.

PAIXÃO, M. V. S; MARQUES, F. C. R; CARMO, M.G. Uma metodologia de ensino de Geometria a partir de um jogo de dominó: uma atividade lúdica de matemática na educação básica. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Santa Teresa, v. 7, n. 01, p. 141-154, 2017.

PANOFSKY, E. **Significado nas artes visuais**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

PELIÇÃO, C; DORO, J. L. P; PEREIRA, J.C.G. A importância da interdisciplinaridade entre Biologia e Arte para o ensino-aprendizagem de jovens alunos do ensino médio: uma revisão sistemática. **Cadernos de Aplicação**, v. 34, n. 1, 2021.

PEREIRA, M. L. A.; OLENKA, L.; OLIVEIRA, P. E. D. F. Física em ação através de tirinhas e histórias em quadrinhos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 896-926, 2016.

PEREIRA, P. S. *et al.* Concepção e aplicação de jogo de tabuleiro baseado na evolução dos vertebrados como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem da teoria da evolução. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 138–155, 2017.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Educação Ambiental em Ação**, n. 47, 2014.

PIFFERO, E. D. L. F. *et al.* Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, 2020. [Online]. Disponível em:

<http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568/247>
1. Acesso em: 29 de maio de 2021.

PRADO, C. C.; SOUSA JUNIOR, C. E.; PIRES, M. L. Histórias em quadrinhos: uma ferramenta para a educação e promoção da saúde. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 11, n. 2, 2017.

ROCHA, F. B. *et al.* AbaQuim: Um jogo educativo para auxílio na aprendizagem de distribuição eletrônica química. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 28, 2017, [s.l.], **Anais [...]**, out. 2017, p. 907.

SANTOS, D. F. *et al.* Proposta pedagógica: a interdisciplinaridade da matemática com a biologia para o ensino de funções por meio do jogo. **Revista Ciências em Foco**, Campinas, v. 13, p. 1-15, 2020.

SANTOS, W. S *et al.* O uso da História em Quadrinhos como estratégia de ensino sobre as bactérias no Ensino Fundamental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20637-20653, 2020.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P., Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica, **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16 n. 1 pp. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar a Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25–41, 2018.

SILVA, D. N P.; TRINCHÃO, G. M. C. O método iconográfico como ferramenta para análise e interpretação dos textos multimodais presentes em avaliações de Língua espanhola. In: SEMINÁRIO DE DESENHO CULTURA E INTERATIVIDADE, 14, 2019. Feira de Santana: [s. n.], 2019.

SILVA, M. B.; TRIVELATO, S. L. F. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de Biologia. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 139-153, 2017.

SILVA, V. A.; MARTINS, M. I. Análise de questões de física do ENEM pela taxonomia de Bloom revisada. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 189-202, set. /dez. 2014.

SIQUEIRA-BATISTA, R. *et al.* Ensino de imunologia na educação médica: lições de Akira Kurosawa. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 186-190, jun. 2009.

SOUSA, A. E. Imunologia. **Revista de Ciência Elementar**, Lisboa, v. 8, n. 3, 2020.

SOUSA, S. C. T. A redação do ENEM sob a ótica da política linguística: um estudo da Competência. **Revista Muitas Vozes**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 196-215, mar. 2020.

SOUZA, K. A. O. *et al.* “Dominó geométrico”: uma ferramenta lúdica para o ensino de química sobre geometria dos pares de elétrons e geometria molecular. **Revista Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, 2020.

STRIQUER, M.S.D. Produção textual dos alunos concluintes da educação básica: uma análise do estabelecimento da coerência em redações do ENEM. **Pensares em Revista**, São Gonçalo, n. 13, p. 67-80, ago. 2018.

TEIXEIRA, S. A; BARBOSA, J. N. Produção de histórias em quadrinhos on-line na abordagem interdisciplinar de ensino de Biologia e Linguagens. **Revista Letras Raras**. Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 44-68, mai. 2021.

TOLEDO, K. A. *et al.* O uso de história em quadrinhos no ensino de imunologia para educação básica de nível médio. **Revista Inter Ação**, v. 41, n. 3, p. 565-584, 2016.

TOMBI, E. C. N. de A.; ZUKOWSKY-TAVARES, C.; FERREIRA-GERAB, I. Qualidade dos itens de múltipla escolha utilizados em um teste de progresso. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 33, p. e 07533, 2022. Disponível em: <http://200.155.188.131/index.php/eae/article/view/7533>. Acesso em: 4 abr. 2022.

TORRES, E. S. *et al.* Material didático para o ensino de imunologia a indivíduos com necessidades educacionais especiais na perspectiva da surdez. **Revista Aleph**, v. 10, n. 21, p. 55-67, 2014.

VENTURINI, A.; VESTENA, R. Dominó do Heredograma: encontro entre Signos das Ciências da Natureza e Matemática. **Revista Insignare Scientia (RIS)**, v. 3, n. 2, p. 428-442, 25 ago. 2020.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O menor _____ sob sua responsabilidade está sendo convidado a participar como voluntário (a) da pesquisa "Abordagem interdisciplinar para o ensino de imunologia no ensino médio". O objetivo é o de buscar e aplicar estratégias de ensino na disciplina de Biologia, aproximando-a ao cotidiano dos alunos de maneira contextualizada. As práticas de ensino (pedagógicas) que serão realizadas nesta pesquisa permitem que o estudo do tema Imunologia seja significativo e próximo do estudante. Caso você disponha em participar da pesquisa, iremos desenvolver as seguintes atividades: Roda de conversa sobre os conhecimentos prévios de Imunologia com questionário de sondagem, Construção do domínio imunológico, confecção de histórias em quadrinhos e Produções textuais, todas sobre a Imunologia. Este será um trabalho interdisciplinar com as disciplinas de Artes, Língua inglesa e Língua Portuguesa.

Esta pesquisa poderá contribuir de forma significativa no desenvolvimento de formas de abordagem do ensino de Biologia permitindo um melhor aprendizado aos estudantes.

A participação neste estudo não irá gerar nenhum custo ou vantagem financeira ao participante. Caso ocorra algum dano a você durante a execução da pesquisa, você terá direito à indenização. Você terá o direito ao acesso a todas as etapas e procedimentos da pesquisa e estará livre para participar ou não em qualquer fase da mesma. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar o nome do participante. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique sua participação do estudante não será liberado sem a sua permissão. O estudante não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, _____ de _____ de 2020_ .

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Dirce Ribeiro de Oliveira
Pesquisador colaborador: Wesley Andrade Silva
Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora/Campus Avançado de Governador Valadares/Programa de Mestrado Profissional em Biologia (ProfBio)
Fone: (31) 9648-9334
E-mail: dirce.oliveira@ufff.edu.br

APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa "Abordagem interdisciplinar para o ensino de imunologia no ensino médio". O objetivo é o de buscar e aplicar estratégias de ensino na disciplina de Biologia, aproximando-a ao cotidiano dos alunos de maneira contextualizada. As práticas de ensino (pedagógicas) que serão realizadas nesta pesquisa permitem que o estudo do tema Imunologia seja significativo e próximo do estudante. Caso você disponha em participar da pesquisa, iremos desenvolver as seguintes atividades: Roda de conversa sobre os conhecimentos prévios de Imunologia com questionário de sondagem, Construção do dominó imunológico, confecção de histórias em quadrinhos e Produções textuais, todas sobre a Imunologia. Este será um trabalho interdisciplinar com as disciplinas de Artes, Língua Inglesa e Língua Portuguesa.

Esta pesquisa poderá contribuir de forma significativa no desenvolvimento de formas de abordagem do ensino de Biologia permitindo um melhor aprendizado aos alunos.

A participação neste estudo não irá gerar nenhum custo ou vantagem financeira ao participante. Caso ocorra algum dano a você durante a execução da pesquisa, você terá direito à indenização. Você terá o direito ao acesso a todas as etapas e procedimentos da pesquisa e estará livre para participar ou não em qualquer fase da mesma. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, _____ de _____ de 2020_ .

