



Universidade de Brasília – UnB
Instituto de Ciências Biológicas – IB
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO)

Sílvia Eleticia Diniz Rodolfo

**O ENSINO INVESTIGATIVO COM A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO
NA CONSTRUÇÃO DE UM GUIA PARA O ESTUDO DE BIOLOGIA NO ENSINO
MÉDIO**

BRASÍLIA

2024

SILVIA ELETICIA DINIZ RODOLFO

O ENSINO INVESTIGATIVO COM A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NA
CONSTRUÇÃO DE UM GUIA PARA O ESTUDO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

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

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Silene de Paulino
Lozzi.

BRASÍLIA

2024

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

RR695e Rodolfo, Silvia Eleticia Diniz
O ensino investigativo com a metodologia da
problematização na construção de um guia para o estudo de
biologia no ensino médio / Silvia Eleticia Diniz Rodolfo;
orientador Silene de Paulino Lozzi. -- Brasília, 2024.
127 p.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia)
-- Universidade de Brasília, 2024.

1. ensino investigativo. 2. análise de conteúdo. 3.
ensino de anatomia e fisiologia humana no ensino médio. I.
Lozzi, Silene de Paulino , orient. II. Título.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL (PROFISSIONAL)

Ata Nº: 026/2024

Aos quinze dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e quatro, instalou-se a banca examinadora de Dissertação de Mestrado do(a) aluno(a) Sílvia Eletícia Diniz Rodolfo, matrícula 210039621. A banca examinadora foi composta pelos professores Dr(a). Maria Fernanda Nince Ferreira/Examinador(a) Interno(a)/UnB, Dr(a). Raquel Sales Miranda/Examinador(a) Externo(a)/UFC, Dr(a). Inez Reptton Dias/Suplente/UFU e Dr(a). Silene de Paulino Lozzi/UnB, orientador(a)/presidente. O(A) discente apresentou o trabalho intitulado "O ENSINO INVESTIGATIVO COM A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE UM GUIA PARA O ESTUDO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO".

Concluída a exposição, procedeu-se a arguição do(a) candidato(a), e após as considerações dos examinadores o resultado da avaliação do trabalho foi:

(x) Pela aprovação do trabalho;

() Pela aprovação do trabalho, com revisão de forma, indicando o prazo de até 30 dias para apresentação definitiva do trabalho revisado;

() Pela reformulação do trabalho, indicando o prazo de **(Nº DE MESES)** para nova versão;

() Pela reprovação do trabalho, conforme as normas vigentes na Universidade de Brasília.

Conforme os Artigos 34, 39 e 40 da Resolução 0080/2021 - CEPE, o(a) candidato(a) não terá o título se não cumprir as exigências acima.

Dr.(a) Maria Fernanda Nince Ferreira, UnB
Examinador(a) Interno(a)

Dr.(a) Raquel Sales Miranda, UFC
Examinador(a) Externo(a) à Instituição

Dr.(a) Inez Reptton Dias, UFU
Suplente

Dr.(a) Silene de Paulino Lozzi, UnB
Presidente

Sílvia Eletícia Diniz Rodolfo
Mestrando



Documento assinado eletronicamente por **Silene de Paulino Lozzi, Professor(a) de Magistério Superior do Instituto de Ciências Biológicas**, em 15/03/2024, às 12:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Sílvia Eletícia Diniz Rodolfo, Usuário Externo**, em 15/03/2024, às 13:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Raquel Sales Miranda, Usuário Externo**, em 16/03/2024, às 11:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Fernanda Nince Ferrelra, Professor(a) de Magistério Superior do Instituto de Ciências Biológicas**, em 20/03/2024, às 12:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Antonio dos Santos Silva Ferraz, Coordenador(a) de Curso de Pós-Graduação do Instituto de Ciências Biológicas**, em 01/04/2024, às 14:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **10998553** e o código CRC **91B38E5F**.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela graça diária da resiliência e fortaleza frente aos desafios enfrentados durante toda a minha vida, e especialmente nos últimos meses, a graça da perseverança e persistência.

À Maria, que com seu exemplo me ensinou a silenciar e acreditar que tudo é possível.

Ao meu esposo, por todo o apoio, motivação e companherismo. Obrigada por tudo e por tanto!

Aos meus filhos, motivo pelo qual luto todos os dias para ser uma pessoa melhor. O motivo de ir além dos meus limites, de nunca desistir, de me superar.

Aos meus pais por toda a minha história, por todo o apoio, orações e por sempre acreditar e vibrar com todas as minhas conquistas!

Aos meus irmãos por todo o apoio e incentivo.

À minha orientadora Prof.^a Silene Lozzi pelo profissionalismo admirável e por todos os ensinamentos, que foram muitos. ´

À Universidade de Brasília UnB.

À Universidade Estadual do Ceará UECE.

A todos os professores e coordenadores do PROFBio na UnB e na UECE, todo o meu respeito e admiração.

Aos meus colegas da turma PROFBio UnB 2021, especialmente as minhas queridas Sueide e Janaína! Mulheres incríveis!

Aos meus colegas de profissão nas diversas instituições de ensino por onde passei, dentre os quais cito aqui as minhas queridas Jussiani, Elaine Oliveira, Kelly Cristina, Inez Repton e as demais colegas, professoras Lorena, Thalita, Thalita Lima, Amanda Saúde e Andréa Lyra.

À Escola de Ensino Médio em Tempo Integral EEMTI José Valdo Ribeiro Ramos e a Secretaria de Educação do Estado do Ceará, pela oportunidade de atuação docente no ensino básico.

Aos meus queridos alunos do 2º ano B EM, da EEMTI JVRR, sem vocês não teria a oportunidade de contribuir pedagogicamente com o ensino de Biologia na rede pública de ensino.

Aos alunos, de todas as escolas que tive a oportunidade de atuar como docente, com quem compartilhei diversos momentos de aprendizado, alegria e respeito.

Ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia PROFBio, por fazer o diferencial na vida de muitos professores e possibilitar pesquisas na educação, área tão necessitada de esforços contínuos e eficientes por parte de todos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES)

Por fim, a todos que possibilitaram a realização deste trabalho e contribuíram direta ou indiretamente ao longo do seu desenvolvimento.



RELATO DO MESTRANDO – TURMA 2021



Instituição: Universidade de Brasília
Mestrando(a): Silvia Eleticia Diniz Rodolfo
Título do TCM: O ensino investigativo com a metodologia da problematização na construção de um guia para o estudo de biologia no ensino médio
Data da Defesa: 15/03/2024
<p>Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC), e com a realidade semelhante à de vários professores que precisam conciliar trabalho e estudo, a formação continuada do docente não é um privilégio de muitos profissionais. Certamente, alguns docentes conseguem continuar heroicamente os estudos após se inserirem no mercado de trabalho, o que não é fácil. Em 2021, tive o imenso privilégio de ser selecionada para o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBio) na Universidade de Brasília (UnB). Mais uma vez, os desafios foram muitos, mas não impediram de dedicar-me ao curso. A proposta do programa, a competência dos professores, a celeridade das secretarias e coordenações em nos atender da melhor forma, as diversas e inéditas abordagens dos conteúdos estudados, permitiram uma formação continuada de excelência que permite ao professor levar para a sala de aula o melhor que todos os profissionais envolvidos nesse programa podem oferecer. No entanto, as demandas que advêm tanto da escola quanto da universidade, às vezes, requerem uma maior responsabilidade, mas isso não nos impede de nos empenhar constantemente. No decorrer desses dois anos, paralelamente à minha vida pessoal, familiar e social, entre as elaborações e aplicações de atividades em sala de aula (aasa), as atividades de pré-encontro, o estudo dos temas e as provas nacionais em cada semestre, os encontros às sextas-feiras me permitiram, mesmo com o cansaço, ter uma experiência rica de muitos aprendizados e trocas de conhecimentos com meus colegas de profissão e os professores, momentos importantes para mim e, acredito, para todos. Participar de um programa como o PROFBio me permitiu, além de importantes conquistas, compreender a relevância, na prática, da formação continuada, da busca pela excelência e eficiência dos saberes construídos e colocados em prática em sala de aula. Por fim, finalizo esta etapa com entusiasmo, com a consciência que o aprendizado é constante e com a certeza de que o PROFBio, a CAPES e as Instituições de Ensino Superior, contribuem para o processo de ensino aprendizagem.</p>

RESUMO

Historicamente, o ensino de Biologia apresenta diversos desafios em relação às metodologias aplicadas em sala de aula. Muitas vezes, o estudo de conceitos e fenômenos biológicos complexos é abordado de forma fragmentada, o que dificulta o aprendizado dos estudantes. Uma abordagem e metodologias que estimulem a autonomia e protagonismo dos estudantes na resolução de problemas permitem que os indivíduos sejam capazes de aplicar os saberes obtidos em seu cotidiano e construir novos conhecimentos, aplicando-os à realidade em que vivem. Pensando nisso, propomos a elaboração de um guia de estudos, contendo sequências didáticas sobre processos morfofisiológicos com ênfase no sistema cardiovascular sanguíneo humano, com vistas à sua integração com outros sistemas orgânicos. Essa proposta visa, por meio de uma abordagem de estudo investigativo e utilização da metodologia da problematização, ao desenvolvimento de atividades que fomentem a capacidade de reflexão e construção do conhecimento, o que foi feito com a elaboração, a aplicação e a avaliação de duas sequências didáticas investigativas. As sequências foram aplicadas em uma turma do 2.º ano da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral EEMTI José Valdo Ribeiro Ramos. No Guia para o Estudo de Biologia no Ensino Médio, produto deste trabalho, há instruções e detalhes para a aplicação das sequências pelos professores e material específico para os estudantes. Em cada sequência, é apresentada uma situação-problema e fornecido material de apoio à investigação, com campo de registro de hipóteses dos estudantes. Também foi aplicado um questionário, para avaliar a percepção de motivação dos alunos ao realizar as atividades, assim como a coleta de críticas e sugestões. Hipóteses iniciais, finais, críticas e sugestões foram submetidas à análise de conteúdo. Os resultados mostraram o cumprimento dos objetivos propostos e a relevância do produto no apoio ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo abordado.

Palavras-chave: ensino investigativo; análise de conteúdo; ensino de anatomia e fisiologia humana no ensino médio.

ABSTRACT

Historically, teaching biology has presented various challenges due to the methodologies applied in the classroom. The study of complex biological concepts and phenomena is often approached in a fragmented way, making it difficult for students to learn. An approach and methodology that promotes students' autonomy and protagonism in problem-solving enables individuals to apply the knowledge gained in their daily lives and build new knowledge, which can be applied to their reality. Therefore, we propose the development of a study guide that contains didactic sequences on morphophysiological processes, with a focus on the human cardiovascular system, to integrate it with other organic systems. This proposal aims to develop activities that foster reflection and knowledge construction through an investigative study approach and the problematization methodology. Two investigative didactic sequences were designed, applied, and evaluated to achieve this goal. The sequences were implemented in a second-grade class at José Valdo Ribeiro Ramos Full-Time High School. The Guide to the Study of Biology in Secondary Education, which resulted from this work, contains instructions and details for teachers on how to apply the sequences, as well as specific materials for students. Each sequence presents a problem situation and provides materials to support investigation, with a space for recording students' hypotheses. A questionnaire was administered to assess the students' motivation when carrying out the activities, and to collect criticism and suggestions. Initial and final hypotheses, criticisms, and suggestions were subjected to content analysis. The results showed that the proposed objectives were met, and the product was relevant in supporting the teaching and learning process of the covered content.

Keywords: investigative teaching; content analysis; teaching human anatomy and physiology in high school.

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF	Constituição Federal
CN	Ciências da Natureza
DEFs	Dispositivos Eletrônicos para Fumar
EEMTI	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral
EM	Ensino Médio
EMA	Experiência de Aprendizagem Mediada
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EVALI	E-Cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCA	Instituto Nacional de Câncer
INEP	Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MA	Metodologias Ativas
MEC	Ministério da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROFBIO	Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UNB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	O ensino médio no Brasil: um breve histórico	17
1.2	O ensino de Biologia, possibilidades e dificuldades enfrentadas por alunos do ensino médio	22
1.3	A abordagem investigativa no ensino de Biologia	24
1.4	A metodologia da problematização na elaboração de sequências didáticas investigativas	27
1.5	Aprendizagem através de cartões (<i>cards</i>) e <i>flaschcards</i> : reflexão de eventos aplicados ao estudo do sistema cardiovascular como método de avaliação de aprendizado	29
2	JUSTIFICATIVA	31
3	OBJETIVOS	33
3.1	Geral	33
3.2	Específicos	33
4	METODOLOGIA	34
4.1	Estruturação e organização do guia de ensino	35
4.2	Descrição da atividade	36
4.3	As metodologias utilizadas para elaboração e desenvolvimento das atividades	37
4.4	Aplicação do questionário sobre a percepção dos estudantes acerca dos aspectos motivacionais em sua participação no projeto	39
4.5	Finalização de cada sequência didática por meio de roda de conversa	39
4.6	Tratamento dos dados coletados por análise de conteúdo	40
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1	Análise de conteúdo de hipóteses iniciais e finais sobre a situação-problema da sequência didática 1 (SD1)	43
5.2	Análise de conteúdo das respostas registradas na sequência didática 2 (SD2)	46
5.3	Resultados das atividades utilizadas como fixação de conteúdo e avaliação de aprendizagem: <i>cards</i> e caixa de perguntas	52
5.4	Análise das respostas do questionário que analisou aspectos sociais e motivacionais dos alunos na participação no projeto	55
5.5	Análise de conteúdo de críticas, sugestões e pontos de valorização das sequências	

	didáticas aplicadas	62
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICE A – GUIA PARA ESSTUDO INVESTIGATIVO DA BIOLOGIA DO SISTEMA CARDIOVASCULAR	77
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO PARA PERCEPÇÕES MOTIVACIONAIS DOS ESTUDANTES	111
	APÊNDICE C – RESPOSTAS OBTIDAS ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO PARA ASPECTOS MOTIVACIONAIS-MÓDULOS 2, 3 E 4	115
	ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	117

1 INTRODUÇÃO

Em um contexto histórico, os métodos utilizados para o ensino de ciências e Biologia são alvos de controvérsias quanto à eficiência do processo educativo, particularmente no último nível do ensino básico, o ensino médio. A forma de abordagem dos conceitos e processos biológicos em sala de aula, sobretudo no que envolve o estudo morfofisiológico do sistema cardiovascular, embora tenha apresentado alterações positivas ao longo do tempo, ainda representa uma lacuna do ponto de vista de estímulo por parte dos estudantes do ensino básico.

Diante disso, observa-se que o conteúdo estudado, mesmo com sensíveis mudanças ocorridas no decorrer dos últimos anos, ainda é geralmente abordado a partir da exposição de ideias e transmissão de informações (FREIRE, 2004), sendo recebido pelos estudantes, muitas vezes, de forma fragmentada e mecanizada, o que configura uma metodologia tradicional engessada, o que parece não gerar no aluno curiosidade, criticidade, reflexão e autonomia, pontos imprescindíveis para a construção do conhecimento. Para o aprendizado adequado, é necessário que o estudante integre com auxílio da mediação docente:

[...] as suas habilidades de pensamento que inclua percepção correta, coleta adequada de dados, sensibilidade a problemas, identificando e definindo corretamente situações a serem respondidas, resolvendo problemas e tomando decisões racionais embasadas (FEUERSTEIN; KLEIN; TANNENBAUM, 1991, p. 28).