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Dirce Ribeiro de Oliveira
 Pesquisador colaborador: Wesley Andrade Silva
 Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora/Campus Avançado de Governador Valadares/Programa de Mestrado Profissional em Biologia (Profbio)
 Fone: (31) 9648-9334
 E-mail: dirce.oliveira@uff.edu.br

APÊNDICE C – Questionário de conhecimentos prévios

1) Os grupos que se recusam a tomar vacinas são pouco numerosos, mas podem colocar em risco o sucesso já obtido pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI). Recentemente, duas situações evidenciaram as consequências danosas das redes sociais, que divulgaram informações fantasiosas sobre eventos adversos da vacina HPV (papilomavírus humano) em adolescentes brasileiras e a suposta associação da vacina contra rubéola e os casos de microcefalia em bebês de mulheres brasileiras possivelmente infectadas pelo Zika vírus. O pronto desmentido desses boatos e o esclarecimento da população, entretanto, não impediram os danos à credibilidade das vacinas.

(Adaptado da Revista Paulista de Pediatria. São Paulo Jan./mar. 2019.)

Com relação às vacinas, assinale (V) para a afirmativa verdadeira e (F) para a falsa.

() Contêm substância que impedem a multiplicação das células dos microrganismos causadores de doenças.

() Induzem nosso organismo a produzir anticorpos específicos contra doenças.

() Fornecem anticorpos prontos contra os microrganismos invasores do nosso corpo. É uma resposta específica.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente:

a) F, F, V

b) F, V, F

c) V, F, F

d) V, V, F

2) Uma criança mordida por um cachorro com suspeita de raiva foi imediatamente encaminhada à emergência de um hospital. Chegando lá, ela recebeu a aplicação de soro contra o vírus que causa a raiva. Sendo assim, identifique o tipo de imunização em questão:

a) Imunização ativa.

b) Imunização gênica.

c) Imunização coletiva.

d) Imunização passiva.

3) Assinale o nome da célula que produz anticorpos:

a) Macrófagos.

b) Plasmócitos.

c) Adipócitos.

d) Linfócito T.

4) Identifique as células responsáveis pela fagocitose de células mortas e microrganismos estranhos ao corpo?

a) Células Natural Killer.

b) Mastócitos.

c) Plasmócitos.

d) Macrófagos

5) A função do sistema imunológico é proteger o corpo de agentes estranhos. É o sistema imunológico que combate infecções causadas por bactérias ou vírus. Às vezes, os próprios tecidos de uma pessoa podem ser vistos como “estranhos” pelo sistema imunológico. Quando isso acontece, o sistema imunológico responde atacando o próprio corpo, e essa resposta é classificada como:

- a) Doença parasitária.
- b) Doença renal.
- c) Doença carcinogênica.
- d) Doença autoimune.

6) As vacinas estão entre as principais conquistas da humanidade. Elas são capazes de estimular a produção de anticorpos no organismo dos indivíduos, imunizando-os. Identifique o tipo de imunização desencadeado pela vacina:

- a) Imediata
- b) Ativa.
- c) Passiva.
- d) Prolongada

7) São moléculas que provocam reação do sistema imunitário, desencadeando uma resposta imunológica. Identifique essas moléculas:

- a) Anticorpos
- b) Leucócitos
- c) Antígenos
- d) Macrófagos

8) Os benefícios do aleitamento materno são inúmeros. Além de estar sempre pronto, na temperatura certa e não custar nada, esse ato estimula o vínculo afetivo entre a mãe e o bebê sendo fundamental para a saúde de ambos. No caso materno, a amamentação contribui para a recuperação do útero, diminuindo o risco de hemorragia e anemia após o parto. O aleitamento materno também ajuda a reduzir o peso e a minimizar o risco de desenvolver, no futuro, câncer de mama e de ovário, doenças cardiovasculares e diabetes. Para o bebê, além de ser de fácil digestão, o leite humano provoca menos cólicas e a sucção colabora para o desenvolvimento da arcada dentária, da fala e da respiração. Além disso, o leite funciona como uma vacina natural.

Fonte: G1 e Ministério da Saúde. Disponível em:

<https://cnts.org.br/noticias/amamentacao-traz-beneficios-para-a-mae-e-o-bebe>

Brasília-DF, 03 ago. 2018 .

Podemos concluir que a importância do aleitamento materno quanto à imunização do recém-nascido se deve ao fato:

- a) Do bebê já ter seu sistema imunitário totalmente formado e receber somente uma dose de reforço através do leite materno.
- b) Apenas o colostro (nos primeiros dias) transferem ao bebê os anticorpos da mãe.
- c) Tanto o colostro quanto o leite materno transferem ao bebê os anticorpos da mãe, uma vez que seu sistema imunitário ainda não está completamente formado.
- d) Os anticorpos maternos são passados apenas por via transplacentária sem necessidade da amamentação.

9) Identifique as proteínas produzidas pelo sistema imunitário, que neutralizam a ação de moléculas invasoras, ligando-se à sua superfície, impedindo-as de destruir ou infectar células.

- a) Antígenos
- b) Anticorpos
- c) Mastócitos
- d) Fibroblastos

10) Uma das famosas descobertas de Pasteur ocorreu em 1865 ao investigar um surto de cólera (ou salmonelose) que infectava um aviário francês. Ele observou galinhas contaminadas por bactérias, retirou amostras e as guardou em seu laboratório. Dias depois, notou que a presença de bactérias nas amostras diminuiu, talvez porque a cultura estivesse velha, o que era ideal para se realizar um primeiro teste com as aves. Ele injetou essa amostra em duas galinhas que adoeceram, mas se curaram rapidamente. Depois fez um segundo teste com outras aves e com as duas já testadas, com uma quantidade maior de bactérias desta vez. Quase todas morreram, mas Pasteur não ficou triste, pois as duas galinhas que ele testou primeiro sobreviveram. Seria um milagre ou elas seriam supergalinhas? Nada disso!

Fonte: Revista Ciências Hoje das Crianças, Rio de Janeiro-RJ, 02 maio, 2002

Baseado em seus conhecimentos sobre mecanismos de defesa, o que Pasteur concluiu?

- a) As galinhas ficaram imunizadas de forma passiva.
- b) As galinhas foram expostas aos antígenos presentes nas bactérias usadas nos experimentos e ficaram imunizadas contra a cólera.
- c) As galinhas foram expostas aos anticorpos presentes nas bactérias usadas nos experimentos e ficaram imunizadas.
- d) As galinhas não adoeciam mais pois a sua alimentação fora reforçada com nutrientes que impediam o desenvolvimento da doença.

11) A capacidade que têm certos organismos de penetrar, desenvolver e multiplicar no novo hospedeiro ocasionando infecção denomina-se:

- a) Patogenicidade
- b) Virulência
- c) Imunogenicidade
- d) Infectividade

12) Os macrófagos, são capazes de englobar e digerir invasores em um processo denominado:

- a) Exocitose
- b) Pinocitose
- c) Apoptose
- d) Fagocitose

13) A imunidade inata é composta por barreiras físicas ou mecânicas, fisiológicas, celulares e inflamatórias. Os hábitos de higiene corporal como escovar os dentes depois das refeições, lavar as mãos depois de ir ao banheiro e antes das refeições colaboram com a primeira barreira de defesa

do organismo humano. Conhecemos como primeira barreira de defesa do organismo:

- a) A inflamação
- b) A pele e as mucosas
- c) A formação de anticorpos
- d) A vacinação

14) Gripe e AIDS são doenças provocadas por vírus. Entretanto, a gripe, geralmente, tem uma evolução benigna, e a AIDS já não tem. Podemos inferir que:

- a) O vírus da gripe é mais fraco que o vírus da AIDS.
- b) O vírus da AIDS destrói as células responsáveis pela defesa imunológica.
- c) Nosso organismo já é naturalmente imune ao vírus da gripe.
- d) O vírus da AIDS não é reconhecido como antígeno pelo sistema imunológico.

15) (UFRGS) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto na ordem em que aparecem.

Quando se usa _____, o sistema de defesa reage produzindo _____ e _____, que possuem a capacidade de reconhecer agentes infecciosos.

- a) Vacina – anticorpos – células de memória.
- b) Soro – antígenos – células fagocitárias.
- c) Soro – anticorpos – células fagocitárias.
- d) Vacina – antígenos – células de memória.

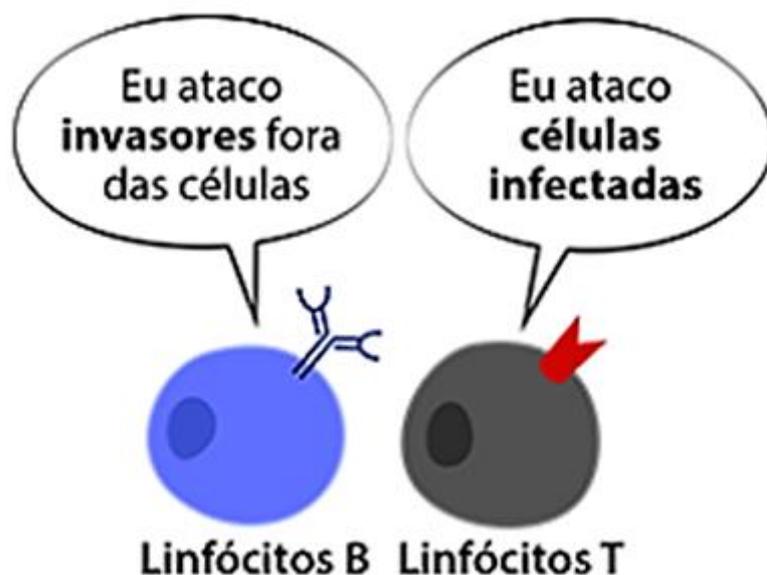
16) A reação do corpo humano a doenças infectocontagiosas é influenciada pelo sistema imunológico. Assinale a alternativa que apresenta corretamente os elementos relacionados a esse sistema.

- a) Linfócitos e hemácias
- b) Plaquetas e leucócitos
- c) Plaquetas e hemácias
- d) Macrófagos e linfócitos

17) O sistema imunológico é formado por órgãos linfoides e leucócitos. Dentre os órgãos abaixo aponte aquele que não faz parte desse sistema.

- a) Timo
- b) Coração
- c) Linfonodos
- d) Tonsila

18) Abaixo temos dois linfócitos.



Identifique o local onde os linfócitos são produzidos:

- a) Na medula óssea vermelha
- b) No timo
- c) No baço
- d) Nos vasos linfáticos

19) (UFRGS/2019) O número de pessoas que se recusam a vacinar seus filhos, influenciadas principalmente por informações não científicas veiculadas nas redes sociais, tem crescido significativamente.

Considere as seguintes afirmações sobre as vacinas.

I- A volta de doenças que já haviam sido controladas no país está relacionada à resistência às vacinas, desenvolvida pelos organismos patogênicos.

II- A base do funcionamento das vacinas é a produção de células de memória que facilitarão a proteção contra o patógeno em contatos futuros.

III- As vacinas consistem em anticorpos isolados de microrganismos causadores de doenças ou mesmo de microrganismos vivos.

Quais estão corretas?

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

20) Na terça-feira do primeiro dia de dezembro de 2020, a revista VEJA apurou que o plano de imunização do Ministério da Saúde, que está em fase final, prevê que a vacinação contra a Covid-19 ocorrerá em quatro etapas. Fonte: Revista Veja, Rio de Janeiro - RJ.02 dez.2020.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/plano-de-imunizacao-preve-vacinacao-contra-covid-19-em-quatro-fases/>.

De acordo com a apuração da revista e informações do Ministério da Saúde, as primeiras doses serão aplicadas em grupos prioritários. Aponte aquele grupo que não se inclui nesta etapa:

- a) Crianças das séries iniciais da Educação Infantil e Básica.
- b) Idosos com mais de 75 anos de idade.
- c) População indígena.
- d) Profissionais da Saúde

GABARITO

1- B 2-D 3-B 4-D 5-D 6-B 7-C 8-C 9-B 10-C
11-D 12-D 13-B 14-B 15-A 16-D 17-B 18-A 19-D 20-A

APÊNDICE D – Sequência Didática

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA - ICV
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO**

Abordagem do Sistema Imunitário sob um enfoque interdisciplinar

GOVERNADOR VALADARES – MG

2022

Esta Sequência Didática, o Dominó Imunológico, a História em Quadrinho e a Produção Textual são os produtos da dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) pelo mestrando Wesley Andrade Silva sob a orientação da Professora D^{ra}. Dirce Ribeiro de Oliveira.

Apoio:



Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Ufjf | CAMPUS GV



UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

Apresentação

Esta sequência didática sugere ao professor de Biologia um circuito de atividades para trabalhar o conteúdo Imunologia em turmas do Ensino Médio, tendo como objetivo possibilitar ao professor de Biologia uma abordagem interdisciplinar com resoluções de diferentes atividades, divididas em etapas, e trabalhadas com as disciplinas de Artes e Língua Portuguesa.

As sequências didáticas foram planejadas para trabalhar e ensinar um conteúdo por etapas sendo organizadas conforme os objetivos a serem alcançados, envolvendo atividades variadas sobre um mesmo tema. O professor tem a liberdade de intervir e efetuar modificações ou até mesmo propor novas atividades de maneira a aperfeiçoar a sua aula e torná-la facilitadora no processo de aprendizagem dos estudantes (MAROQUIO, 2021).

Sobre a Imunologia, sabemos que esta é conceituada como uma parte da Biologia que estuda as interações entre patógenos e o organismo, além de outras funções fisiológicas como a homeostasia do hospedeiro (PEREIRA; TRIVELATO; ALMEIDA, 2017). O Sistema Imunitário tem importância singular no organismo humano, sendo constituído por células e elementos moleculares que desempenham funções importantes na proteção do organismo, porém, os conceitos que o envolve são muitas vezes complexos e difíceis de serem compreendidos pelos estudantes (MACHADO; CARVALHO, 2018).

O estudo de Imunologia atualmente, integra a formação de futuros biólogos, em especial os profissionais da área da saúde. Nota-se, no entanto, que muitos estudantes perdem o interesse por esta área do conhecimento, por não compreender os conceitos trabalhados. Uma das alternativas para preencher estas dificuldades inclui a utilização de jogos didáticos, configurando um ambiente lúdico e prazeroso que possibilita a aprendizagem efetiva dos estudantes (RAIMONDI, 2016).

As dificuldades em abordar conteúdos de maneira integrada é uma realidade encontrada por diversos professores, que dentre outros fatores, enfrentam a carga horária excessiva de trabalho, curto prazo para realização das atividades, pouco tempo para planejamento, desmotivação dos estudantes, indisciplina, entre outros. Assim sendo, muitas vezes os professores se veem obrigados a fazer uso apenas do pincel e lousa com aulas meramente expositivas e sem a participação efetiva dos estudantes. Neste cenário de ensino fragmentado e desarticulado, torna-se

necessária a utilização de metodologias inovadoras para melhor dinamizar o conhecimento de maneira a possibilitar sua melhor compreensão por parte do estudante (CAVALCANTE *et al.*, 2016).

Procurando minimizar essas dificuldades ao se trabalhar o tema Imunologia em sala de aula e visando melhorias na prática pedagógica, este trabalho apresenta uma sequência didática desenvolvida em cinco etapas, podendo ser adaptada para outras turmas de acordo com os objetivos desejados pelo docente.

Componente Curricular: Biologia

Conteúdo: Sistema Imunitário

Público-alvo: Estudantes do 2º ano do Ensino Médio, podendo ser adaptada para outros anos conforme o currículo vivenciado em cada instituição de ensino.

Número de aulas: Seis aulas. Dependendo de alguns fatores como o grau de aprofundamento, a quantidade de aulas disponibilizadas na grade curricular para a disciplina de Biologia e a resolução das atividades em cada etapa, o professor poderá otimizar este tempo juntamente com outros professores, uma vez que a sequência é interdisciplinar. Outra alternativa é solicitar aos estudantes que realizem algumas tarefas em casa.

A sequência didática foi implementada em um total de cinco etapas, como mostra o quadro 1.

Quadro 1- Resumo das atividades em cada etapa

Atividades	Objetivos	Número de aulas
Aplicação do questionário inicial	Verificar os conhecimentos prévios.	1
Dominó imunológico	Construir as peças do dominó imunológico.	1
Histórias em quadrinhos	Criar Histórias em quadrinhos por meio da ferramenta Canva ou outro aplicativo à escolha do professor.	1
Produções Textuais	Produzir textos sobre assuntos relacionados à Imunologia ressaltando a proposta de resolução de um problema.	1

Questionário Final e Socialização dos trabalhos	Responder novamente o questionário inicial. Reflexão sobre as atividades realizadas.	1
---	---	---

Primeira etapa: Questionário inicial de conhecimentos prévios

Na primeira aula, apresentar o tema para os estudantes e na sequência realizar a sondagem dos conhecimentos prévios através do questionário inicial a seguir:

QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE O SISTEMA IMUNITÁRIO

1) Os grupos que se recusam a tomar vacinas são pouco numerosos, mas podem colocar em risco o sucesso já obtido pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI). Recentemente, duas situações evidenciaram as consequências danosas das redes sociais, que divulgaram informações fantasiosas sobre eventos adversos da vacina HPV (papilomavírus humano) em adolescentes brasileiras e a suposta associação da vacina contra rubéola e os casos de microcefalia em bebês de mulheres brasileiras possivelmente infectadas pelo Zika vírus. O pronto desmentido desses boatos e o esclarecimento da população, entretanto, não impediram os danos à credibilidade das vacinas.