Muito embora o método tradicional embasado, sobretudo na transferência de saberes, seja inapropriado de acordo com uma grande parte dos docentes, alguns estudantes ainda o consideram relevante, uma vez que, em comparação com os métodos ativos, argumentam que a eficácia dos métodos tradicionais está relacionada a uma melhor preparação para testes formais, o que não ocorre com os métodos ativos (KRÜGER *et al.*, 2013).

Logo, sugere-se que a abordagem tradicional seja complementada com atividades práticas, ressaltando a importância de suas demonstrações na construção do conhecimento teórico-prático (KRÜGER *et al.*, 2013). No entanto, é preciso lembrar que nesse tipo de atividade, na maioria das vezes, os alunos estão limitados a trabalhar com ideias prontas e reproduzir protocolos sem que haja uma reflexão sobre o que estão praticando.

Vale lembrar que o ensino de Biologia “[...] nas escolas carregou por muitos anos o estigma de ter uma quantidade excessiva de terminologias e descrições exaustivas de processos e estruturas” (MOTOKANE, 2015, p. 117), o que aumenta a complexidade dos conteúdos estudados, apontando para a necessidade de utilização de metodologias que

proporcionem ao estudante condições adequadas para refletir e relacionar os processos biológicos trabalhados em sala de aula.

Como alternativa, as metodologias ativas (MA) ganham cada vez mais espaço nas salas de aula, sobretudo no ensino médio regular, visto que essa etapa, historicamente, passou por diversas alterações estruturais, procedimentais e atitudinais, muito embora a necessidade de mudanças no ensino médio ainda seja concreta nos dias atuais, como, investimento contínuo na capacitação de professores, planos de cargos e salários de trabalhadores da educação e ampliação da infraestrutura das escolas.

Para Berbel (2011, p. 28), “[...] as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos”, o que parece permitir uma maior assimilação dos temas estudados, bem como sua contextualização com o cotidiano discente.

Nessa perspectiva, as MA são importantes ferramentas quando se busca uma construção do conhecimento biológico a partir dos conhecimentos preexistentes do discente. Portanto, em um ensino, cuja base está nas habilidades e competências, as MA surgem como alternativa de ensino que consideram o papel ativo que o aluno deve ter no processo de ensino e aprendizagem (DIESEL, BALDEZ; MARTINS, 2017).

Nesse aspecto, as MA tendem a valorizar as diversas formas de aprendizagem em que os alunos possam estar incluídos integralmente no processo, considerando suas características cognitivas, a forma e o tempo que levam para o aprendizado (BACICH; MORÁN, 2018). A escolha para esse trabalho foi a da metodologia da problematização, que acreditamos atender a esses requisitos.

Diversas metodologias já são ou podem ser utilizadas no ensino e estudo de Biologia, dentre as quais podemos citar sala de aula invertida, atividades experimentais de laboratório, aprendizagem por projetos, metodologia da problematização, entre outras. Dessa forma, é possível supor que o ensino de Biologia seja realizado de acordo com as MA, com atividades que, sejam elas de laboratório ou não, sejam significativamente distintas das demonstrações e experimentações meramente ilustrativas (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Ainda, Zômpero e Laburú (2011) compreende que, nem sempre, atividades investigativas precisam ser realizadas com experimentos ou demonstrações práticas, o que não significa dizer que não possam ter um viés de investigação. A pesquisa discente representa uma importante etapa que integra o processo de aprendizagem ativa.

Nesse sentido, os materiais de apoio ao ensino, como livros didáticos, textos adaptados e as atividades escolhidas para trabalho, são importantes recursos ao se utilizar novas metodologias de ensino, uma vez que são fontes de pesquisa e aprendizado para os estudantes.

Quando as atividades, por exemplo, abordam temas de morfofisiologia humana no ensino médio, é muito comum a redução dos conceitos biológicos estudados, e é sensato salientar que a fragmentação desses conteúdos pode prejudicar a compreensão do aluno, pois muitos conceitos relevantes nesse campo são superficialmente abordados, chegando, por exemplo, a ocupar espaço mínimo no livro didático (COSTA; ARAÚJO; BIANCHII, 2016).

À título de exemplo, ao analisarmos a fisiologia do sistema cardiovascular em um livro didático, percebemos que é abordado em uma seção separada daquela que trata da atuação da noradrenalina, por exemplo, a qual contribui para a regulação da pressão sanguínea. O capítulo seguinte, que engloba informações sobre os sistemas nervoso e endócrino, traz tópicos relacionados ao sistema cardiovascular, mas que não foram abordados naquele capítulo, o que torna difícil a compreensão integrada das informações (AMABIS *et al.*, 2020).

Um outro exemplo é percebido quando analisamos o conceito de cortisol que só é encontrado no capítulo que trata do sistema endócrino, embora sejam descritas suas funções no sistema digestório, desde “efeitos no metabolismo da glicose”, quando atua disponibilizando uma quantidade adequada de açúcar para utilização a uma “resposta a uma situação estressante”, até o papel de “diminuição de permeabilidade nos capilares” (AMABIS *et al.*, 2020, p. 154). Isso exemplifica que esse conteúdo é abordado especificamente no capítulo citado, não sendo apresentado de modo integrado em outros capítulos, como por exemplo o de sistema cardiovascular.

Sobre isso, Costa, Araújo e Bianchii (2016) alertam que a redução dos conceitos observados nos livros didáticos pode comprometer a compreensão dos alunos, uma vez que abordagens importantes na anatomia e fisiologia, incluindo o sistema cardiovascular, são trabalhados de forma superficial e/ou equivocada. Essa prática, especialmente para o processo de ensino aprendizagem ativo, é preocupante visto que, segundo Machado (2023, p. 2), “[...] o livro didático representa um recurso pedagógico que dá suporte ao trabalho docente, muito embora seja alvo de muitas críticas na educação básica”, sobretudo considerando os materiais didáticos adotados para o Novo Ensino Médio.

Por outro lado, é importante ressaltar que o Novo Ensino Médio já está inserido em um cenário educacional em que o “processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes” (BRASIL, 2018, p. 322), capaz de estimular e valorizar a

integração dos conhecimentos prévios dos alunos com os que são construídos a partir de suas pesquisas.

Na concepção do Novo Ensino Médio, os alunos devem ser capacitados a observar com criticidade a realidade, refletir, coletar e analisar dados e, por fim, construir um conhecimento sólido a partir da pesquisa e mediação e colaboração do professor. Para Firmo, Gondim e Falcão (2014) a promoção de maior responsabilidade, comprometimento e engajamento dos estudantes torna-os construtores do seu próprio conhecimento.

A partir disso, o presente trabalho visa ao planejamento e ao desenvolvimento de sequências didáticas (SD) que, com uma abordagem investigativa aliada à problematização, promovam uma aprendizagem significativa no âmbito do ensino de Biologia, pois, conforme Ausubel (2003, p. 1), “[...] a aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado”.

As SD elaboradas tratam de aspectos morfofisiológicos do sistema cardiovascular e para sua estruturação foi utilizada a metodologia da problematização aliada à abordagem de ensino por investigação, a fim de promover o protagonismo discente nas diversas etapas de desenvolvimento das atividades propostas. Diante disso, espera-se que o produto seja utilizado como ferramenta pedagógica para o ensino e a aprendizagem em Biologia a partir de metodologias que combatam a inaptidão discente na perspectiva de resolução de problemas.

Nesse contexto, pretendemos que, quando usadas em sala de aula, as SD sejam capazes de estimular o desenvolvimento da capacidade de reconhecer e relacionar os conceitos preexistentes sobre os processos cardiovasculares humanos aos conhecimentos adquiridos a partir da execução das atividades, uma vez que também podem ser “[...] consideradas e pensadas para serem uma ferramenta de coleta de dados nas investigações em educação científica” (MOTOKANE, 2015, p. 119).

Nessa perspectiva, os estudantes deverão compreender os conceitos e criar soluções para os problemas apresentados, a partir da abordagem investigativa aliada à metodologia da problematização. Para isso, utilizarão os tempos destinados ao desenvolvimento da atividade para refletir sobre o problema, pesquisar, levantar hipóteses, discuti-las e apresentar, por meio das rodas de conversa, as suas concepções.

1.1 O ensino médio no Brasil: um breve histórico

Historicamente, o ensino básico no Brasil, mormente o ensino médio, enfrenta uma série de transformações estruturais desde a sua implantação até os dias atuais. Especialmente no início de sua implementação, o ensino médio era inacessível à maioria da população brasileira, sendo disponibilizado para uma pequena parte dos estudantes (PINTO; AMARAL; CASTRO, 2011).

Desde então, esse segmento do ensino sofreu diversas alterações de modo que, gradativamente, passou a ser considerado como uma etapa, a última a fazer parte da educação básica a ser ofertada, como sugere a Base Nacional Comum Curricular,

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, direito público subjetivo de todo cidadão brasileiro. Todavia, a realidade educacional do País tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação. Para além da necessidade de universalizar o atendimento, tem-se mostrado crucial garantir a permanência e as aprendizagens dos estudantes, respondendo às suas demandas e aspirações presentes e futuras (BRASIL, 2018, p. 463).

Amparada pela Constituição Federal de 1988 (CF/88), sobretudo a partir da Emenda Constitucional de nº 14, de 12 de setembro de 1996, a integração dessa nova etapa final do ensino básico no Brasil, permitiu que hoje a maioria dos estudantes brasileiros tivesse a oportunidade de frequentar as cadeiras escolares, considerando por muito tempo números crescentes em relação à evasão escolar (BRASIL, 1996).

A evasão nessa etapa do ensino básico envolve diversas causas e pode gerar danos sociais, não só para o estudante, uma vez que a “[...] evasão da escola é multifatorial e pode causar grandes prejuízos não só ao aluno, mas, também a toda sociedade, pois este será integrante marginal e excluído de uma sociedade letrada e, por conseguinte posicionada diante da realidade” (FERREIRA; OLIVEIRA, 2020, p. 41).

Com o cenário pandêmico, Silva (2023, p. 1) ressalta que “[...] entre os anos de 2020 e 2021, o abandono escolar no Ensino Médio no Brasil aumentou 128%, saindo de 165 mil para 377 mil estudantes desistentes da escola” e que as regiões do Brasil mais afetadas com a evasão escolar foram respectivamente Norte (846%) e Nordeste (218%).

Assim, muito embora a evasão escolar seja uma problemática antiga observada desde a época da colonização (SILVA *et al.*, 2020), esse continua sendo, com o passar dos anos, um grande problema para a educação brasileira enfrenta quando “[...] esses obstáculos, considerados, na maioria das vezes, intransponíveis para milhares de jovens, engrossam o

desemprego ou os contingentes de mão de obra barata” (SILVA FILHO; ARAÚJO, 2017, p. 39).

Pelo preconizado na CF/88, o ensino médio deve ser oferecido de forma gratuita para a população brasileira. Além da CF, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece, desde a sua primeira versão no ano de 1961, a sua aplicabilidade nas escolas brasileiras. Segundo a LDB, em seu artigo VI:

[...] é dever do Estado ‘assegurar o ensino fundamental e oferecer, com prioridade, o ensino médio a todos que o demandarem, respeitado o disposto no art. 38 desta Lei’. Essa etapa da educação básica é a que finaliza o ciclo do ensino básico iniciado no ensino fundamental I e II, com duração de três anos (BRASIL, 2018, p. 15).

Ainda considerando a LDB, o ensino médio corresponde a uma continuação aprofundada do ensino fundamental, contribuindo para a formação do cidadão que deve ser preparado dentre outras coisas para atuação profissional e autônoma, ascensão e aprimoramento, de modo que haja uma continuidade de aprendizado e aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos, além de criticidade, como a liberdade intelectual e a “[...] compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1996, p. 13).

É importante salientar que, durante algum tempo, o ensino médio no Brasil assumiu uma identidade profissionalizante, em que os discentes estudavam a partir de um currículo específico para atuação no mercado de trabalho. No entanto, a partir do ano de 1997 ficou definido que essa modalidade de ensino seria oferecida separadamente do ensino médio regular, o que se mantém até os dias atuais, segundo Krawczyk *et al.* (2009). A discussão acerca da identidade do ensino médio regular, sobretudo seus fins, é extremamente necessária e pertinente.

Os motivos dos altos índices de evasão escolar ainda são objetos de preocupação e discussão entre os educadores. Sabe-se que dentre eles são apontados “[...] desinteresse, falta de qualidade e desmotivação” (KRAWCZYK *et al.*, 2009, p. 5). Além disso, testemunhar o abandono escolar de colegas próximos pode resultar no desestímulo e, posteriormente, no abandono por outros. Além disso, fatores, como “[...] coincidência com horário de trabalho, ausência de relação entre o currículo e as expectativas do discente, falta de afinidade, falta de conhecimento base, falta de professor, custeio de transporte” (ARAÚJO, 2012, p. 73), contribuem para a ausência do aluno na escola.

Do ponto de vista de sua funcionalidade, Krawczyk *et al.* (2009, p. 5) reforça que:

Menos que pela permanente tensão sobre seu sentido – preparação para o ingresso no ensino superior, para o mercado de trabalho ou para o exercício da cidadania –, o debate atual foi impulsionado pela queda nas matrículas no ensino médio regular; ausência de professores especialistas, sobretudo química, física e Biologia; desempenho insatisfatório dos estudantes nos exames, notadamente o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); além da recente discussão sobre sua obrigatoriedade.

Diante disso, uma nova realidade no cenário educacional a partir da implantação do Novo Ensino Médio permite uma série de discussões e análises sobre o futuro desse ciclo no ponto de vista de sua aplicabilidade e êxito. Vale lembrar que os jovens do mundo inteiro convivem hoje com um excesso de informações e muitas vezes sem conseguir interpretá-las, filtrá-las entre outras ações, tudo isso aliado às questões socioemocionais, tão sensíveis atualmente.

Mesmo considerando o contexto atual, há um histórico de desmotivação dos discentes nesse período escolar, algo intimamente relacionado aos problemas peculiares ao ensino médio, para além do que é visto no período atual. Evasão escolar, diminuição na quantidade de matrículas, indicadores preocupantes, entre outros problemas encontrados afetam o cotidiano escolar.

Acredita-se que “[...] é possível desenvolver trabalhos de controle e combate a evasão, que podem ser desenvolvidos pela escola, professores, governo ou instituições privadas agindo no foco do problema” (FERREIRA; OLIVEIRA, 2020, p.47).

Recentemente, o programa do Governo Federal Pé-de-Meia, para combate à evasão escolar, simboliza uma importante e necessária iniciativa para incentivar a permanência dos estudantes nas escolas. Trata-se de:

[...] um programa de incentivo financeiro-educacional, na modalidade de poupança, destinado a promover a permanência e a conclusão escolar de estudantes matriculados no ensino médio público. Por meio do incentivo à permanência escolar, o programa quer democratizar o acesso e reduzir a desigualdade social entre os jovens do ensino médio, além de promover mais inclusão social pela educação, estimulando a mobilidade social (BRASIL, 2024).

São diversos os motivos que culminam na evasão e abandono escolar. Linhares *et al.* (2018, p. 1) indica que:

[...] o censo escolar de 2007 (Inep/MEC) afirma que evasão escolar entre jovens é alarmante. O Brasil tem a terceira maior taxa de abandono escolar entre os 100 países com maior IDH e no PNUD e a menor média de anos de estudo entre os países da América do Sul.