(Adaptado da Revista Paulista de Pediatria. São Paulo Jan./mar. 2019.)

Com relação às vacinas, assinale (V) para a afirmativa verdadeira e (F) para a falsa.

() Contêm substância que impedem a multiplicação das células dos microrganismos causadores de doenças.

() Induzem nosso organismo a produzir anticorpos específicos contra doenças.

() Fornecem anticorpos prontos contra os microrganismos invasores do nosso corpo. É uma resposta específica.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente:

a) F, F, V

b) F, V, F

c) V, F, F

d) V, V, F

2) Uma criança mordida por um cachorro com suspeita de raiva foi imediatamente encaminhada à emergência de um hospital. Chegando lá, ela recebeu a aplicação de soro contra o vírus que causa a raiva. Sendo assim, identifique o tipo de imunização em questão:

a) Imunização ativa.

b) Imunização gênica.

c) Imunização coletiva.

d) Imunização passiva.

3) Assinale o nome da célula que produz anticorpos:

- a) Macrófagos.
- b) Plasmócitos.
- c) Adipócitos.
- d) Linfócito T.

4) Identifique as células responsáveis pela fagocitose de células mortas e microrganismos estranhos ao corpo?

- a) Células Natural Killer.
- b) Mastócitos.
- c) Plasmócitos.
- d) Macrófagos

5) A função do sistema imunológico é proteger o corpo de agentes estranhos. É o sistema imunológico que combate infecções causadas por bactérias ou vírus. Às vezes, os próprios tecidos de uma pessoa podem ser vistos como “estranhos” pelo sistema imunológico. Quando isso acontece, o sistema imunológico responde atacando o próprio corpo, e essa resposta é classificada como:

- a) Doença parasitária.
- b) Doença renal.
- c) Doença carcinogênica.
- d) Doença autoimune.

6) As vacinas estão entre as principais conquistas da humanidade. Elas são capazes de estimular a produção de anticorpos no organismo dos indivíduos, imunizando-os. Identifique o tipo de imunização desencadeado pela vacina:

- a) Imediata
- b) Ativa.
- c) Passiva.
- d) Prolongada

7) São moléculas que provocam reação do sistema imunitário, desencadeando uma resposta imunológica. Identifique essas moléculas:

- a) Anticorpos
- b) Leucócitos
- c) Antígenos
- d) Macrófagos

8) Os benefícios do aleitamento materno são inúmeros. Além de estar sempre pronto, na temperatura certa e não custar nada, esse ato estimula o vínculo afetivo entre a mãe e o bebê sendo fundamental para a saúde de ambos. No caso materno, a amamentação contribui para a recuperação do útero, diminuindo o risco de hemorragia e anemia após o parto. O aleitamento materno também ajuda a reduzir o peso e a minimizar o risco de desenvolver, no futuro, câncer de mama e de ovário, doenças cardiovasculares e diabetes. Para o bebê, além de ser de fácil digestão, o leite humano provoca menos cólicas e a sucção colabora para o desenvolvimento da arcada dentária, da fala e da respiração. Além disso, o leite funciona como uma vacina natural.

Fonte: G1 e Ministério da Saúde. Disponível em:

<https://cnts.org.br/noticias/amamentacao-traz-beneficios-para-a-mae-e-o-bebe>

Brasília-DF, 03 ago. 2018 .

Podemos concluir que a importância do aleitamento materno quanto à imunização do recém-nascido se deve ao fato:

- a) Do bebê já ter seu sistema imunitário totalmente formado e receber somente uma dose de reforço através do leite materno.
- b) Apenas o colostro (nos primeiros dias) transferem ao bebê os anticorpos da mãe.
- c) Tanto o colostro quanto o leite materno transferem ao bebê os anticorpos da mãe, uma vez que seu sistema imunitário ainda não está completamente formado.
- d) Os anticorpos maternos são passados apenas por via transplacentária sem necessidade da amamentação.

9) Identifique as proteínas produzidas pelo sistema imunitário, que neutralizam a ação de moléculas invasoras, ligando-se à sua superfície, impedindo-as de destruir ou infectar células.

- a) Antígenos
- b) Anticorpos
- c) Mastócitos
- d) Fibroblastos

10) Uma das famosas descobertas de Pasteur ocorreu em 1865 ao investigar um surto de cólera (ou salmonelose) que infectava um aviário francês. Ele observou galinhas contaminadas por bactérias, retirou amostras e as guardou em seu laboratório. Dias depois, notou que a presença de bactérias nas amostras diminuiu, talvez porque a cultura estivesse velha, o que era ideal para se realizar um primeiro teste com as aves. Ele injetou essa amostra em duas galinhas que adoeceram, mas se curaram rapidamente. Depois fez um segundo teste com outras aves e com as duas já testadas, com uma quantidade maior de bactérias desta vez. Quase todas morreram, mas Pasteur não ficou triste, pois as duas galinhas que ele testou primeiro sobreviveram. Seria um milagre ou elas seriam supergalinhas? Nada disso!

Fonte: Revista Ciências Hoje das Crianças, Rio de Janeiro-RJ, 02 maio, 2002

Baseado em seus conhecimentos sobre mecanismos de defesa, o que Pasteur concluiu?

- a) As galinhas ficaram imunizadas de forma passiva.
- b) As galinhas foram expostas aos antígenos presentes nas bactérias usadas nos experimentos e ficaram imunizadas contra a cólera.
- c) As galinhas foram expostas aos anticorpos presentes nas bactérias usadas nos experimentos e ficaram imunizadas.
- d) As galinhas não adoeciam mais pois a sua alimentação fora reforçada com nutrientes que impediam o desenvolvimento da doença.

11) A capacidade que têm certos organismos de penetrar, desenvolver e multiplicar no novo hospedeiro ocasionando infecção denomina-se:

- a) Patogenicidade
- b) Virulência
- c) Imunogenicidade
- d) Infectividade

12) Os macrófagos, são capazes de englobar e digerir invasores em um processo denominado:

- a) Exocitose
- b) Pinocitose
- c) Apoptose
- d) Fagocitose

13) A imunidade inata é composta por barreiras físicas ou mecânicas, fisiológicas, celulares e inflamatórias. Os hábitos de higiene corporal como escovar os dentes depois das refeições, lavar as mãos depois de ir ao banheiro e antes das refeições colaboram com a primeira barreira de defesa do organismo humano. Conhecemos como primeira barreira de defesa do organismo:

- a) A inflamação
- b) A pele e as mucosas
- c) A formação de anticorpos
- d) A vacinação

14) Gripe e AIDS são doenças provocadas por vírus. Entretanto, a gripe, geralmente, tem uma evolução benigna, e a AIDS já não tem. Podemos inferir que:

- a) O vírus da gripe é mais fraco que o vírus da AIDS.
- b) O vírus da AIDS destrói as células responsáveis pela defesa imunológica.
- c) Nosso organismo já é naturalmente imune ao vírus da gripe.
- d) O vírus da AIDS não é reconhecido como antígeno pelo sistema imunológico.

15) (UFRGS) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto na ordem em que aparecem.

Quando se usa _____, o sistema de defesa reage produzindo _____ e _____, que possuem a capacidade de reconhecer agentes infecciosos.

- a) Vacina – anticorpos – células de memória.
- b) Soro – antígenos – células fagocitárias.
- c) Soro – anticorpos – células fagocitárias.
- d) Vacina – antígenos – células de memória.

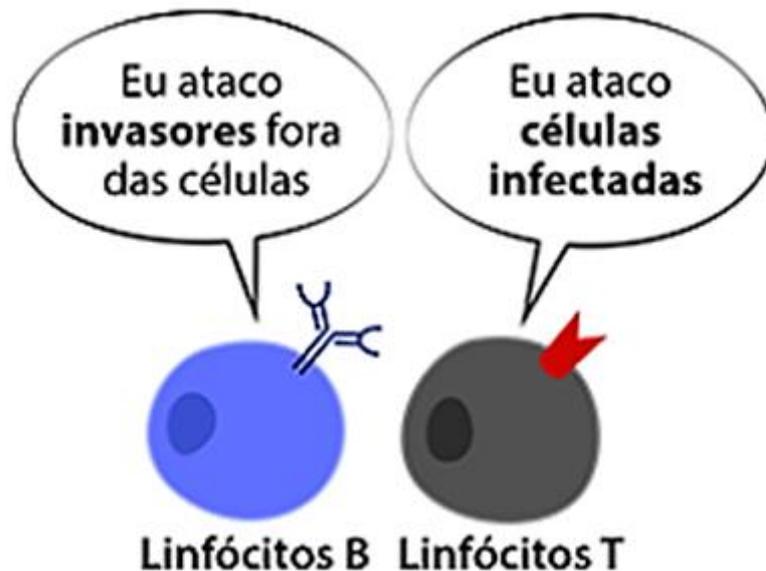
16) A reação do corpo humano a doenças infectocontagiosas é influenciada pelo sistema imunológico. Assinale a alternativa que apresenta corretamente os elementos relacionados a esse sistema.

- a) Linfócitos e hemácias
- b) Plaquetas e leucócitos
- c) Plaquetas e hemácias
- d) Macrófagos e linfócitos

17) O sistema imunológico é formado por órgãos linfoides e leucócitos. Dentre os órgãos abaixo aponte aquele que não faz parte desse sistema.

- a) Timo
- b) Coração
- c) Linfonodos
- d) Tonsila

18) Abaixo temos dois linfócitos.



Identifique o local onde os linfócitos são produzidos:

- a) Na medula óssea vermelha
- b) No timo
- c) No baço
- d) Nos vasos linfáticos

19) (UFRGS/2019) O número de pessoas que se recusam a vacinar seus filhos, influenciadas principalmente por informações não científicas veiculadas nas redes sociais, tem crescido significativamente.

Considere as seguintes afirmações sobre as vacinas.

I- A volta de doenças que já haviam sido controladas no país está relacionada à resistência às vacinas, desenvolvida pelos organismos patogênicos.

II- A base do funcionamento das vacinas é a produção de células de memória que facilitarão a proteção contra o patógeno em contatos futuros.

III- As vacinas consistem em anticorpos isolados de microrganismos causadores de doenças ou mesmo de microrganismos vivos.

Quais estão corretas?

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

20) Na terça-feira do primeiro dia de dezembro de 2020, a revista VEJA apurou que o plano de imunização do Ministério da Saúde, que está em fase final, prevê que a vacinação contra a Covid-19 ocorrerá em quatro etapas. Fonte: Revista Veja, Rio de Janeiro - RJ.02 dez.2020.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/plano-de-imunizacao-preve-vacinacao-contra-covid-19-em-quatro-fases/>.

De acordo com a apuração da revista e informações do Ministério da Saúde, as primeiras doses serão aplicadas em grupos prioritários. Aponte aquele grupo que não se inclui nesta etapa:

- a) Crianças das séries iniciais da Educação Infantil e Básica.
- b) Idosos com mais de 75 anos de idade.
- c) População indígena.
- d) Profissionais da Saúde