Mais recentemente, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) divulgou que em 2023, foram registradas 7,7 milhões de matrículas no

ensino médio. A ligeira queda de 2,4%, em relação a 2022 era um movimento esperado, em função do aumento das taxas de aprovação no período da pandemia.

Por ser durante um período da história do país inacessível a uma significativa parte da população brasileira, o ensino básico, sobretudo o ensino médio, tornou-se ao longo dos anos uma etapa em que as políticas públicas desempenham um papel fundamental no cotidiano dos jovens estudantes quando consideramos altos índices de evasão escolar no decorrer dos anos, mesmo considerando um número de 6,6 milhões de alunos matriculados atualmente, ou seja, (84,2%) sendo esse número referente ao público da rede estadual de ensino (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2023).

Aliado a esse fato, o professor enfrenta uma constante busca pela utilização de metodologias que estimulem o estudante a construir o conhecimento a partir de uma autonomia e fazer com que esse saber descoberto a partir de suas observações e reflexões seja aplicado no cotidiano do indivíduo junto aos seus ciclos de convivência.

A implantação do Novo Ensino Médio já é uma realidade nas escolas brasileiras desde 2022, quando o cenário educacional do país testemunhou mais uma alteração dessa etapa final do ensino básico. Definida a partir da Medida Provisória 746/2016, a reforma do ensino médio chegou permeada de dúvidas devido à sua recente implementação nas escolas, tendo em vista as mudanças que a acompanharam na rotina educacional.

Uma das principais mudanças do Novo Ensino Médio foi a alteração curricular ordenada atualmente pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que estruturou os componentes curriculares por “itinerários formativos específicos”, ambos planejados pela instituição de ensino, a qual pode atuar de modo regular, realçando as áreas dos conhecimentos, ou ainda com “ênfase” na atuação profissional (BRASIL, 2016).

A análise esmiuçada do documento que estrutura o Novo Ensino Médio nos permite compreender o objetivo e, com isso, contribuir de forma efetiva com sua aplicabilidade e seu sucesso. A divisão do novo currículo por áreas do conhecimento, como I – Linguagens; II – Matemática; III – Ciências da natureza; IV – Ciências humanas; V– Formação técnica e profissional (BRASIL, 2016), sugere uma integração de conceitos por área de conhecimento, mas não significa dizer que a estruturação por disciplinas na formação geral básica não possa ser adotada.

No entanto, é necessário e responsável entender que a organização por área do conhecimento torna indispensável que professores de determinadas áreas planejem em coletividade, nunca esquecendo que as habilidades e competências estão para além das teorias

estudadas em sala de aula, uma vez que os discentes devem ser estimulados a reagir de forma consciente diante de diversas problematizações. Segundo a BNCC:

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 8).

Por outro lado, Baruffi (2021, p. 8) entende que todas as mudanças decorrentes, as quais as escolas precisam se adequar, continua em um constante debate entre “[...] professores, estudantes e comunidade escolar”.

Diante de todas as novidades que estão atreladas ao Novo Ensino Médio, incertezas e esperança coexistem na perspectiva de uma nova e transformadora adequação para esse ciclo do ensino básico. Baruffi (2021) alerta para o fato de que “essas indefinições” mais uma vez, a responsabilidade decorre do professor. Ressalta ainda o quanto os professores se reinventam por si só, buscam caminhos alternativos, se preparam com maestria, sempre são figuras maravilhosas num cenário ainda tão indecifrável (BARUFFI, 2021).

Pensando nisso, é importante ressaltar, que a abordagem investigativa aliada à metodologia da problematização, centrais na concepção deste trabalho, são metodologias que demonstram um grande potencial de contribuição com o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a BNCC traz em seu texto que:

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (BRASIL, 2018, p. 474).

Dentre as competências trazidas pela BNCC, o aluno deverá ser capaz de:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018, p. 9).

Dessa forma, a estruturação do Novo Ensino Médio, além das adaptações curriculares, implantação de uma nova carga horária, entre outras ideias, visa manter reflexões e discussões sobre a sua função social e educacional, especialmente quando se busca historicamente uma adequação entre significação de conteúdo teórico-prático e cotidiano discente.

1.2 O ensino de Biologia, possibilidades e dificuldades enfrentadas por alunos do ensino médio

O ensino de Biologia tem como um de seus objetivos propiciar a compreensão de processos morfofisiológicos que envolvem os diversos grupos de seres vivos, onde se inserem, a compreensão da sua existência, evolução biológica e a importância de entender o conceito de vida. Para o indivíduo, a contribuição da formação biológica permite uma percepção maior acerca dos mecanismos biológicos, bem como os conceitos abordados em seu estudo (KRASILCHIK, 2004), fazendo-o sentir-se parte do processo como um todo.

Historicamente, o ensino de Biologia enfrentou diversos obstáculos frente às suas abordagens ao longo de cada década. Há quem sustente que “[...] passou de um saber neutro, onde a verdade científica era inquestionável, às atividades práticas, utilizando-se o método científico, transpondo pela valorização do conhecimento dos estudantes” (MACHADO; MEIRELLES, 2020, p. 176).

No contexto escolar, considerando a sua aplicabilidade nas turmas de ensino médio, a Biologia é vista como uma disciplina que envolve certa complexidade na compreensão de seus mecanismos e processos. Nessa direção, Carreiro (2019) lembra que algumas abordagens acerca do corpo humano costumam ser reducionistas e fragmentadas nessa etapa do ensino, fato que pode impactar negativamente o aprendizado, assim como sua integração com as outras áreas de conhecimento que compõem o itinerário formativo de ciências da natureza.

Por outro lado, as diversas características da prática científica podem estimular a criação de perspectivas educacionais que possibilitam o desenvolvimento do pensamento argumentativo, do pensamento crítico e da atitude inquisitiva em relação ao mundo (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Tradicionalmente, o ensino de Biologia foi atrelado ao ensino a partir da utilização do método científico e somente partir de 1980 assume o enfoque de ensino com base na “[...] investigação científica e a formação de habilidades cognitivas e sociais” (LONGHINI, 2012, p. 56), abrindo caminho para a utilização de metodologias e abordagens científicas pautadas na investigação e resolução de problemas, considerando sempre a importância da alfabetização científica.

Além disso, vale lembrar que o ensino de Biologia transcorreu ao longo das décadas à luz de enfrentamentos pedagógicos significativos, fato que o tornou objeto de estudo nos mais diversos ciclos profissionais da educação do Brasil, uma vez que a Biologia é acompanhada e

discutida como componente curricular ao longo das reformas educacionais brasileiras (MACHADO; MEIRELLES, 2020, p. 163).

Dentre os desafios encontrados pelos professores de Biologia em sua prática docente, está a disputa da atenção dos estudantes que, a cada dia, fazem mais o uso de mídias sociais, muitas vezes não educacionais, mas que ocupam grande parte do tempo dos adolescentes e crianças, o que pode dificultar a sua tolerância às metodologias trabalhadas em sala. Por outro lado, é inegável que, quando utilizada de forma correta, a tecnologia digital é uma ferramenta facilitadora que proporciona um aprendizado pautado na exploração de informação (KLEIN, 2012).

Com o intuito de fazer uma aula diferenciada, eventualmente, os professores ministram as aulas práticas de laboratório, considerando-as como metodologia ativa. No entanto, vale refletir que essas aulas são, na maioria das vezes, reproduções de experimentos diversos que não permitem que os alunos reflitam e construam um conhecimento próprio do indivíduo, o que não significa dizer que as aulas práticas de laboratório não possam ter cunho investigativo.

No ensino médio, a disciplina de Biologia, costuma ser vista como uma área complexa em que processos e mecanismos biológicos são, na maioria das vezes, transmitidos de forma mecanizada e conteudista. Na Biologia, a grande quantidade de termos ou “termos descritivos” importantes para a sua assimilação faz com que muitas vezes a disciplina seja conhecida pela “[...] memorização de nomes de filos, ciclos e processos e produziram uma percepção de uma ciência estanque, de verdades prontas e acabadas” (MOTOKANE, 2015, p. 117).

Outro aspecto que vale ser discutido é o da alfabetização científica. Sua relevância no processo de construção de conceitos e conhecimentos em Biologia e nas demais áreas do conhecimento vai muito além da necessidade do estudante se tornar capaz de aprender o conteúdo, já que “[...] objetiva a formação de cidadãos capazes de fazer opções conscientes e de estabelecer relações claras entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (LONGHINI, 2012, p. 69).

Diante do cenário em que se dá a educação básica e em especial o ensino médio, as metodologias ativas são consideradas ferramentas promissoras a serem utilizadas continuamente no cenário educacional. No entanto, deve-se, sobretudo, considerar o indivíduo enquanto sujeito ativo no processo pedagógico. Assim, é necessário compreender que cada aluno é único e aprende de uma forma diferente. É imprescindível, portanto, estabelecer no cenário escolar a necessidade da inserção da prática da alfabetização científica.

Pensando nisso, consideramos que a utilização de uma abordagem investigativa no ensino de Biologia, permite aos professores dessa área utilizar diversos recursos e ferramentas para planejamento e aplicação de atividades em sala de aula ou em laboratório. Embora o foco deste trabalho seja a aplicação no ensino médio, a abordagem investigativa pode ser utilizada em todos os ciclos escolares.

Para o desenvolvimento e a execução deste trabalho, propusemos a elaboração de um guia com sequências didáticas que servirá como ferramenta de ensino a ser utilizado pelos professores da área. Temas de Biologia especificamente na área de morfofisiologia dos sistemas orgânicos com abordagem na integração dos sistemas cardiovascular, nervoso e respiratório foram abordados de modo que o estudante reconheça em si, de forma integrada, os mecanismos e processos biológicos estudados.

Sobre isso, Carreiro (2019) reafirma que a integração de conteúdo é um desafio quando se trata de estudo do corpo humano. Diante dessa necessidade, ao produzir um guia de estudo de Biologia, problematizamos diversos temas transversais, como o impacto do estresse ou mesmo os danos causados pelos *vaper* no sistema cardiovascular, uma vez que os conteúdos básicos dispostos nos livros didáticos, com a reforma do ensino médio, estão mais resumidos (BRASIL, 2021).

Os cigarros eletrônicos, ou ainda “*vaper, pod, e-cigarette*”, entre outros, são considerados “dispositivos eletrônicos de fumar (DEF)”, que têm a sua “comercialização, importação e propaganda, proibidas no Brasil” (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2023).

Portanto, percebemos a necessidade de complementação de conteúdo com recursos pedagógicos e metodologias variadas, como o guia de estudo produzido neste projeto, para uma maior assimilação das temáticas discutidas em sala de aula. Dentre as estratégias de ensino, as atividades investigativas problematizadas com o auxílio do(a) docente, demonstram ser bastante eficazes.

1.3 A abordagem investigativa no ensino de Biologia

A abordagem investigativa no ensino, mais comumente utilizada no estudo de fenômenos naturais, pode ser considerada uma ferramenta imprescindível na construção de um conhecimento significativo, produzido a partir da sistematização de conceitos adquiridos de vivências, refletidos e discutidos pelos estudantes, os quais devem ser protagonistas nesse processo pedagógico. Tal abordagem oferece as condições adequadas para criação de um

cenário educacional de observações, reflexões, discussões, além de formulação de hipóteses e conclusões fundamentadas, propiciando, assim, uma aprendizagem significativa capaz de proporcionar aos estudantes uma autonomia na resolução de problemas e tomada de decisões consciente.

Com base nisso, Carvalho (2018, p. 2) define o ensino por investigação como:

[...] o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: • pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; • falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; • lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; • escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

Dessa forma, considerar os estudantes como protagonistas no processo pedagógico pode ser considerado como um fenômeno bem atual, visto que até recentemente havia uma forte corrente para a qual o professor era tido como detentor do conhecimento que poderia ser transmitido de modo unidirecional para o aluno, que o recebia de maneira passiva (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Em conformidade ao ponto de vista adotado por esta pesquisa, Trivelato e Tonidandel (2015) pontuou que no ensino investigativo os professores devem formular perguntas para envolver os alunos em situações que exigem explicações de evidências, enfatizando o pensamento científico. Essas perguntas não apenas permitem que os alunos acessem dados e atribuam significado a eles, mas também permitem que eles tirem conclusões das relações estabelecidas entre dados e teoria científica.

Outra consideração importante sobre a abordagem investigativa é que ela não se resume, como já argumentado, a aulas práticas de laboratório, se dá pelo fato de que essas aulas sejam classificadas como investigativas somente por se tratar de uma aula com realização de experimentos. Sobre isso, Scarpa e Campos (2018) reafirmam que atividades práticas ou experimentais já serviram tão somente para motivar os estudantes ou comprovar aquilo que foi ensinado em uma aula expositiva.

Dessa forma, as atividades desenvolvidas em laboratórios didáticos devem permitir uma racionalização em sua aplicabilidade, promovendo uma inquietação por parte dos estudantes de modo que os levem a não somente reproduzir os experimentos já existentes, mas, sim, levantar hipóteses sobre os processos e mecanismos que os envolvem. Nessa direção, Zômpero e Laburú (2011) afirmam que o ensino investigativo nem sempre precisa ser realizado somente com a participação de experimentos ou demonstrações práticas.

A diversidade de atividades que estimulem o ensino por investigação é defendida por Trivelato e Tonidandel (2015), o qual entende que é essa dinâmica que leva professores,

educadores e pesquisadores a buscar e valorizar a prática, a experimentação e a pesquisa. Percebe-se, assim, que, de diferentes maneiras, cada um desses tipos de atividades pode contribuir para o esforço de aproximar alunos da cultura da ciência, familiarizando-se com as práticas da ciência e seus métodos de construção do conhecimento.

As atividades idealizadas e desenvolvidas utilizando a abordagem por investigação requerem um planejamento docente repleto de zelo e prudência, visto que o ensino de Biologia requer a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, além de entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011). Entende-se, assim, que é vital, para o processo de ensino e aprendizagem que os docentes, mediadores das atividades, cujas propostas sejam a aplicação do ensino investigativo, que estimulem os estudantes a sair da sua zona de conforto.

A Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) nos proporciona entender como os diversos modos de mediação podem ser capazes de estimular os alunos a recriar novos conceitos a partir do que já possuem como conhecimentos prévios e que são imprescindíveis para caracterização do ensino por investigação. Dessa maneira, “Para que a EAM aconteça, um mediador deve colocar-se, intencionalmente, entre o estímulo e o sujeito” (FEUERSTEIN; KLEIN; TANNENBAUM, 1991, p. 56).

Diante do que foi exposto, entendemos que o (a) professor (a), como mediador (a), deve proporcionar aos alunos uma oportunidade de utilizar os seus conhecimentos já existentes, recriar e reescrever novos significados de aprendizagem a partir das problematizações apresentadas na aplicação de atividades em sala de aula, possibilitando aos discentes a oportunidade de galgar com êxito um processo de alfabetização científica.

Para essa construção de conceitos, por meio da mediação, o docente deve estimular, no cenário de sala de aula, momentos de reflexão e criticidade, o que sinaliza uma autonomia de pensamento, organização e sistematização do conhecimento preexistente trabalhado e o conhecimento adquirido. Considera-se, portanto, que o indivíduo seja capaz de estabelecer ligações entre diversos pensamentos e criar tantas outras habilidades capazes até de adquirir “novas estruturas cognitivas” (FEUERSTEIN; KLEIN; TANNENBAUM, 1991, p. 34) que favoreçam o processo de aprendizado.

Para Paulo Freire (1993, p. 42), a alfabetização permite, como um processo, ligações entre o mundo, o contexto em que o indivíduo vive e a palavra escrita, pois, para o autor, é a “leitura do mundo” que precede sempre a “leitura da palavra”. Com base nisso, extrapolando

para o conceito de alfabetização científica, pode-se inferir que ela acontece quando a pessoa consegue fazer conexões entre os fenômenos do mundo em que vive e o conhecimento científico.

A partir dessas correlações entre o cotidiano discente e o conhecimento científico, a alfabetização científica implica a compreensão básica da terminologia, conhecimento e conceitos científicos básicos; uma compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que cercam sua prática; uma compreensão da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Nessa direção, o ensino por investigação, aliado à metodologia da problematização considera o saber discente já existente como ponto fundamental no processo pedagógico visto que todos esses conceitos já formados e que fazem parte do cotidiano do indivíduo são peças imprescindíveis na construção de novos conhecimentos, além da desconstrução de mitos e ideias equivocadas a respeito dos conteúdos apresentados.

No desenvolvimento dessa concepção, a escolha é de propor sequências didáticas investigativas. Essas sequências, elaboradas, desenvolvidas e executadas à luz da abordagem investigativa aliada à metodologia da problematização, permitem que diversas atividades sejam desenvolvidas com a mediação do docente, já que

[...] envolvem a leitura de textos, que podem complementar as informações das aulas, sistematizar conhecimentos, promover novas perguntas ou trazer os conteúdos para uma realidade mais próxima da vida do aluno. Algumas atividades de leitura podem, ainda, fundamentar debates e estimular o posicionamento perante uma questão científica ou socio científica (MOTOKANE, 2015, p. 133).

1.4 A metodologia da problematização na elaboração de sequências didáticas investigativas

Historicamente, as metodologias consideradas “não ativas”, utilizadas no cenário educacional, referem-se ao discente como um personagem passivo inserido em um ambiente que desfavorecia a construção real de conhecimento, sobretudo por impossibilitar uma reflexão que conseqüentemente poda a independência e a autonomia discente.

A metodologia da problematização tem como objetivo valorizar os conhecimentos existentes dos estudantes, aqueles que cada um desses indivíduos traz em sua bagagem de vida, agregando novos, atualizando-os com a utilização do método de resolução de problemas. Nessa proposta, os estudantes, a partir de uma situação descrita em um caso, são provocados a tentar resolver o problema, buscando, para isso, novos conhecimentos.

Portanto, dentre as metodologias ativas, a metodologia da problematização considera a importância do conhecimento trazido pelo estudante, que pode ser trabalhado sistematicamente, de modo que no decorrer do processo de construção de determinado conceito, o conhecimento prévio do aluno insira-se em um contexto teórico-prático e, ao final do processo, esse conhecimento já existente, aliado ao trabalho realizado no decorrer da abordagem do método de problematização, tenha um significado no aprendizado real.

A metodologia que envolve a busca pela resolução de problemas dispõe de algumas peculiaridades que a caracterizam dentro do conceito de metodologias ativas. Berbel (1998) define-a como metodologia de ensino, de estudo e de trabalho, para ser utilizada sempre que seja oportuno, em situações em que os temas estejam relacionados à vida em sociedade.

Algumas etapas estabelecidas para o desenvolvimento e aplicabilidade da metodologia de resolução de problemas são evidenciadas quando observado o método do Arco de Maguerez, em que, basicamente, cinco pontos o caracterizam. A primeira etapa é tipificada como observação da realidade em que o discente, partindo de um enredo predefinido, faz uma relação do teor de informações e a sua realidade; em seguida, os pontos-chave, etapa seguinte do método, formam um arcabouço acerca da reflexão dos problemas levantados; simultaneamente a essa segunda etapa, os alunos devem pesquisar sobre o problema levantado com o intuito de entrarem no processo de formação de teorias. A teorização caracteriza a terceira etapa do Arco de Maguerez.

Berbel (1998, p. 8-9) comenta sobre a etapa de hipótese de solução e aplicação dos conhecimentos à realidade quando diz que:

[...] nesse momento, o componente social e político está mais presente. A prática que corresponde a esta etapa implica num compromisso dos alunos com o seu meio. Do meio observaram os problemas e para o meio levarão uma resposta de seus estudos, visando transformá-lo em algum grau.

Pelas características citadas e porque essa metodologia se insere perfeitamente no âmbito do ensino por investigação, decidimos por incluí-la nas sequências didáticas elaboradas. Como parte das atividades elaboradas e com o fito de estabelecer uma construção significativa do aprendizado do aluno, propusemos a realização de dinâmicas e/ou atividades que permitiram a fixação e avaliação do conteúdo para o enriquecimento do processo do aprender discente. A descrição das atividades propostas está apresentada no tópico seguinte.

1.5 Aprendizagem através de cartões (*cards*) e *flashcards*: reflexão de eventos aplicados ao estudo do sistema cardiovascular como método de avaliação de aprendizado

O conteúdo de morfofisiologia humana no ensino de Biologia é fundamental para o conhecimento da constituição e funcionamento dos órgãos que compõem os diversos sistemas do corpo. Além disso, aponta para a importância de se estabelecer relações entre o corpo e o meio ambiente imprescindível para manutenção da saúde e bem-estar dos indivíduos. No entanto, esse conteúdo é tratado sem a devida relevância, por exemplo, pela falta de materiais de apoio, de recursos didáticos, de ferramentas pedagógicas, de reducionismo, dentre outros.

Considerando a redução e fragmentação que os conteúdos de anatomia e fisiologia humana costumam apresentar no currículo de Biologia, os recursos didáticos, como forma de exercícios de fixação e/ou ferramentas de avaliação, são importantes aliados no processo de ensino-aprendizagem de Biologia nesse campo da ciência. Assim, os *flashcards* propostos nesse trabalho representam uma fonte de auxílio para aprendizagem com diversas formas de utilização descritas na literatura estudada (WEIAND; BARCELLOS, 2020).

Além de favorecer o envolvimento dos alunos na atividade proposta, os *flashcards* manuais ou interativos permitem que os estudantes possam, inclusive, produzir seu próprio material, uma vez que as cartas são basicamente confeccionadas a partir de materiais de baixo custo. Esse pode ser um desafio na aplicação do recurso. Para este projeto, os *cards* foram elaborados e produzidos a partir de um editor gráfico, gratuito, disponibilizado na internet e posteriormente impressos em papel cartão.

Diante dos enfrentamentos docentes em relação à utilização de novas metodologias como ferramentas para o ensino, a utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia pode ser de grande importância para melhorar a aprendizagem dos alunos, favorecendo diversas competências e habilidades discentes (MENDES; GOMIDES, 2020). Dessa maneira, na aplicação da técnica, questionamentos (perguntas) são inseridos em *cards*. Normalmente, o conteúdo é descrito em um lado do cartão e a resposta é escrita no verso dele (SILVA; CARNIELLO; CARNIELLO, 2015).

Neste trabalho o conteúdo abordado relacionou os aspectos morfofisiológicos do sistema cardiovascular, a sua integração com outros sistemas orgânicos e as relações com o cotidiano discente, possibilitando uma análise diagnóstica dos saberes existentes dos alunos acerca dos temas abordados. Esses saberes advêm do senso comum, incluindo diversos mitos, bem como a partir de buscas além da aquisição de uma vasta quantidade de informações que

podem ser encontradas em *sites*, revistas, jornais entre outros. Percebe-se que se trata de uma temática que faz parte do dia a dia dos discentes.

Por fim, nota-se que os *cards* e *flashcards*, como momento avaliativo da aprendizagem, podem trazer questionamentos diversos sobre o funcionamento de sistemas biológicos, incluindo curiosidades médicas, mitos, que devem ser revistos e, sobretudo, experiências pessoais. Nessa prática, é proporcionado aos estudantes um momento de reflexão e discussão a partir da revisão dos conceitos estudados, portanto, fomenta-se o aprendizado e a memorização do conteúdo (SILVA; CARNIELLO; CARNIELLO, 2015).

2 JUSTIFICATIVA

O ensino de Biologia, historicamente, encontrou diversos obstáculos em seu enfrentamento no cotidiano escolar no que se refere, sobretudo, à capacidade discente de criar soluções para as problemáticas biológicas estudadas. Os processos e fenômenos biológicos, dentre eles os que envolvem o estudo da morfofisiologia humana, devido à utilização de metodologias ineficientes de ensino, eram abordados de forma mecanizada e conteudista, sem que houvesse um processo reflexivo com formação de pensamento científico e de construção de conceitos que culminasse em uma aprendizagem significativa.

O estudo de aspectos da morfofisiologia, com ênfase no sistema cardiovascular, além de sua integração com outros sistemas orgânicos, incluindo o sistema nervoso e respiratório e endócrino, muito embora seja um conteúdo que estimule a curiosidade dos estudantes devido à sua potencialidade de aplicação na área da saúde, é frequentemente abordado sem que haja uma estratégia de aprendizado com potencial de levar à construção de um conhecimento com base nas observações, na reflexão e na discussão sobre o tema.

Além disso, os livros didáticos, principal material de consulta e estudo utilizado pelos estudantes, raramente trazem uma abordagem integrativa de conteúdo, o que pode dificultar, além da sua compreensão, a aplicação dos conteúdos na realidade do aluno. Isso contribui para que o aluno tenha dificuldades na tomada de decisões sobre diversos aspectos, considerando a saúde individual e coletiva do indivíduo e de seus pares.

É o que podemos observar quando utilizamos os livros didáticos atuais, adotados para o estudo estruturado por áreas de ensino, no caso, Ciências da Natureza (CN). Embora haja uma integração dos conteúdos de Química, Física e Biologia, é possível perceber que o conteúdo trazido pelo material didático que faz referência ao sistema cardiovascular ocupa um espaço muito reduzido no exemplar, sendo destinado ao seu estudo o número de três páginas (BRASIL, 2021).

Tendo isso por base, escolhemos o sistema cardiovascular, considerando a sua integração com alguns sistemas orgânicos, pois entendemos que, por ser um conteúdo atrativo para a maioria dos estudantes, está diretamente atrelado aos seus hábitos comportamentais, alimentares, aspectos emocionais, entre outros. Assim, esperamos que o discente relacione conteúdos antes vistos como estritamente curriculares com os seus hábitos cotidianos.

Diante disso, propusemos um projeto que, por meio de uma abordagem investigativa na solução de problemas, visa contribuir com o processo pedagógico de construção do pensamento científico de modo crítico. Além disso, utilizamos as dinâmicas da caixinha de

perguntas e trabalho com *flashcards* como atividade interativa para estimular a capacidade de observação e argumentação discente.

À vista disso, elaboramos um guia com duas sequências didáticas para serem trabalhadas em sala de aula, com temas que na maioria das vezes não são encontrados nos livros didáticos e ligados ao contexto dos alunos. Utilizando a metodologia da problematização, os alunos deverão partir de uma situação-problema em que demonstrem ser capazes de observar, coletar dados, pesquisar, levantar hipóteses e discutir com os demais colegas de sala. Após a etapa investigativa, formularão novas hipóteses e o conhecimento agregado poderá ser aplicado à sua realidade.

A avaliação do projeto é etapa fundamental e, por isso, achamos relevante propor aos estudantes um questionário com base em escala validada de motivação de aprendizagem. Esses resultados, incluindo críticas e sugestões ao trabalho realizado, serão norteadores de seu aperfeiçoamento.

3 OBJETIVOS

3.3 Geral

Sistematizar sequências didáticas investigativas que abordem conhecimentos e conceitos relacionados à morfofisiologia do sistema cardiovascular e a integração com outros sistemas orgânicos, considerando os aspectos investigativos.

3.4 Específicos

- I. Incentivar o ensino investigativo valorizando os saberes dos alunos e estimulando o protagonismo discente;
- II. Desenvolver sequências didáticas acerca do sistema cardiovascular aplicando-as em uma turma de 2º ano do ensino médio integral;
- III. Avaliar a aquisição de conhecimentos por meio de *cards* e *flashcards*;
- IV. Perceber aspectos motivacionais da aprendizagem por meio de questionário com escala validada sobre motivação da aprendizagem;
- V. Coletar críticas e sugestões sobre as sequências didáticas para aperfeiçoamento das atividades;
- VI. Analisar o conteúdo de registros discursivos feitos pelos estudantes durante as atividades propostas.

4 METODOLOGIA

O projeto que guiou este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB com o título “Metodologia da problematização no estudo morfofisiológico de sistemas do corpo humano aplicada ao ensino de Biologia” e aprovado em 29 de dezembro de 2022, CAAE 63583422.9.0000.0030, sob Parecer n° 5.844.682. Emenda, deferida, sob Parecer n.º 6.066.490.

O produto elaborado foi aplicado em uma turma de 2º ano da EEMTI José Valdo Ribeiro Ramos, situada na cidade de Fortaleza - CE, e foi apresentado como parte do conteúdo de Biologia da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Vale mencionar que, para o desenvolvimento do trabalho, os alunos receberam previamente instruções sobre o projeto e apresentaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para participação no projeto.

Considerando os desafios encontrados para o ensino de Biologia e embasados no ensino por investigação, aliado à metodologia da problematização, propusemos a elaboração de um Guia de Biologia, que atuará como recurso didático com intuito de auxiliar a prática pedagógica dos professores da disciplina. A metodologia da problematização nos parece ser uma ferramenta promissora na contribuição do processo de ensino e aprendizagem, pois “[...] é utilizada em situações nas quais os temas estejam relacionados com a vida em sociedade” (PRADO *et al.*, 2012, p. 173).

- I. Resumidamente, o projeto foi dividido em etapas sequenciais que envolveram:
- II. A sua submissão ao CEP;
- III. Entrega dos termos de consentimento para apreciação e assinatura dos responsáveis;
- IV. Pesquisa e elaboração das SD e do guia de ensino;
- V. Desenvolvimento das atividades propostas em sala de aula;
- VI. Coleta de respostas por meio de formulários específicos para registro dos argumentos dos discentes antes e após pesquisa ao material de apoio, além do formulário elaborado pelo *Google Forms* para aplicação do questionário motivacional; e
- VII. análise dos dados obtidos, utilizando o método de análise de conteúdo com base em Bardin (2011).

O desenvolvimento das atividades também seguiu um padrão sequencial e suas etapas estão descritas abaixo:

- I. Explicação inicial do(a) professor(a) para explicar os detalhes das atividades;
- II. Em seguida, os alunos, divididos em grupos de 5 ou 6 alunos, receberam a situação-problema referente à SD;
- III. Elaboração das hipóteses e registros iniciais em cada SD;
- IV. Pesquisa e investigação, utilizando o material de apoio disponibilizado em sala de aula, como textos de apoio, vídeos com especialistas e livros didáticos;
- V. Realização das dinâmicas que envolveram atividades de fixação de conteúdo e avaliação de aprendizado (*cards e flashcards*);
- VI. Elaboração das hipóteses finais e discussão em grupo;
- VII. Aplicação do questionário para aspectos motivacionais;
- VIII. Fechamento com uma roda de conversa entre os grupos.