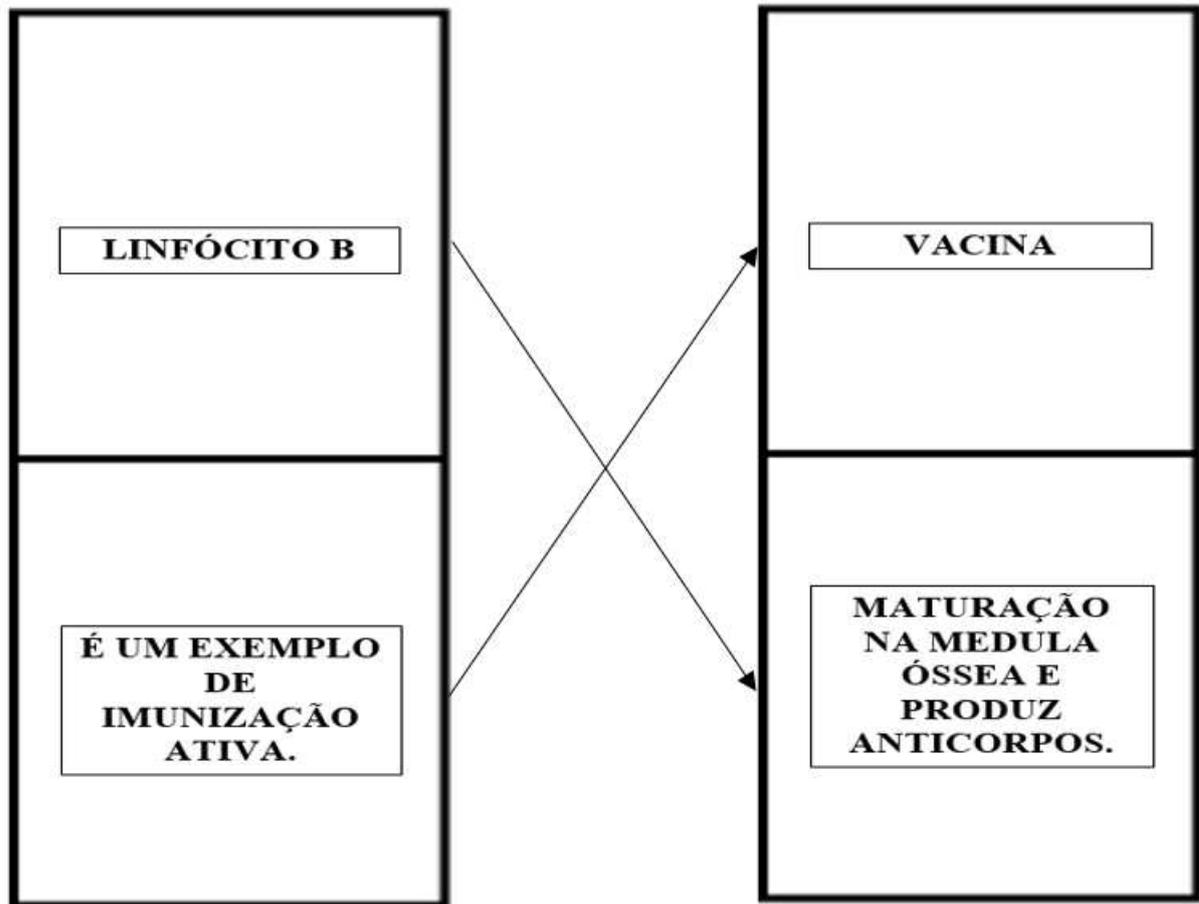
GABARITO

1- B 2-D 3-B 4-D 5-D 6-B 7-C 8-C 9-B 10-C
11-D 12-D 13-B 14-B 15-A 16-D 17-B 18-A 19-D 20-A

Segunda etapa: Construção do dominó imunológico

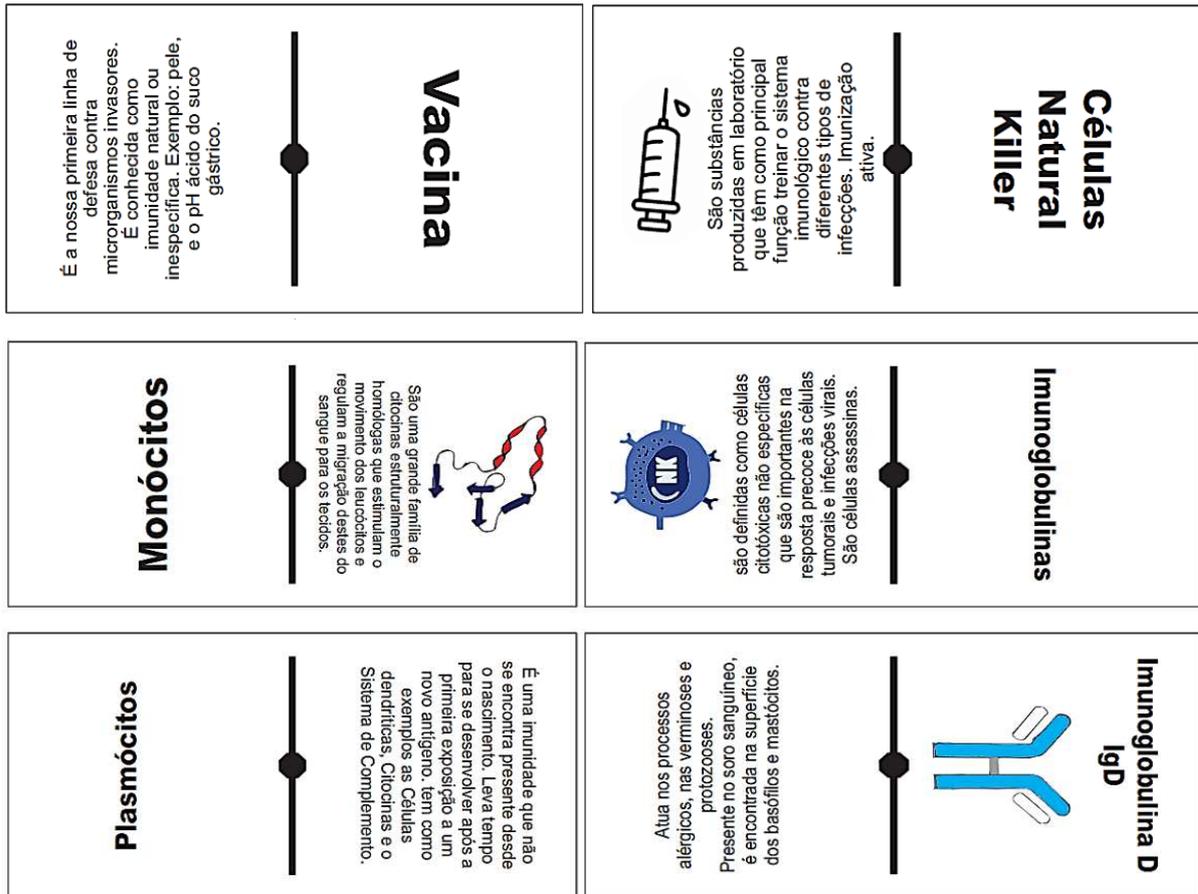
Na segunda aula, os estudantes receberão o material bibliográfico necessário para a realização da atividade. Previamente o professor fará uma lista com 28 peças, incluindo células, órgãos ou conceitos relacionados ao Sistema Imunitário, ou outra quantidade desejada a critério. O professor deverá organizar a sala em círculo, entregar o nome deste órgão ou célula a cada estudante. Na metade da folha o estudante irá escrever o nome recebido pelo professor. Ele deverá também anotar este nome no caderno para não esquecer. Em seguida, troca-se as folhas entre os colegas. Na folha agora recebida, o estudante irá escrever o conceito ou fará um desenho, porém não referente ao nome ali descrito, e sim ao primeiro que ele recebeu do professor. Veja no exemplo a seguir:

MODELO BÁSICO DAS PEÇAS



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O objetivo desta etapa é possibilitar que as peças se encaixem de maneira a se complementarem. Os estudantes poderão agora transcrever do papel para outro material, sendo EVA, papel cartão, papelão ou madeira. Esta confecção poderá ser realizada juntamente com o professor de Artes em uma aula previamente combinada ou então poderá ser feita em casa. A seguir, temos algumas peças prontas:



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Terceira etapa: Socialização do jogo e construção das Histórias em quadrinhos

Na terceira aula, o professor possibilitará aos estudantes jogar o dominó e intervir nas dificuldades apresentadas. Nos 20 minutos finais, o professor pedirá aos estudantes que criem individualmente uma História em Quadrinhos como tarefa para casa. Antes de montar as historinhas, o professor deverá solicitar com antecedência ao professor de Língua Portuguesa que trabalhe o tipo textual (Histórias em quadrinhos) em suas aulas para facilitar o entendimento dos estudantes. As historinhas poderão ser feitas de próprio punho, através de qualquer aplicativo digital ou pela plataforma CANVA (2021) (www.canva.com/search/templates?=-tirinhas). As historinhas deverão ser apresentadas na aula subsequente para toda a turma.

Quarta etapa: Apresentação das Histórias em quadrinhos e explicações sobre as produções textuais

Nesta quarta aula os estudantes apresentarão suas historinhas para toda a turma de maneira sucinta durante 30 minutos. Esta apresentação poderá ser estendida a uma aula de Língua Portuguesa e uma aula de Artes caso seja necessário. Nos 20 minutos restantes, o professor irá apresentar a matriz de referência para redações do ENEM enfatizando as competências de 1 a 5.

Como tarefa para casa, os estudantes deverão escolher e produzir um texto sobre um dos assuntos sugeridos a seguir ou de sua livre escolha, relacionado ao Sistema Imunitário: 1) Diferença entre soro e vacina; 2) O que são doenças autoimunes?; 3) A importância da vacinação; dentre outros. Para realização desta etapa, o professor deverá previamente planejar sua aula e fazer contato com o professor de Língua Portuguesa para que este trabalhe os critérios a serem observados em uma produção textual.

Quinta etapa: Reaplicação do questionário inicial

Nesta quinta aula os estudantes irão novamente responder ao questionário inicial para posterior análise das notas pelo professor.

Referências Bibliográficas

CAVALCANTE *et al.*, O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 1, n. 1, p. 60-68, jun. 2016.

MACHADO. C. T.; CARVALHO. A. A. Avaliação do serious game Immuno Rush sobre Imunologia. **Rev. RENOTE – Revista Novas Tecnologias em Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018.

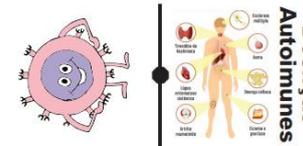
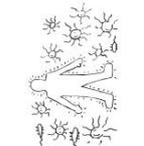
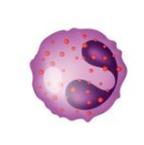
MAROQUIO, V. S. Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, 2021.

PEREIRA, M. G; TRIVELATO, S. L.F; ALMEIDA, D.M. A argumentação como prática epistêmica no ensino de Imunologia: Estrutura e uso de uma proposta didática sob uma orientação epistemológica. **Revista de Educación en Biología**, Argentina, v. 20, n. 1, p. (pp. 40-55), 2017.

RAIMONDI, S. L. ImmuneQuest: Assessment of a Video Game as a Supplement to an Undergraduate Immunology Course. **Journal of Microbiology & Biology Education**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 237-245, 2016.

APÊNDICE E – Dominó Imunológico

29 peças mdf 3mm - 10x5cm

<p>Imunidade</p> 	<p>Eosinófilos Produzem histamina em alergias.</p> 	<p>Imunoglobulina M IgM</p> 	<p>Monócitos</p> 	<p>Plasmócitos</p> 	<p>Neutrófilos</p> 	<p>Lívea histamina e heparina em rinite.</p> 
<p>Linfócito T Auxiliar</p> 	<p>Doenças Autoimunes</p> 	<p>Células Dendríticas</p> 	<p>Soro</p> 	<p>Linfonodos</p> 	<p>Imunoglobulina G IgG</p> 	<p>Imunoglobulina A IgA</p> 
<p>Basófilo</p> 	<p>Linfócitos B</p> 	<p>Tonsilas</p> 	<p>É a imunoglobulina presente em soro, plasma e saliva. Leva em combate respiratório e gástrico, prevenindo sua colonização por patógenos.</p> 	<p>Quimiocinas</p> 	<p>Imunidade Adaptativa</p> 	<p>Baço</p> 

O timo é um órgão linfático situado no tórax anterior e superior da cavidade torácica, próximo ao coração, sua principal função é desenvolver os linfócitos T, uma parte importante do sistema imunológico que fornece imunidade mediada por células.

Linfócito T auxiliar reconhece o antígeno apresentado por um macrófago.

Doenças autoimunes ocorrem quando o sistema imunológico ataca e destrói células saudáveis do corpo.

Células dendríticas são células do sistema imunológico que atuam como células apresentadoras de antígenos.

São leucócitos presentes no soro de sêrum, com a função de eliminar os patógenos, como bactérias e vírus, presentes no sangue.

Linfonodos são órgãos do sistema imunológico que atuam como locais de encontro e interação entre as células do sistema imunológico.

As imunoglobulinas G são as mais abundantes no sangue e atuam na neutralização de antígenos e na opsonização de células.

As imunoglobulinas A são encontradas principalmente em secreções mucosas e atuam na neutralização de vírus e bactérias.

Basófilos são células do sistema imunológico que atuam na defesa contra parasitas e na regulação da resposta inflamatória.

Linfócitos B são células do sistema imunológico que atuam na produção de anticorpos.

Tonsilas são estruturas de tecido conjuntivo cobertas por epitélio, localizadas na cavidade bucal e que atuam na defesa contra patógenos.