Utilizando a metodologia da problematização, os alunos deveriam considerar uma situação-problema sendo capazes de observar determinados fenômenos, coletar dados, pesquisar, levantar hipóteses e discutir com os demais colegas de sala. O material didático proposto nos permitiu refletir sobre aspectos e integração do sistema cardiovascular com os outros sistemas orgânicos, considerando seus impactos e efeitos sofridos pelo estresse, bem como os danos ocasionados em virtude do uso de cigarros eletrônicos. Vale ressaltar que pautas como essas não são facilmente abordadas em livros didáticos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), mesmo diante de sua relevância.

4.1 Estruturação e organização do guia de ensino

Como produto deste TCM, foi elaborado um guia para o ensino de Biologia, o qual é composto por duas sequências didáticas que abordam temas relacionados aos processos e mecanismos biológicos envolvendo aspectos de morfofisiologia humana, com ênfase no sistema cardiovascular a partir de temas que, na maioria das vezes, não são encontrados nos livros didáticos e estão ligados ao contexto dos alunos. Os temas escolhidos para serem trabalhados nas sequências didáticas foram, mormente, os efeitos do estresse e os danos causados pelo uso de cigarros eletrônicos nesse sistema orgânico.

Vale lembrar que o material de ensino foi pensado e produzido para ser desenvolvido no ensino médio, o que não impede de servir como modelo a ser otimizado e adaptado para aplicação em outros anos escolares.

O manual está estruturado em SD1 e SD2, cada uma das SD apresenta um plano de aula, a situação-problema, material de apoio com textos adaptados e *links* para vídeos com

especialistas, instruções e orientações para realização de atividades de fixação e avaliação de aprendizagem, além de um formulário para registro das impressões iniciais e outro para registro das ideias finais.

Na primeira sequência (SD1), incluímos orientações para realização da dinâmica dos *cards*. As cartinhas foram elaboradas, confeccionadas e impressas utilizando a plataforma Canva, ferramenta *on-line* e gratuita que permite a produção de materiais, utilizando *design* gráfico. Como recurso didático que estimula a interatividade entre os estudantes, propomos, na SD2, a utilização do jogo de *flashcards* (caixinha de perguntas interativa) (Apêndice A), gerado a partir da plataforma Wordwall, esse recurso permite criar atividades personalizadas, ludificadas e gratuitas, as quais foram utilizadas como exercícios de aprendizagem do conteúdo estudado. Entendemos, assim, que a diversificação de atividades permite que o conteúdo trabalhado em sala de aula seja apreciado a partir de várias perspectivas.

As instruções e orientações para execução das atividades propostas e os recursos utilizados como *cards* produzidos, bem como *links* para acesso à plataforma *Wordwall* estão disponíveis no guia de ensino (Apêndice A).

4.2 Descrição da atividade

As SD foram aplicadas em três encontros ou aulas, com duração de 50 minutos cada um. A professora atuou como mediadora e percorreu todo o ambiente fazendo questionamentos-chave, capazes de criar uma “desordem” de pensamentos, visando estimular uma reorganização de ideias por parte dos alunos. Com isso, pretendeu-se criar um cenário com condições adequadas para que os estudantes pudessem pensar, interagir entre si e criar discussões acerca das pautas levantadas.

Após receberem as situações-problema das SD 1 e 2, em momentos diferentes, os alunos foram estimulados a registrar suas hipóteses iniciais a partir de questionamentos norteadores, apenas considerando os seus conhecimentos preexistentes. Após a leitura e os registros iniciais, os alunos tiveram acesso ao material de apoio que consistiu na pesquisa em textos adaptados inseridos no guia, livros didáticos diversos e internet, utilizando tablets e celulares.

As situações-problema foram apresentadas por meio de textos fictícios e motivadores, como já mencionado, impressos, e apresentaram o que seria uma situação do cotidiano dos adolescentes, uma vez que essas problematizações partem de situações da realidade

vivenciadas pelos estudantes e que, para a formulação de hipóteses e busca por respostas, estimularam os alunos a verem e reverem os conteúdos relacionados em sala de aula.

A primeira sequência didática (SD1) foi trabalhada com base em um caso hipotético que envolveu situações problematizadoras, abordando aspectos do impacto do estresse excessivo no sistema cardiovascular humano. A personagem apresentava diversos comportamentos e atitudes semelhantes aos observados em pessoas que enfrentam quadros de saúde semelhantes e os alunos fizeram diversas observações e reflexões sobre o texto, formulando as suas hipóteses e apresentando o seu ponto de vista aos membros do seu grupo.

Já a segunda SD, abordou problematizações que circundam a prática do uso de dispositivos eletrônicos e como os *vapes* podem interferir na saúde do sistema cardiovascular e suas consequências em outros sistemas orgânicos que estão integrados. Os estudantes puderam fazer diversas observações sobre o enredo apresentado na situação-problema.

Foram utilizados para exibição dos vídeos com especialistas, como médicos cardiologistas e endocrinologistas, a sala de vídeo da escola, bem como projetores para apresentação dos materiais visuais em sala de aula quando da não possibilidade de deslocamento no interior da instituição de ensino.

Dando prosseguimento, foram realizadas as atividades de reforço da aprendizagem. Em uma sequência, foi a dinâmica dos *cards* e, na outra, a caixa de perguntas interativa (*flashcards*). Mais uma vez, a professora, como mediadora, percorria o ambiente de sala de aula, fazendo as considerações necessárias para contextualização das problemáticas apresentadas. No momento seguinte, os alunos foram convidados a reescrever os seus argumentos, agora, considerando todos os conhecimentos construídos no decorrer da execução da SD.

Em vista disso, os estudantes tiveram a oportunidade de voltar às suas respostas iniciais, aprimorá-las e/ou elaborar novos argumentos. Os novos argumentos foram registrados como fase final e seus resultados utilizados para comparação com os registros iniciais no processo de análise de conteúdo, descrito posteriormente. A culminância das atividades se deu por meio de uma “roda de conversa” em que os alunos, dispostos em um semicírculo, puderam participar de uma discussão geral e apresentar suas ideias.

4.3 As metodologias utilizadas para elaboração e desenvolvimento das atividades

Sob a perspectiva do ensino investigativo, incluímos nas SD, etapas da metodologia da problematização, formuladas com base no Arco de Maguerz (Figura 1) e descritas por Berbel

(1998). O Arco de Maguerez caracteriza-se por ser uma metodologia de ensino que ajuda os alunos e os professores a se comunicarem e compartilharem suas experiências (SILVA *et al.*, 2020).

Berbel (1998, p. 8) enfatiza ainda que o método do Arco tem como principal “[...] finalidade promover, através do estudo, uma transformação, mesmo que pequena, naquela parcela da realidade” onde esperamos que o educando seja capaz de correlacionar os conteúdos estudados ao seu cotidiano seus ciclos de convivência.

De acordo com esse suporte teórico, inicialmente os alunos fazem a observação de um aspecto da realidade a partir da contextualização da situação-problema, reflete sobre ele, levanta suas hipóteses e percebe a partir de um estudo investigativo a sua relação com as situações vivenciadas em sua rotina. Buscamos, portanto, inserir situações que simulem outras ações observadas em seu cotidiano.

A partir da pesquisa ao material de apoio, a etapa investigativa, os estudantes tiveram a oportunidade de voltar às suas respostas iniciais, aprimorá-las e/ou elaborar novos argumentos, caracterizando a etapa de teorização e, com isso, definir de que forma os conhecimentos construídos podem ser aplicados à sua realidade.

Figura 1 – Arco de Maguerez: metodologia de problematização que permite a interação entre professores e alunos



Fonte: Berbel (2012).

Pensamos que a utilização dessas metodologias deve permitir ao estudante construir seus argumentos de forma estruturada, dando significado aos seus pensamentos e compreendendo o propósito das etapas que serviram de base para elaboração de hipóteses a partir das problemáticas observadas.

4.4 Aplicação do questionário sobre a percepção dos estudantes acerca dos aspectos motivacionais em sua participação no projeto

Ao final da aplicação das SD, os 22 alunos que participaram das etapas das atividades responderam a um questionário composto por 26 questões objetivas divididas em **módulo 1** (perfil socioeconômico dos estudantes), **módulo 2** (razões de participação no projeto), **módulo 3** (competitividade e liderança) e **módulo 4** (limitações na participação no projeto).

As assertivas dos módulos 2, 3 e 4 foram estruturadas com base na escala de motivação validada por Zenorini e Santos (2010) e avaliavam a percepção dos estudantes sobre sua participação nas atividades do projeto. Esses autores propuseram um estudo e, ao final, utilizaram o resultado para estruturação de análise do produto, com base na criação e validação de escalas para análise de informações sobre motivação de aprendizagem. O questionário consiste em uma coleta de dados do perfil dos respondentes, afirmativas com respostas em escala *likert* de cinco pontos que iam de *discordo totalmente* a *concordo totalmente*. Aproveitando o instrumento, foi adicionado um campo para críticas e sugestões dos estudantes ao projeto e as respostas foram analisadas quanto ao seu conteúdo.

O questionário foi disponibilizado via *QR code* para os alunos, que responderam individualmente. Em alguns casos, como o número de respondentes era relativamente baixo, considerando os cinco pontos da escala, as respostas foram reunidas em “concordo”, “discordo” e “não concordo e nem concordo”, como apresentado posteriormente no item Resultados.

4.5 Finalização de cada sequência didática por meio de roda de conversa

Finalizando as atividades propostas em cada sequência didática, foi realizada uma roda de conversa, mediada pela professora, quando os alunos foram dispostos em um semicírculo na sala de aula. Nesse momento, individual ou coletivamente, os estudantes puderam expor todas as ideias trabalhadas ao longo das etapas das SD.

As rodas de conversa criaram possibilidades de produção e ressignificação de sentido – saberes – sobre as experiências dos partícipes. A escolha dessa forma de compartilhamento se baseia na horizontalização das relações de poder, na qual os sujeitos que as compõem se implicam, dialeticamente, como atores históricos e sociais críticos e reflexivos diante da realidade (SAMPAIO *et al.*, 2014).

Além disso, a roda de conversa como metodologia, sob mediação do(a) professor (a), procura criar “[...] condições dialógicas entre os participantes envolvidos, por meio de um ambiente em que se privilegiem a escuta e a circulação da palavra, de modo que os temas abordados sejam partilhados e refletidos” (GUIMARAES *et al.*, 2019, p. 23).

Dessa forma, este momento representa a discussão de diversos tópicos apresentados pelos alunos, bem como a contextualização dos conteúdos abordados ao longo da atividade, o que permite que os estudantes os reconheçam no seu dia a dia.

4.6 Tratamento dos dados coletados por análise de conteúdo

As respostas registradas pelos estudantes antes e depois da etapa investigativa foram submetidas à análise de conteúdo, bem como as críticas e sugestões ao projeto, o que foi realizado com base no que foi publicado por Bardin (2011). Esse método consiste na análise de determinado conteúdo, considerando três etapas principais: 1) A etapa de pré-análise ou organização do material a ser analisado com intuito de “[...] operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais” (BARDIN, 2011, p. 95); 2) a etapa de exploração de material em que ocorre a codificação; e 3) a categorização das unidades de registro (aqui, termo adaptado para item de resposta) e, por fim, a fase de “inferências e interpretações” (BARDIN, 2011, p. 95). Nesta última etapa, ocorreu a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015).

Para a análise de conteúdo feita neste trabalho, os argumentos originais foram “preparados”. Isso significa que, a partir das respostas dos discentes, esses dados precisaram ser transcritos e posteriormente analisados, com leituras e releitura. Em seguida, as informações consideradas mais relevantes foram destacadas como itens de resposta e receberam um código numérico.

Portanto, o conteúdo submetido à análise passou inicialmente por uma pré-análise com leitura do material e transcrição, seguidas da extração de unidades ou itens de resposta, codificação e categorização.

O material foi fragmentado em unidades de resposta (itens de resposta) a partir do texto inicial, que foi transcrito. Com isso, foi possível utilizar os dados do texto original escrito pelo estudante e categorizá-los, transformando-os em unidades de registros, o que, em seguida, permitiu uma quantificação nas frequências de ocorrência dessas respostas.

As vezes que cada unidade de resposta surgiu no conjunto de respostas dos grupos foi quantificada, avaliada a frequência de cada unidade de resposta e esse dado foi importante para que pudéssemos analisar sua representatividade no que os alunos disseram sobre a situação-problema.

Pelas frequências, pode-se inferir na representatividade das respostas dos alunos. Essa análise foi feita também para as respostas discursivas ao questionário recebido por cada aluno. A análise do conteúdo dos registros feitos durante a metodologia da problematização foi feita a partir de respostas dos grupos que foram formados para essa etapa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado deste TCM apresentamos um produto, um Guia, com duas sequências didáticas, que foram elaboradas dentro da proposta do ensino por investigação, usando a metodologia da problematização. Essas sequências foram aplicadas e avaliadas, o que também será apresentado e discutido nessa sessão. Os assuntos escolhidos para serem trabalhados nas sequências didáticas foram, dentro da perspectiva do sistema cardiovascular, os impactos do estresse excessivo e os danos causados pelo uso dos cigarros eletrônicos, assuntos muito discutidos entre os alunos em sala de aula e em corredores escolares.

Buscamos integrar esse sistema a outros na análise da situação-problema por meio do material de apoio fornecido aos estudantes, além de instruções para os professores, tudo isso consta no Guia elaborado (Apêndice A). Utilizamos a análise de conteúdo como metodologia para tratamento das informações registradas pelos estudantes, reunidos em grupos.

Foram analisadas as elaborações dos estudantes antes e após o trabalho investigativo, o que nos permitiu verificar uma mudança de concepção dos assuntos abordados. Ademais, críticas e sugestões dos alunos sobre a realização das atividades propostas tiveram seus conteúdos analisados segundo Bardin (2011).

Para desenvolver o Guia, escolhemos como tema central o sistema cardiovascular, pois, embora seja um conteúdo atrativo para os estudantes, sua integração com outros sistemas e os aspectos não abordados nos livros didáticos representam fatores relevantes que dificultam a construção de conhecimentos significativos no contexto da realidade dos estudantes, é o que podemos perceber na utilização de livros didáticos que contemplam a área de conhecimento de Ciências da Natureza, em que os conteúdos de Biologia são abordados.

Na progressão das atividades, conseguimos observar que, apesar de serem curiosos, os alunos encontram algumas dificuldades na aprendizagem ao estudar morfofisiologia humana, pois o ensino de Biologia, muitas vezes, aborda dados complexos e fora do contexto dos alunos, o que acaba por desmotivá-los, mesmo que tenham algum interesse pelo tema. Entretanto, o estudo, por meio de sequências didáticas, permitiu um aprofundamento no conteúdo estudado, além de possibilitar variação de recursos e ferramentas que puderam ser utilizadas para um melhor aprendizado.

Ao final da atividade, os discentes apresentaram suas críticas e sugestões a partir de um questionário que tinha como objetivo avaliar aspectos motivacionais de sua participação, disponibilizado via *Google Forms*, feito com base no trabalho publicado por Zenorini e Santos (2010). Para esses autores, traçar um perfil do estudante, em relação à sua motivação

ou desmotivação, pode significar uma grande contribuição para o processo de ensino e aprendizagem. Esses resultados foram avaliados a partir da frequência de respostas dadas pelos estudantes para afirmativas dispostas em conjuntos utilizando escala *likert*.

Além das respostas quantitativas, dadas pelas frequências a partir do questionário de percepção motivacional as respostas discursivas foram avaliadas por análise de conteúdo, como já mencionado. Essas respostas foram: a) em cada sequência as hipóteses iniciais e finais para cada situação-problema, o que permite a comparação entre elas e a agregação de conhecimento por parte dos estudantes com o estudo investigativo e b) as críticas e sugestões ao projeto.

5.1 Análise de conteúdo de hipóteses iniciais e finais sobre a situação-problema da sequência didática 1 (SD1)

Na aplicação da SD1 uma situação-problema foi apresentada e os estudantes, reunidos em grupos, discutiram e fizeram o registro de suas hipóteses iniciais, opiniões espontâneas a respeito. Após o estudo investigativo, realizado com material de apoio fornecido e realização de dinâmicas de fixação do conteúdo, os grupos voltaram a discutir a situação-problema, fazendo o registro de novas hipóteses a respeito da problemática. Esse material escrito foi submetido à análise de conteúdo e os resultados são apresentados a seguir.

Na SD1, o material apresentado como situação-problema estimulava os alunos a dizerem o que achavam. As respostas foram analisadas, unidades de resposta foram extraídas, categorizadas e sua frequência no total de respostas dos grupos foi estabelecida.

Na primeira SD, os alunos analisaram uma situação-problema em que uma jovem apresentava sintomas muito semelhantes aos de pessoas que passaram por um quadro de estresse excessivo e/ou ansiedade. Pensando nisso, a professora perguntou aos alunos sobre as suas primeiras impressões e o que estaria acontecendo com a jovem. Do total de itens de resposta, 5,26% atribuíam a causas não hereditárias, excesso de pressão, transtorno mental e síncope emocional a explicação para o que acontecia e foi descrito na situação-problema. O mesmo percentual (5,26%) descartava a influência de outra doença (Gráfico 1).

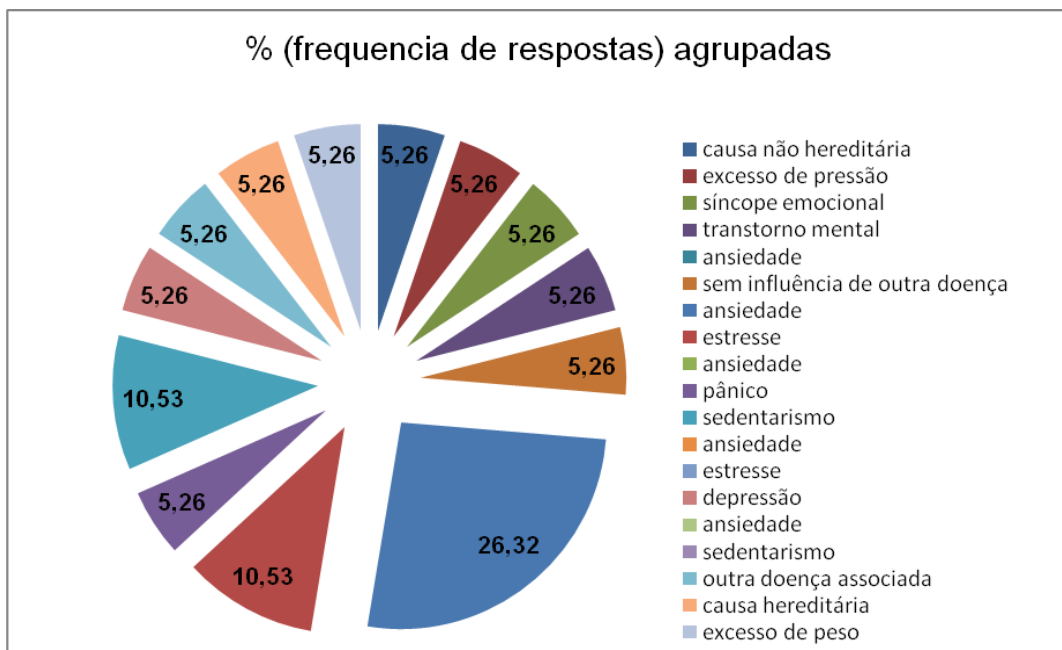
O maior percentual de respostas apontava para a ansiedade como causa (26,32%), seguido de estresse e sedentarismo (10,53% cada). Depressão, causa hereditária, e doença prévia também tiveram a frequência de 5,26% das respostas. O que nos chama atenção é o fato de todos os grupos apontarem a ansiedade como uma das causas relacionadas ao problema.

Após pesquisa utilizando o material de apoio e livros disponibilizados pela professora, os resultados apresentados foram categorizados como: **2. A partir da articulação dos conceitos aprendidos, quais hipóteses e conclusões surgiram diante da discussão entre os membros do grupo?** Após o estudo investigativo e atividade de fixação do conteúdo e avaliação (*cards*), os grupos escreveram suas hipóteses e conclusões sobre a situação-problema.

Para estimulá-los a responder, foi perguntado: **“Agora que já estudaram um pouco mais sobre o assunto, leram os textos de apoio, escutaram as opiniões de vários especialistas da área e exercitaram o conteúdo, o que acham que pode estar desencadeando esses sinais e sintomas em Larissa?”**

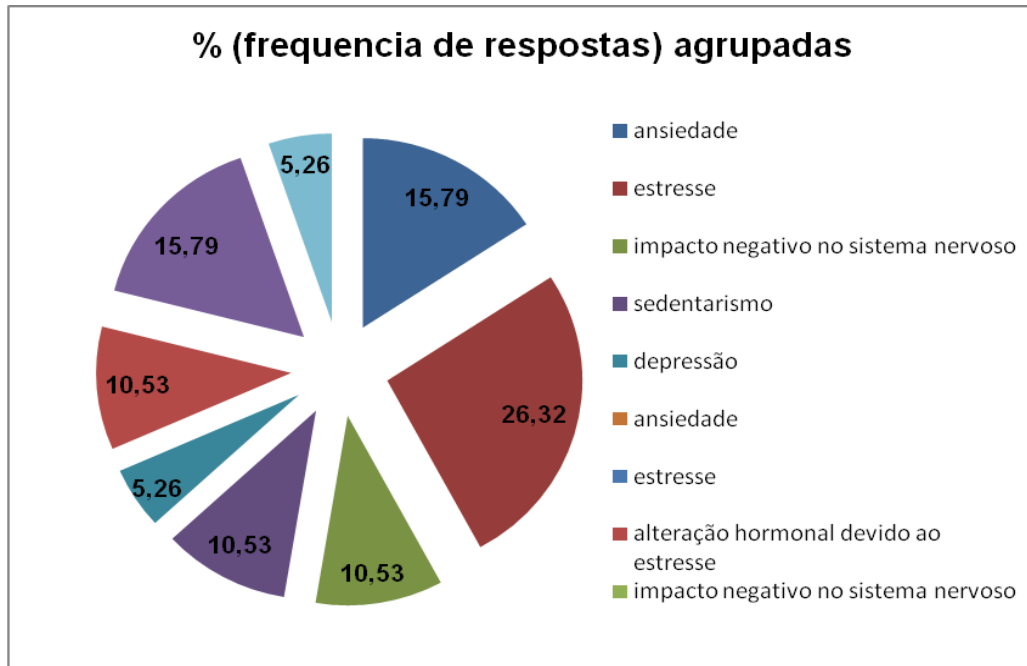
Dessa vez, os alunos reforçaram que a situação era um quadro de estresse (26,32% das unidades de resposta), seguido por outros fatores relacionados como ansiedade (15,79%), sedentarismo (10,53%) e depressão (5,26%). Os grupos também acharam importante falar de sua conclusão sobre o impacto negativo do estresse no sistema nervoso (10,53% dos registros) e no sistema cardiovascular (15,79%). Um grupo falou sobre a importância de cuidados com a saúde mental (Gráfico 2).

Gráfico 1 – Hipóteses iniciais à situação-problema da SD1



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 2 – Hipóteses finais à situação-problema da SD1



Fonte: Elaborado pela autora.

Como os alunos foram provocados a registrar suas hipóteses e possíveis conclusões após o estudo investigativo, as respostas variavam entre fatores relacionados ao estresse, sistemas afetados e cuidados com a saúde, demonstrando uma ampliação de visão dos grupos quanto à problemática apresentada.

Durante as atividades os discentes puderam tirar dúvidas entre si e com o docente sobre as atividades. Tudo foi feito em um ambiente acolhedor, considerando se tratar de uma pauta bastante recorrente no cotidiano dos jovens, sendo as questões emocionais abordadas com muito zelo pelos alunos e pela professora.

Percebeu-se, portanto, que os estudantes conseguiram correlacionar as situações de estresse apresentadas na situação-problema a alterações no sistema nervoso central e seus impactos no sistema endócrino, sistema cardiovascular e respiratório. Ao analisarmos algumas respostas como as do **grupo (3)**: “o estresse está relacionado com os mesmos problemas e com o aumento exagerado do hormônio do estresse” ou do **grupo (5)**: “estava alterando negativamente o seu sistema cardiovascular”, foi possível notar que os estudantes conseguiram relacionar e reconhecer a integração entre os sistemas orgânicos. Sobre a relação do estresse com o sistema cardiovascular, Loures *et al.* (2002, p. 529) afirmam que:

[...] o estresse mental está presente no dia a dia do homem. O conhecimento popular já o implicou como causador de diversos males. Entretanto, só recentemente o meio científico voltou-se com maior interesse para o estudo deste fator. Sua influência é

observada por quase todo o organismo, sendo o sistema cardiovascular profundamente afetado.

Nesse caso, a ansiedade e o impacto negativo que o estresse aumentado provoca no sistema cardiovascular foram relacionados, uma vez que esse sistema possui ampla participação na adaptação ao estresse, sofrendo por isso as consequências da sua exacerbação, como complementam Loures *et al.* (2002).

Considerando que o estresse mental já é parte do cotidiano do indivíduo e que a cada dia está mais presente nas mais diversas esferas sociais, vale ressaltar que o estresse, do ponto de vista biológico, nada mais é que uma “resposta mediada pelo sistema nervoso (sobretudo o sistema nervoso central, instância que comandaria os diferentes níveis de reação, incluindo a resposta hormonal e bioquímica)” (VIEIRA; RUSSO, 2019, p. 12). Complementando, cada dia é pensado como um produto do ambiente (pressões e coerções sociais) que gera efeitos psicológicos e físicos importantes (VIEIRA; RUSSO, 2019).

Ademais, entre os adolescentes, a própria fase da vida já é um fator importante a ser considerado quando se discute complicações provocadas pelo estresse, pois

No período da adolescência existe uma predisposição ao desenvolvimento de quadros patológicos e fatores ambientais desfavoráveis podem ser responsáveis por desencadear alguns desses processos, levando ao desencadeamento de psicopatologias como estresse, depressão, ansiedade, fobias, comportamentos obsessivos compulsivos, consumo de bebidas alcoólicas e drogas (LAMÔNICA, 2019, p. 13).

Esse fato pode contribuir, eventualmente, até mesmo, para as confusões sobre o que é estresse e seus limites, uma vez que o estresse naturalmente está associado ao funcionamento do organismo humano. Contudo, é notório que a forma de vida da sociedade atual e o ritmo constante de atividades podem causar sentimentos negativos no organismo, aumentando o estresse e, conseqüentemente, trazendo consequências diversas (RODRIGUES; SANTOS; TOURINHO, 2016), situação análoga à apresentada na problematização apresentada na SD1.

5.2 Análise de conteúdo das respostas registradas na sequência didática 2 (SD2)

A segunda sequência didática chamou a atenção dos alunos para a problemática do uso de dispositivos eletrônicos conhecidos como *vape*, uma redução do termo vaporizador, já que funcionam como cigarros eletrônicos a partir da produção de vapor.

Estudos realizados em diversas instituições de pesquisa apontam para a associação de cigarros eletrônicos com diversas alterações fisiológicas, principalmente no que se refere ao sistema cardiovascular humano, inclusive provocando doenças. Diversos fenômenos, como

“[...] disfunção endotelial, alterações agudas da Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC) e estimulação simpática” (OLIVEIRA *et al.*, 2022, p. 9), têm sido observados nos usuários dos dispositivos eletrônicos utilizados em grande escala por jovens.

Além dos sinais e sintomas citados, o uso dos cigarros eletrônicos pode impactar diretamente não somente órgãos, mas também estruturas do sistema cardiovascular e pulmonar. Pesquisas relatam o “[...] envenenamento causado pela ingestão acidental de líquidos do *vape* e queimaduras decorrentes do mau funcionamento desses dispositivos” (SABINO *et al.*, 2023, p. 10).

De início, os estudantes puderam registrar as suas primeiras impressões sobre o tema, levando em consideração os aspectos já conhecidos sobre o uso dos cigarros eletrônicos. Considerando que muitos dos alunos não sabiam dos impactos dos cigarros eletrônicos, assim como o fato de muitos deles já serem adeptos, podemos ter noção de quão desastroso pode se tornar o uso do *vape* para a saúde de um jovem que inicia o uso aos 16 anos. Um estudo recente, pautado nos dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) de 2019, avaliou o cenário atual sobre o uso dos dispositivos eletrônicos para fumar:

[...] entrevistou 52.443 indivíduos de 18 anos ou mais das 26 capitais brasileiras e do Distrito Federal. Foram calculados as prevalências pontuais e os intervalos de confiança (IC95%) de uso atual e na vida de DEF em cada capital brasileira, e avaliado o perfil dos usuários destes dispositivos. Estimou-se a prevalência de uso na vida em 6,7% (IC95%: 6,13-7,27) e uso atual em 2,32% (IC95%: 1,97-2,68). São 2,4 milhões de indivíduos que já usaram DEF e 835 mil que usam atualmente. Cerca de 80% das pessoas que já usaram DEF têm entre 18 e 34 anos (BERTONI; SZKLO 2021, p. 1).

A pesquisa apresentou dados alarmantes em relação ao público usuário de cigarros eletrônicos no país. Foi revelado que a “[...] prevalência de uso diário entre os jovens de 18 a 24 anos é quase dez vezes a prevalência entre as faixas etárias superiores, e estes jovens representam mais da metade dos usuários diários desses dispositivos” (BERTONI; SZKLO 2021, p. 37).

Apesar da relevância da pesquisa, vale ressaltar, que os estudos sobre o tema ainda são pouco abordados no Brasil. Por isso, Távora *et al.* (2022) chama atenção para o fato da maioria das publicações sobre o assunto serem de origem internacional. Mesmo que a sua comercialização seja proibida no Brasil, os dispositivos são encontrados no mercado informal, não havendo fiscalização e controle de qualidade dos produtos. Nunca se sabe com certeza o que se está fumando em um cigarro eletrônico. Sabendo disso, é preciso que haja um “[...] pleno acesso à informação clara, completa e confiável, entende-se como função do Estado

desempenhar o papel de educador da população” (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA, 2016, p. 102).

A importância de informação para diminuição da vulnerabilidade dos jovens foi apontada por um dos grupos de alunos no nosso trabalho quando observa a origem do problema causado pelo uso de *vape*: “*O grupo de jovens, ao contrário da gente, não teve acesso a esse conteúdo, pelo visto*”.

O funcionamento geral desses dispositivos eletrônicos envolve o aquecimento de um líquido e a liberação de um aerossol que contém nicotina, solventes, aromatizantes e outras substâncias químicas. Os *juices*, líquidos que são aquecidos, contém geralmente alto teor de nicotina glicerol e outros açúcares, assim como a presença de formol após a queima, cancerígena para seres humanos. Sobre isso, relata a professora Janete Dias Almeida a uma reportagem do Jornal da Unesp, como o líquido é proibido no Brasil seu conteúdo não é fiscalizado. Os produtos são de fácil aquisição pelas redes sociais e bastante contrabandeados (JORGE, 2023).