A imunoglobulina presente no soro é a imunoglobulina G, que atua na neutralização de antígenos e na opsonização de células.

Quimiocinas são proteínas que atuam na atração e ativação de células do sistema imunológico.

A imunidade adaptativa é aquela que envolve a produção de anticorpos e a ativação de células T.

O baço é um órgão do sistema imunológico que atua na filtração do sangue e na produção de células do sistema imunológico.

Imunidade é a capacidade do organismo de se defender contra patógenos e de se recuperar de doenças.

Eosinófilos são células do sistema imunológico que atuam na defesa contra parasitas e na regulação da resposta inflamatória.

Imunoglobulina M é a primeira classe de anticorpos produzida durante uma resposta imune.

Monócitos são células do sistema imunológico que atuam na fagocitose de patógenos e na produção de citocinas.

Plasmócitos são células do sistema imunológico que atuam na produção de anticorpos.

Neutrófilos são células do sistema imunológico que atuam na fagocitose de patógenos e na produção de citocinas.

Lívea histamina e heparina são substâncias liberadas por mastócitos e basófilos durante uma resposta alérgica.

Vacina



o sistema imunológico reconhece a vacina como uma ameaça e produz anticorpos para combatê-la. Quando a pessoa é infectada novamente, o sistema imunológico reconhece a vacina e produz anticorpos mais rapidamente e em maior quantidade.

Células Natural Killer

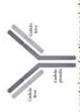
As células NK são capazes de reconhecer e destruir células cancerígenas e células infectadas por vírus.

Imunoglobulinas



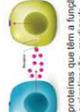
As imunoglobulinas são proteínas produzidas pelo sistema imunológico para combater infecções e doenças.

Citocinas



As citocinas são proteínas produzidas pelo sistema imunológico para regular a resposta imune.

Imunoglobulina E IGE



A IGE é responsável por reações alérgicas e parasitoses.

Imunoglobulina D IGD



A IGD atua nos processos de defesa e na regulação da resposta imune.

Imunidade Inata

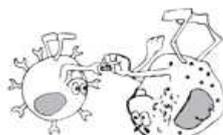


A imunidade inata é a primeira linha de defesa do organismo contra patógenos.

mdf 3mm 97x47mm

REFERÊNCIAS DAS ADAPTAÇÕES DAS PEÇAS

Imunidade

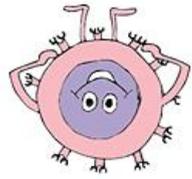


Quimiocinas

Ajudam a combater infecções atacando e destruindo germes que são transportados pelo líquido linfático.

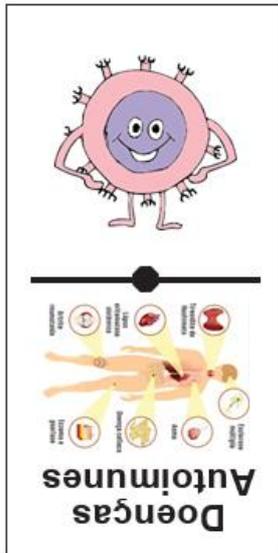


Doenças Autoimunes

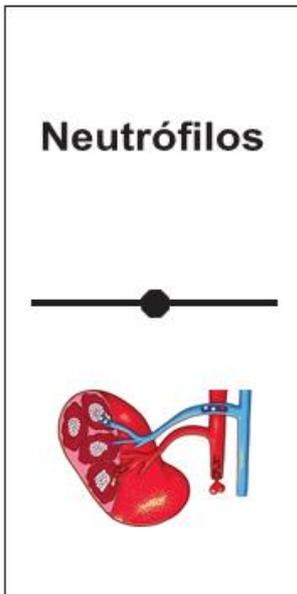



Fonte: Adaptado de

http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130912164902.pdf.



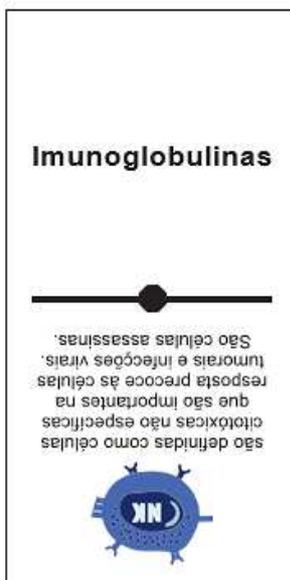
Fonte: <https://www.sanarmed.com/dica-de-reumatologia-doencas-autoimunes>.



Fonte: <https://saude.abril.com.br/wp-content/uploads/2016/09/o-que-e-o-baco.jpg?quality=70&strip=all&resize=360>.



Fonte: <https://www.sanarmed.com/resumo-sobre-basofilos-completo-sanarflix>.

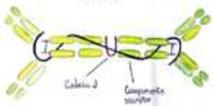


Fonte: <https://youtu.be/yd47lycaQqc>.

<p>Imunoglobulina D IgD</p>  <hr/> <p>Atua nos processos alérgicos, nas verminoses e protozooses. Presente no soro sanguíneo, é encontrada na superfície dos basófilos e mastócitos.</p>	<p>É a imunoglobulina presente em secreções: saliva; lágrima; leite; trato respiratório e genitourinário, prevenindo sua colonização por patógenos.</p> <hr/> <p>É a única imunoglobulina sintetizada em neonatos.</p> 	<p>Imunidade Adaptativa</p> <hr/> <p>Muito importante nos processos inflamatórios pois neutraliza as toxinas lançadas pelos agentes externos. É a única que atravessa a placenta.</p> 
--	--	--

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/anticorpos/>.

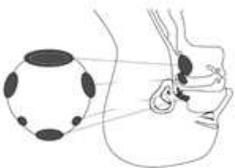
**Imunoglobulina A
IgA**



Medula Óssea Vermelha

Fonte: <https://www.todoestudo.com.br/biologia/anticorpos>.

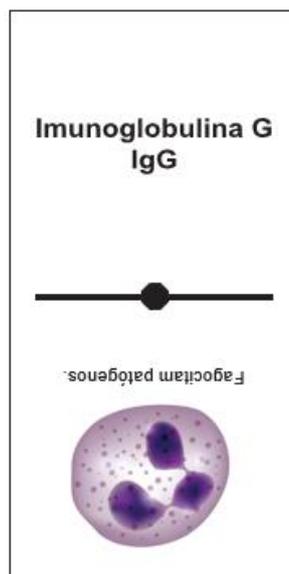
Células Dendríticas



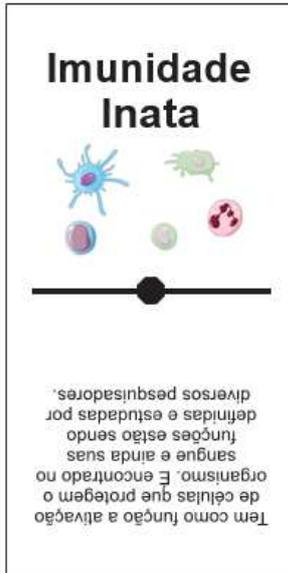
Fonte: <https://www.medlink.com.br/sites/default/files/artigos/dor/otite-e-amigdalite.pdf>.



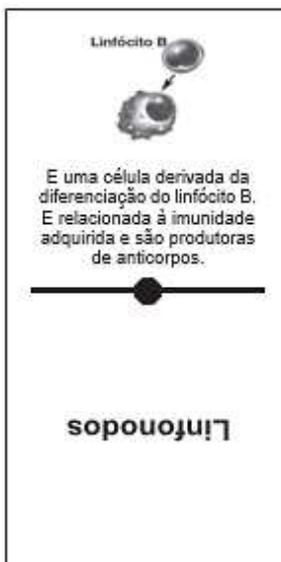
Fonte: https://www.forosperu.net/adjuntos/2020-11-07-03_07_46-que-son-las-citocinas_-_ciencia-viva-jpg.185043/.



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/ilustra%C3%A7%C3%A3o-do-monocyte-do-linf%C3%B3cito-do-eosinophil-do-neutr%C3%B3filo-do-basophil-globul%C3%B3bulos-gm1139967511-304889050?phrase=eosin%C3%B3filo>.



Fonte: <https://lh3.googleusercontent.com/-rr2tuPppfu4/V4eG0t-qael/AAAAAAAAUh4/2RTKltu8wo0/inata%25255B2%25255D.png?imgmax=800>.



Fonte: https://www.wosonlatam.com.br/uploads/tinymce/uploads/BIOLOGIA_DA_RESPOSTA_IMUNOLÓGICA_-_revisado_para_Site.pdf.