O trabalho educativo a ser feito deve envolver pilares da educação científica e com urgência. Sabemos que há um crescimento de “[...] casos de emergências respiratórias a partir da utilização dos novos dispositivos eletrônicos para fumo” (BARRADAS *et al.*, 2021, p. 3). No Brasil, apesar de um tímido número de publicações sobre o assunto, há estudos que relatam um “[...] possível aumento da experimentação e uso diário de cigarros eletrônicos e narguilés como um novo caminho em direção à dependência de nicotina” (MENEZES *et al.*, 2022, p. 3).

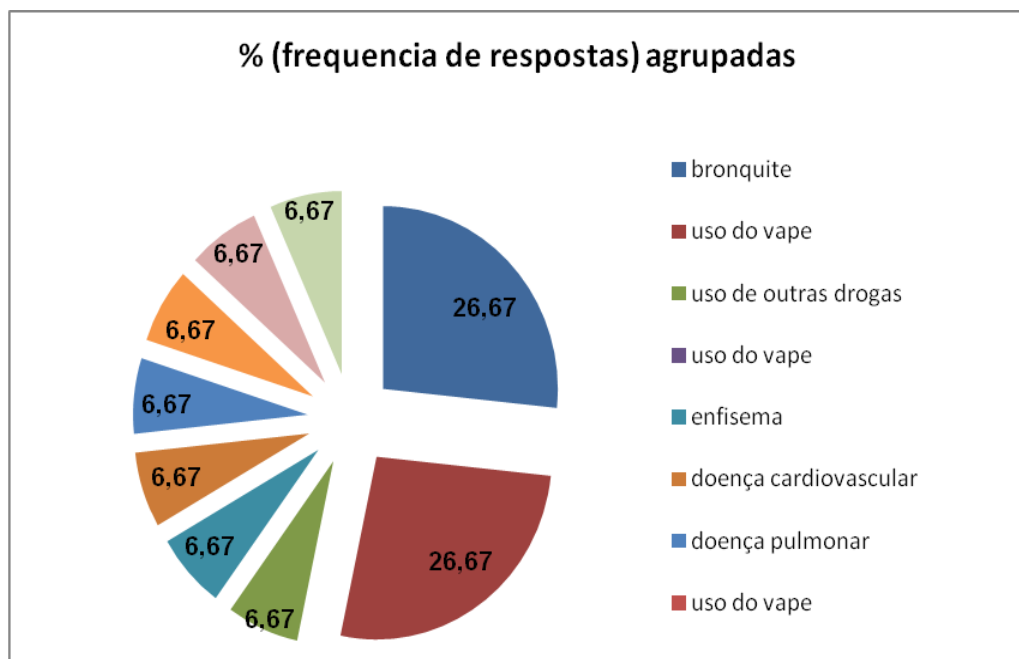
Na SD2, utilizando a mesma metodologia, os alunos responderam aos seguintes questionamentos após lerem a situação-problema (Gráfico 3): **1. Considerando a temática abordada na situação-problema e os seus conhecimentos sobre o assunto, o que poderia estar ocorrendo no organismo de Akin?** Dos nove itens de respostas levantados a partir dos registros dos grupos sobre suas hipóteses em relação ao problema apresentado, maior percentual foi dos que associaram bronquite ao quadro de sintomas ou o uso do *vape* (26,67% cada). Outros citaram o uso de outras drogas, enfisema, doença cardiovascular, doença pulmonar, pneumonia, tuberculose ou falta de informação (6,67% cada). Todos os grupos citaram bronquite ou uso de *vape* relacionados ao problema apresentado.

Após o estudo investigativo, com base no material de apoio fornecido e pesquisa em livros didáticos disponibilizados em sala, os alunos registraram suas novas hipóteses e/ou conclusões sobre a situação-problema apresentada (Gráfico 4). Foram estimulados com a seguinte pergunta: **2. Considerando a temática abordada na situação-problema e os**

conhecimentos obtidos a partir do material de apoio e a discussão com os colegas, qual a hipótese do grupo para a situação de Akin? Dos onze itens de resposta extraídos dos registros dos grupos, o maior percentual foi daqueles que citaram o *vape* como consequência do quadro apresentado, assim como a dependência de nicotina e o prejuízo a órgãos do sistema nervoso, cardiovascular e respiratório (14,3% cada).

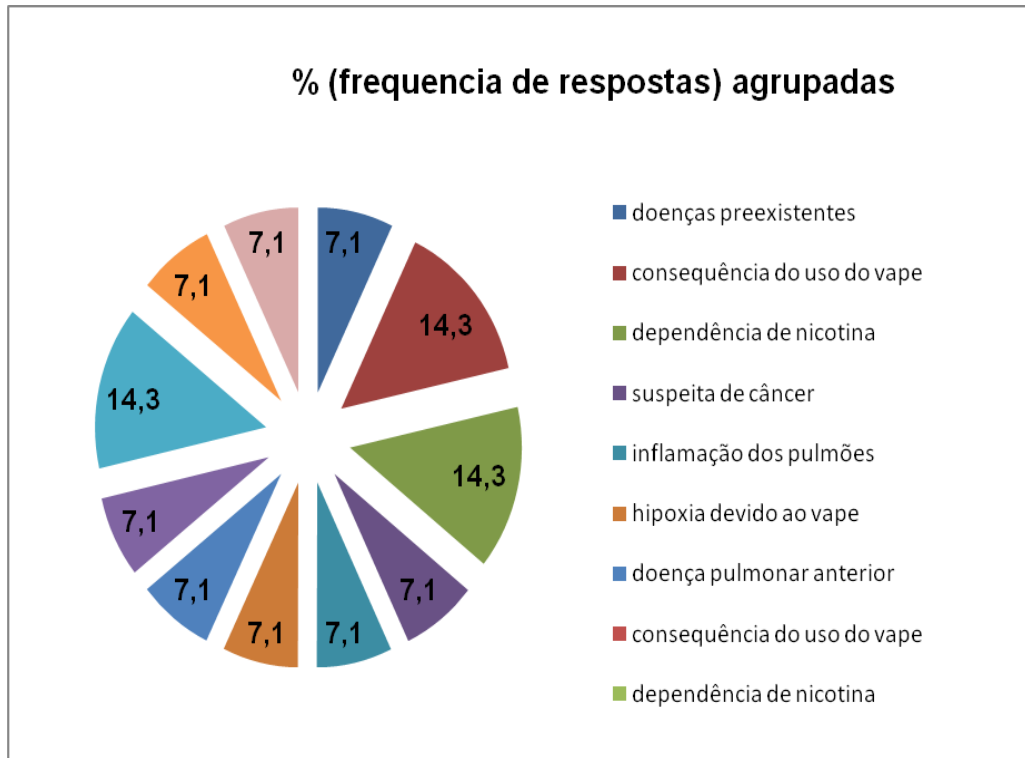
Também foram citados a suspeita de câncer pelo uso, a inflamação dos pulmões, a hipóxia devido ao uso, os efeitos de substâncias tóxicas advindas do *vape*, o sedentarismo e o desconhecimento, a falta de informação sobre o assunto (7,1% cada), como visto no Gráfico 4. Todos os grupos apontaram o problema como consequência do uso do *vape* e a dependência de nicotina derivada do uso. O amplo rol de respostas e o aprofundamento da relação entre o uso do *vape* e as consequências no funcionamento dos sistemas cardiovascular e respiratório refletem um acréscimo de conteúdo adquirido sobre o assunto.

Gráfico 3 – Hipóteses iniciais à situação-problema da SD2



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 4 – Hipóteses finais à situação-problema da SD2



Fonte: Elaborado pela autora.

As categorias acima foram sistematizadas a partir da extração de respostas registradas pelos alunos dos grupos, mas algumas merecem destaque, quando disseram: **(grupo 5)**: “o cigarro eletrônico faz mal não só para os pulmões, mas também para o coração, os rins e outros órgãos do corpo”; **(grupo 2)** “por causa da nicotina que deixa as artérias pulmonares em péssimo estado gerando doenças como inflamação nos alvéolos que se tornam rígidos e aumenta o tamanho e destruindo o tecido pulmonar”; **(grupo 4)** “O grupo de jovens, ao contrário da gente, não teve acesso a esse conteúdo, pelo visto”.

Com isso, é possível classificar como positivas as etapas da atividade visto que os discentes conseguiram relacionar a integração entre os sistemas morfofisiológicos, assim como identificar como o uso do *vape* afeta esses sistemas. Considerando o uso em grande escala e o problema epidemiológico que esse uso tem levantado em vários países, a relevância de realizar trabalhos sobre isso é indiscutível. O senso crítico quanto a esse uso, construído a partir de uma aprendizagem significativa, deve afetar as escolhas desses jovens, minimizando os riscos de fazerem eles próprios, parte das estatísticas lamentáveis de doenças provocadas pelo uso de cigarros eletrônicos.

Estes dispositivos surgem em vários locais do mundo, inicialmente com o objetivo de serem utilizados como substitutos do cigarro convencional, para fins terapêuticos

(BARRADAS *et al.*, 2021). Hoje, sabemos que ao utilizar esses dispositivos, sobretudo os jovens que estão muito vulneráveis, aumentam as “chances de levar ao tabagismo tradicional” (BARRADAS *et al.*, 2021, p. 5). Nos estados americanos, por exemplo, já foi contabilizado, em certo período, “[...] mais de 9 milhões de adeptos dos dispositivos eletrônicos de fumar (DEFs)”.

De acordo com matéria da Agência Brasil, publicada em julho de 2023, a Anvisa reiterou que “a importação de DEFs, acessórios, refis e essências desses produtos é proibida no Brasil e que o descumprimento da norma é passível de sanções. As penalidades previstas variam de advertência a multas, conforme a gravidade do fato e o porte da empresa” (FRANCO, 2023, p. 1).

Atualmente fala-se de uma síndrome associada ao uso desses dispositivos, a “EVALI (*E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury*), ou Injúria Pulmonar Aguda Relacionada ao Uso de Cigarro Eletrônico” (TÁVORA *et al.*, 2022, p. 2). Para Távora *et al.* (2022, p. 10), “[...] estudos na faixa pediátrica ressaltam que o dano resultante do uso de cigarro eletrônico acontece de forma aguda, podendo variar de sintomas leves, até necessidade de internação em unidades intensivas”.

Reverberar as informações levantadas com as pesquisas realizadas em sala de aula significa esclarecimento, alfabetização e educação científica, melhoria de qualidade de vida e saúde pública, pois os alunos reconhecerem que o uso desses dispositivos eletrônicos, os *vapes*, é nocivo para a sua saúde significa que daí pode advir um trabalho multiplicativo dessa informação entre os adolescentes que, segundo Oliveira *et al.* (2022), tornam-se indivíduos mais vulneráveis aos riscos, já que em seus organismos os “efeitos são acumulativos”.

Portanto, ousamos dizer, a partir da análise de conteúdo mediante registros da pesquisa, que a metodologia da problematização é uma ferramenta pedagógica que permite que o aluno consiga valorizar seu saber prévio, advindo de sua realidade, ampliá-lo com o estudo investigativo e aplicá-lo em seu cotidiano, em sua vida, correlacionado a prática pedagógica à teoria da resolução de problemas.

A metodologia pela qual optamos neste trabalho, dentro de uma proposta de ensino investigativo, visou estimular a autonomia e o protagonismo estudantil. Consideramos que esses são pontos bastante valorizados e indispensáveis quando se trabalha com metodologia da problematização aliada a atividades investigativas “[...] que estimula a pesquisa e a transposição do conhecimento para problemas reais” (MORÁN, 2015, p. 21).

A escolha dessa abordagem na elaboração das sequências visou seguir pressupostos de atividades investigativas em concordância com o que considera Scarpa e Campos (2018, p. 38):

[...] não é formar cientistas ou reproduzir a ciência na escola, mas propiciar aos estudantes um ambiente de aprendizagem em que possam questionar, agir e refletir sobre os fenômenos, construindo conhecimentos e habilidades e desenvolvendo autonomia de pensamento. Tudo isso de forma ativa, interativa e colaborativa.

Nesse sentido, concordamos com o que foi dito sobre essa metodologia por Colombo (2007, p. 137): “[...] nos impõe o conhecimento crítico da realidade, proporcionando o exercício da práxis, que inclui ação – reflexão – nova ação (intencionalmente transformadora)”.

5.3 Resultados das atividades utilizadas como fixação de conteúdo e avaliação de aprendizagem: *cards e caixa de perguntas*

As duas sequências abordaram aspectos morfofisiológicos do sistema cardiovascular e sua integração com outros sistemas como o sistema nervoso, endócrino e respiratório, algo que não é comumente abordado nos livros didáticos. O interesse pelos estudantes, constatado, advém de que as situações problema apresentadas puderam ser reconhecidas como situações análogas àquelas vivenciadas no cotidiano dos discentes.

A situação-problema abordada na SD1, surgiu da observação de mecanismos biológicos que ocorrem em situações de estresse, incluindo a atuação dos sistemas cardiovascular, nervoso e endócrino. Já a situação-problema representada na SD2 narra aspectos observados a partir dos efeitos nocivos decorrentes do uso de cigarro eletrônico e seus impactos nos sistemas citados.

Os estudantes identificaram-se bastante com as duas SD, no entanto, a temática trazida na SD1, possibilitou a discussão sobre o estresse sob diversas perspectivas. Sabemos que os livros didáticos atuais, por estarem estruturados em áreas de conhecimento, trazem cada vez menos detalhes sobre alguns conteúdos, mas de forma isolada ou pouco integrada. No entanto, diante da realidade da vida moderna e pelo fato de a adolescência ser um momento de “[...] transição de um estado de imaturidade física, social e sexual da infância para o de maturidade dessas instâncias” (RAMACCIOTTI *et al.*, 2015, p. 66), cada vez mais os estudantes têm sentido a necessidade de aprender e falar sobre assuntos que não aparecem nos livros didáticos.

Nessa fase, os adolescentes enfrentam, “[...] além das incertezas e inseguranças inerentes à sua condição do desenvolvimento, a cobrança da família, de amigos e da própria sociedade” (RODRIGUES; PELISOLI, 2008, p. 173). Conseqüentemente, a falta de conhecimento e diálogo pode impactar negativamente na motivação do indivíduo, bem como no processo de ensino e aprendizagem. A escola acaba por ser um ambiente em que os alunos se sentem à vontade para falar, ouvir e discutir sobre diversas pautas.

Mesmo após meses em que a atividade foi desenvolvida na escola, alguns alunos continuamente esboçam a necessidade de falar sobre o assunto como uma recente dúvida apresentada por um dos estudantes participantes do projeto: “*Professora, a senhora sabe se o estresse está diretamente envolvido na perda capilar?*” Portanto, acreditamos que esse tipo de metodologia permite uma abordagem mais aprofundada e integrada de temas considerados bastante relevantes para o cotidiano dos alunos.

Pensando nisso, adotamos, como ferramenta pedagógica de exercício de fixação e verificação da aprendizagem, duas atividades em forma de dinâmica e/ou jogo. Para a SD1, utilizamos cartões (*cards*) impressos (figura 2) e para a SD2 trabalhamos com cartões interativos ou *flashcards*.