APÊNDICE F – História em Quadrinho elaborada por um estudante



APÊNDICE G – Produção de texto elaborada por um estudante

 PROFBIO Mestrado Profissional em Ensino de Biologia			
FOLHA DE REDAÇÃO			
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO-GV			
NOME DO ALUNO: [REDACTED]			
MESTRANDO: Wesley Andrade Silva		TURMA: A	TURNO: MAT DATA:
Prof^a. ORIENTADORA: Dirce Ribeiro de Oliveira			
1	A diferença entre soro e vacina		
2	Diante da situação que estamos vivendo nos dias		
3	de hoje, muitas dúvidas estão surgindo em relação as		
4	vacinas, onde é relatado o poder de sua eficácia e a		
5	diferença entre as vacinas e o soro.		
6	Podemos verter que as vacinas tem um efeito de		
7	imunização contra doenças como o covid 19, febre		
8	amarela entre outras, a eficácia da vacina ocorre		
9	de forma ativa, a partir da vacinação o corpo		
10	precisa de algumas semanas para produzir an-		
11	ticorpos contra o vírus.		
12	Os soros são um tipo de imunização passiva,		
13	pois o paciente recebe os anticorpos já formados.		
14	Diferente das vacinas, os soros garantem uma imu-		
15	nidade imediata.		
16	Em casos de urgências, picadas de abelhas, scar-		
17	gões entre outros, é realizado a imunização pas-		
18	siva, os soros. Assim, o paciente recebe anticor-		
19	pos já formados, específicas para o combate de		
20	determinado nemem, dessa forma, a resposta		
21	imune ocorre de forma rápida e eficiente.		
22			
23			

ANEXO A - Parecer Consubstanciado Aprovado



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UNINDO LINGUAGENS E CIÊNCIAS DA NATUREZA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40846120.7.0000.5147

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.617.505

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa. "Por ser um tema relevante, dinâmico, atual e intimamente relacionado à vida e à saúde das pessoas, este projeto pretende dialogar com os alunos e toda a comunidade

escolar acerca da aprendizagem significativa, reflexiva e investigativa sobre a importância do conhecimento da Imunologia e do seu impacto sobre o meio social. Torna-se necessário oportunizar e possibilitar um conhecimento sólido com bases científicas contrapondo o senso comum, visando a promoção da saúde na comunidade. As atividades relacionadas ao tema serão desenvolvidas com duas turmas (A e B) do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Vicente José Soares, situada no distrito de Santo Antônio do Pontal, na cidade de Governador Valadares-MG. As ações a serem desenvolvidas durante o projeto serão: aplicação de sequência didática com metodologias investigativas e interdisciplinares e elaboração de produto educacional em formato de jogo denominado dominó imunológico e estória em quadrinhos. Pretende-se realizar o presente trabalho de forma interdisciplinar e transversal, com debate e levantamento de conhecimentos prévios. A metodologia utilizada será por meio da colaboração das disciplinas de Artes na criação do dominó imunológico e de Língua Inglesa na criação da história em quadrinhos. A hipótese é de que este trabalho multidisciplinar reforçará a aprendizagem sobre o conteúdo de Imunologia, uma vez que o ensino de Biologia exige lidar com vários termos complexos, abstratos



Continuação do Parecer: 4.617.505

e de difícil compreensão para o aluno. A contextualização aliada aos conhecimentos prévios é uma estratégia que busca diminuir tal complexidade."

Objetivo da Pesquisa:

"Utilizar metodologias investigativas de elaboração verbal e escrita culminando com a criação de um domínio imunológico e a elaboração de uma história em quadrinhos de forma interdisciplinar visando proporcionar um ensino de Imunologia que seja mais atrativo, dinâmico e significativo em turmas do 2º ano do Ensino Médio."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme os pesquisadores são: "Riscos: Todos estes trabalhos podem gerar necessidade de realização de atividades individuais extraclasse e neste caso é preciso que o responsável auxilie ou supervisione o menor. As atividades desenvolvidas dentro da sala de aula poderão oferecer riscos quanto ao manuseio de materiais de desenho

nas aulas de Artes como tesouras, porém, os professores envolvidos analisarão com antecedência os materiais a serem utilizados de maneira a garantir a segurança dos alunos, como o uso de tesouras sem ponta. Os trabalhos realizados no pátio terão sempre a supervisão dos professores envolvidos no projeto. Benefícios: Esta pesquisa irá impactar significativamente no modo de ensino do conteúdo de Imunologia para o 2º ano do Ensino Médio, com atividades inovadoras propostas para que os objetivos sejam alcançados. Benefícios diretos: A compreensão da Imunologia de maneira significativa, dinâmica e a sua importância na abordagem de fatores ligados à vida e à saúde das pessoas. Benefícios Indiretos: A inovação quanto a abordagem do ensino de Imunologia visando contribuir e preparar melhor os alunos para etapas posteriores de estudos como o ensino técnico ou superior.

Vantagens para os participantes da pesquisa: A oportunidade em participar de uma pesquisa de mestrado é um momento ímpar na vida de um estudante, uma vez que o mesmo fará parte de um instrumento que visa a transformação de uma abordagem de ensino. Esta participação não visa apenas desenvolver atividades ou ouvir o professor. Será oportunizado ao estudante momentos de interação, compreensão do conteúdo abordado,

protagonismo no desenvolvimento das atividades e a participação ativa, culminando com uma aprendizagem mais eficaz. Vantagens para o Brasil: A possibilidade de divulgação deste trabalho por meio eletrônico servirá como um subsídio de pesquisa para melhoria nas aulas de Biologia através de uma metodologia diferenciada, que coloque o aluno como participante ativo do processo de ensino-aprendizagem. A possibilidade de divulgação científica deste trabalho é um

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



Continuação do Parecer: 4.617.505

desafio pretendido, uma vez que ele poderá contribuir significativamente como reflexão da prática pedagógica para outras pessoas."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, apresenta o tipo de estudo (transversal do tipo caso-controle), número de participantes (45), forma de recrutamento. As referências bibliográficas sustentam os objetivos do estudo e seguem uma normatização.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram adequadamente apresentados e incluem: Folha de rosto devidamente assinada, projeto detalhado, informações básicas do projeto, TCLE, termo de assentimento, declaração de infraestrutura e concordância da escola.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 17/12/2021.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1673916.pdf	23/02/2021 11:34:40		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO_modelo_cep_22_02_21.pdf	23/02/2021 11:30:50	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO.pdf	23/02/2021 11:30:34	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito

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



Continuação do Parecer: 4.617.505

Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_da_instituicao.pdf	23/02/2021 11:19:37	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	01/12/2020 20:10:07	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO.pdf	01/12/2020 20:06:05	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Questionario_de_Sondagem.pdf	01/12/2020 19:57:22	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	01/12/2020 19:35:44	DIRCE RIBEIRO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 29 de Março de 2021

Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))

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

ANEXO B – Declaração de Infraestrutura da Escola

ESCOLA ESTADUAL VICENTE JOSÉ SOARES
 Av. Theodoro José Soares, Nº 243. Distrito: Santo Antônio do Pontal.
 Governador Valadares/MG
 SRE - Governador Valadares/MG
 Fone: (33) 3215- 3018 / E-mail: escola.43362@educacao.mg.gov.br

DECLARAÇÃO

Eu, JULIANE PIRES DA COSTA, na qualidade de responsável pela ESCOLA ESTADUAL VICENTE JOSÉ SOARES, autorizo a realização da pesquisa intitulada “UNINDO LINGUAGENS E CIÊNCIAS DA NATUREZA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO”, a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador WESLEY ANDRADE SILVA; e DECLARO que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da UFJF para a referida pesquisa.

Governador Valadares, 16 de novembro de 2020.

Juliane Pires da Costa

DIRETORA
 MASP: 1.098.575-2

ASSINATURA: _____

DIREÇÃO ESCOLAR.

E.E. VICENTE JOSÉ SOARES - R.0.4.5.B2
LEI Nº 2610/82 - CRIAÇÃO DA ESCOLA
RES Nº 6332/88 - AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO
DO ENSINO FUNDAMENTAL (5º A 8º SÉRIE)
DECRETO Nº 43938/2004 - IMPLANTAÇÃO DO ENS MÉDIO
 Av. Theodoro José Soares, nº 243
 Distrito Sto Antônio do Pontal Tel.: (33) 3215-3018
 CEP: 35.101-000 - Governador Valadares - MG