Para a primeira sequência didática, os *cards* foram produzidos a partir de elaboração própria e traziam diversas perguntas e respostas sobre o impacto do estresse no sistema cardiovascular. As orientações para realização da atividade estão disponíveis no Guia, que corresponde ao Apêndice A deste trabalho.

Cada cartão tinha um valor atribuído a ele e os estudantes deveriam achar o cartão complementar que continha a resposta correta e que, ao somar, correspondesse ao gabarito correto. Ao final da montagem de cada grupo, os alunos verificavam seus erros e acertos, utilizando o gabarito. Foram no total 14 cartões com perguntas e respostas. Nesta atividade, todos os grupos, durante o jogo, conseguiram relacionar corretamente os cartões de perguntas e respostas (Figura 2).

Figura 2 – Atividade com os cards, realizada na SD1



Fonte: Elaborado pela autora.

O jogo com os cartões é um recurso visual muito utilizado e considerado uma ferramenta simples que auxilia professores de diversas áreas de ensino (Wazir *et al.*, 2019). Nesta pesquisa, a avaliação realizada com o jogo de *flashcards* possibilitou o reforço da aprendizagem, assim como avaliação dela com foco em aspectos da morfofisiologia de órgãos, algo às vezes abstrato para os alunos.

Na SD2, como parte da atividade, os alunos participaram de uma atividade ludificada, em que propusemos a utilização da dinâmica da “caixinha de perguntas” interativa (*flashcards*), como estratégia de estimulá-los a discutirem o assunto, propiciando um momento de descontração e aprendizado.

A dinâmica da “caixinha de perguntas interativas” ou *flashcards* (Apêndice A), foi produzida no site Wordwall disponível em <https://wordwall.net/pt-br/community/jogos>. A página é uma ferramenta pedagógica, *on-line* e gratuita, que pode ser utilizada para que o (a)

docente personalize e produza a sua própria atividade. Além disso, o *site* também já possui algumas atividades prontas que podem ser realizadas pelos alunos.

Os estudantes utilizaram seus aparelhos de celular para realização da atividade. Ao iniciar o jogo poderiam escolher entre quatro alternativas de múltipla escolha a que consideravam correta. Ao final, o próprio jogo gera um *ranking* com o tempo utilizado para a realização da atividade. Os primeiros colocados obtiveram os seguintes resultados: **aluno 1** nota 8, no tempo de 1:04; **aluno 2**, nota 8, no tempo de 1:17 e **aluno 3**, nota 8, no tempo de 1:52. Os alunos demonstraram empolgação com a atividade, comentando sobre o *ranking* de resposta de modo descontraído.

Entendemos que as atividades ludificadas podem ser importantes ferramentas pedagógicas que auxiliam o docente em sala de aula. Segundo Deterding *et al.* (2011), essas atividades utilizam elementos de jogos em sistemas que não são jogos e envolvem seus participantes em atividades lúdicas, os motivando, seguindo regras e almejando o alcance de objetivos de aprendizagem.

5.4 Análise das respostas do questionário que analisou aspectos sociais e motivacionais dos alunos na participação no projeto

Com o objetivo de reconhecer o perfil dos 22 estudantes que participaram da pesquisa, bem como coletar dados diversos, como críticas, sugestões e pontos valorizados na realização das atividades, foi disponibilizado um questionário com 26 questões, com base em uma escala validada de motivação de aprendizagem, adaptado a partir de trabalho publicado por Zenorini e Santos (2010).

O questionário consiste em uma parte inicial de coleta de dados do perfil dos estudantes. Em seguida, módulos que avaliavam diferentes aspectos da aprendizagem tinham afirmativas com resposta em escala *likert* de 5 pontos que iam do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente”. No último módulo, foi criado um campo para respostas discursivas referentes a críticas, pontos de valorização e sugestões dos estudantes. Acreditamos que os ouvir sobre as sequências aplicadas possibilita que as aprimoremos para novas aplicações, algo essencial no trabalho pedagógico proposto.

Para o módulo 1 do questionário (Apêndice B), composto por três perguntas, coletamos inicialmente os dados referentes ao gênero dos estudantes, sua idade e cor, raça ou etnia, com respostas de **22** participantes. Quanto ao gênero, **77,2%** se identificam como do

sexo masculino e **22,7%** do sexo feminino, sendo que nenhum dos estudantes identificou-se de outra forma.

As idades dos estudantes que responderam ao questionário variaram de 15 a 18 anos, em que a maior parte dos alunos, **31,7%** (7 alunos), tem 17 anos; **59,1%** (13 alunos), 16 anos, o que se encontra dentro da faixa de idade atribuída à educação básica de acordo com a LDB, que define em seu Art. 4º que a “educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade”.

Complementando, em seu Art. 37 a LDB estabelece que a partir dos 18 anos os alunos terão acesso à Educação de Jovens e Adultos (EJA). “O EJA será destinado àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida” (BRASIL, 1996, p. 20).

Em seguida, levantamos informações referentes à cor, raça ou etnia declarada pelos alunos e **50%** (13 alunos) se autodeclararam pardos, **36,4%** (8 alunos) declararam ser de cor branca, **9,1%** amarela (2 alunos) e **4,5%** (1 aluno) preto. Nenhum estudante se autodeclarou indígena.

No módulo 2 do questionário, composto por doze afirmativas, os estudantes responderam a questões elaboradas com base na escala *Likert*. Os estudantes puderam optar entre (1) Discordar totalmente, (2) Discordar, (3) Nem discordar e nem concordar, (4) Concordar e (5) Concordar totalmente com cada uma das afirmações.

As respostas, resultado do módulo 1, estão representadas na Tabela 1 e indicam que grande parte dos alunos, **72,7%** concordam que participaram das atividades buscando aumentar seus conhecimentos, enquanto **13,6%** concordam totalmente com a afirmação, totalizando quase **90%** das respostas. Quanto a gostar de aprender coisas novas como motivo para participação, **68,2%** concordaram e/ou concordaram totalmente que é bom aprender coisas novas.

Diante dos resultados, percebemos que, para a maioria dos alunos, aprender está diretamente ligado à possibilidade de aumento do conhecimento cognitivo e conseqüentemente aprender coisas novas os motiva no processo de busca pelo aprendizado. Como afirma Pereira (2010, p. 114) quando diz que “[...] a motivação, ao lado do ato de aprender e desse sujeito aprendente vem engajada ao conhecimento, com a presença de um saber adquirido, de um conteúdo dado” deve proporcionar aos alunos a aspiração e entusiasmo em continuar a aprender.

Acrescentamos, ainda, que “Pedagogicamente, a motivação, o envolvimento entre o aprendiz, o professor e o conteúdo, a compreensão do funcionamento cerebral, são fundamentais para que se garanta uma aprendizagem ágil e eficiente” (ALVAREZ; LEMOS, 2006, p. 184).

Vale ressaltar que questões desafiadoras, que permitem uma reflexão por parte dos estudantes, costumam ser caracterizadas como tarefas que prendem a atenção dos alunos, o que coincidiu com resultados. Percebe-se, portanto, que a relação dos estudantes com atividades que os instigam é de curiosidade e motivação, como acentua Nogaro, Ecco e Rigo (2014). Trata-se de uma característica essencialmente humana sentir sua curiosidade aguçada na resolução de problemas (PUENTES, 2014).

O módulo 2 teve afirmativas e respostas em escala *Likert*, como apresentado na Tabela 1. O gosto pelo projeto e o interesse nas atividades foi atestado com **50%** e **54,6%**, respectivamente. O interesse e a motivação por características desafiadoras das atividades foram avaliados a partir das questões que falavam sobre interesse por “fazer pensar” e sobre se sentir mais motivado quando era mais difícil a situação-problema.

No primeiro caso, o maior percentual de estudantes disse não concordar e nem discordar (**45,5%**), sendo que **40,9%** concordaram com a afirmação. Sobre a dificuldade como estímulo **36,4%** não concordaram ou discordaram e o mesmo percentual concordou com a afirmativa. Chama atenção **9,1%** discordarem totalmente e **4,5%** concordarem totalmente. Também foram apresentadas aos alunos outra questão sobre capacidade de superação do fracasso e manutenção do empenho nas atividades. Poucos discordaram, **40,9%** foram neutros e pouco mais da metade em algum grau concordou com a afirmação.

Sobre gostar de problemas difíceis e desafiadores, **40,9%** foram neutros e mesmo percentual disse concordar. **9,1%** discordaram e **4,5%** disseram concordar ou discordar totalmente.

Tabela 1 – Módulo 2: Motivos para participação e comportamento diante de desafios¹

AFIRMATIVAS	FREQUÊNCIA DE RESPOSTAS %				
	1	2	3	4	5
Uma razão importante pela qual participei do projeto é porque eu gosto de aprender coisas novas.	0	4,5	27,3	59,1	9,1
Uma importante razão pela qual eu participei pra valer das atividades é porque eu quero aumentar meus conhecimentos.	0	4,5	9,1	72,7	13,6
Participei das atividades porque estava interessado nelas.	0	4,5	40,9	40,9	13,6
Uma razão pela qual eu participei do projeto é que eu gostei dele.	4,5	9,1	36,4	36,4	13,6
Eu gostava mais das atividades do projeto quando elas me faziam pensar.	0	4,5	45,5	40,9	9,1
Quanto mais difícil eu achava a questão-problema, mais eu queria tentar compreender	9,1	13,6	36,4	36,4	4,5
Quando ia mal em uma atividade projeto, me empenhava mais na próxima.	4,5	4,5	40,9	45,5	4,5
Gosto de problemas difíceis e desafiadores como os do projeto.	4,5	9,1	40,9	40,9	4,5
Eu me achei perseverante, mesmo quando uma ficava frustrado por não saber bem como responder.	0	9,1	31,8	45,5	13,6
Gostei de participar do projeto porque me fez sentir vontade de aprender mais.	0	4,5	31,8	54,5	9,1
Eu não desisti facilmente diante de questões difíceis.	4,5	4,5	36,4	36,4	18,2
Gostei de participar do projeto porque permitiu que eu aprendesse algo, mesmo que cometesse uma porção de erros.	0	4,5	27,3	40,9	27,3

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre se achar perseverante diante de frustrações por não saber responder, a maioria concordou, somando **59,1%**, **31,8%** foram neutros e apenas **4,5%** disseram discordar. A respeito da afirmativa sobre gostar de participar do projeto por sentir vontade de aprender mais, **63,6%** concordaram em algum grau, sendo **31,8%** neutros e **4,5%** de discordantes. Sobre não desistir mesmo diante de questões difíceis **54,6%** concordaram, com **9%** de discordantes e **36,4%** de respostas neutras. Uma afirmativa mais abrangente dizia sobre gostar de participar, porque isso permitiu que aprendesse algo mesmo que cometesse uma porção de erros. O percentual de concordância foi de **68,2%**, ampla maioria das respostas.

Mesmo diante das dificuldades relatadas e observadas ao longo do desenvolvimento de todas as etapas, foi perceptível a persistência e não desistência por grande parte dos alunos participantes. Isso nos permite inferir que, “quando os alunos atingem as metas de aprendizado, a realização das metas transmite” uma certa segurança fazendo-o acreditar em

¹ Ver Gráfico 5, Apêndice C.

seu potencial. “Essas crenças os motivam a estabelecer novos objetivos desafiadores” (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019, p. 7). Percebemos também que, mesmo diante da abordagem de novas metodologias, alguns discentes precisam continuamente ser motivados a participar das atividades.

Zenorini e Santos (2010) destacam a importância de reconhecer as razões pelas quais os estudantes se encontram motivados ou desmotivados e o quanto isso é capaz de impactar o processo de ensino e aprendizagem. Para os autores, os estudantes do ensino médio têm, nessa etapa da vida, objetivos distintos que vão desde o aprendizado, de fato, até uma formação mais profissional, visando moldar-se ao mercado de trabalho. Pensando nisso, propuseram uma avaliação das propriedades psicométricas da escala de avaliação da motivação para a aprendizagem.

O(a) professor(a) tem um papel fundamental e necessário no aspecto motivacional do aluno. A questão motivacional envolve, assim, aspectos pessoais, sociais, entre outros. No entanto, acredita-se que, no cenário escolar, alguns fatores são imprescindíveis para que os alunos consigam sentir-se psicologicamente confortáveis e minimamente motivados. “Nesse sentido, a figura do professor tem um papel essencial na promoção de um clima de sala de aula favorável ou não ao desenvolvimento dessas orientações motivacionais” (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004, p. 10).

A mesma metodologia seguiu-se no Módulo 3 (Tabela 2), com assertivas que faziam referência ao comportamento dos discentes em relação aos colegas, aspectos de competitividade. No módulo 4, as afirmativas eram concernentes à relação com os professores na aprendizagem, dados dispostos na Tabela 4.

A competitividade foi questionada no início do módulo 3 e **40,9%** das respostas foram neutras, sendo o mesmo percentual de discordantes da afirmativa. Uma segunda afirmativa sobre “se sair melhor do que os demais”, mostrou **36,4%** de respostas neutras e **40,9%** de discordantes, percentual bem maior do que os que concordaram (**22,7%**). Quando perguntados sobre a importância de concluir tarefas que colegas não conseguiam concluir, o mesmo percentual de neutros da última questão compareceu, com **45,1%** de respostas concordantes.

A interpretação desse resultado não é fácil porque os discentes podem ter pensado em um aspecto de competitividade, o que seria contrário às respostas anteriores ou que fariam as atividades e isso seria bom, já que o trabalho se deu em grupo, um aspecto colaborativo. A afirmativa deve ser reescrita e apresentar maior clareza em uma nova aplicação do questionário. “Fazer as coisas melhor do que os demais” foi importante para

aproximadamente **22%** dos alunos e não foi importante para o mesmo percentual, sendo que **50%** das respostas foram neutras.

O aspecto de liderança foi questionado e **45,5%** das respostas demonstraram indiferença quanto a isso, **18,1%** concordaram e **40,9%** discordaram, mostrando que liderança não era importante ou essencial para participação no projeto. A última afirmativa do Módulo 3 também merece ser revista, pois diz que não haveria empenho em participar para evitar que colegas e professores achassem o aluno pouco inteligente. Maior percentual discordou, mas talvez a afirmativa abordando a relação entre o empenho e evitar comprometer a imagem diante dos colegas e do professor fosse mais interessante, o que também deve ser discutido antes de uma nova aplicação do questionário.

Em face do exposto, a indiferença de alguns alunos em relação ao atributo de liderança, pode estar ligada a diversos fatores. Nessa faixa etária, por exemplo, “[...] em função de mudanças cognitivas, sociais e afetivas, o adolescente está mais suscetível a sofrer variações de autoestima” (PAIXÃO; PATIAS; DELL’AGLIO, 2018, p. 11) e isso pode acarretar outros comportamentos introspectivos, incluindo a falta de competitividade ou aquela competitividade que simboliza a “[...] busca por melhores resultados” (WEINHEIMER; WANDERER, 2021, p. 10).

Tabela 2 – Módulo 3: Percepção da relação com a competitividade²

AFIRMATIVAS	FREQUÊNCIA DE RESPOSTAS %				
	1	2	3	4	5
Durante o projeto era importante, para mim, responder as questões melhor que os meus colegas	4,5	36,4	40,9	9,1	9,1
Na minha turma, durante as aulas do projeto, eu queria me sair melhor que os demais	0	40,9	36,4	18,2	4,5
Para mim, durante o projeto era importante conseguir concluir tarefas que meus colegas não conseguiam.	0	18,2	36,4	40,9	4,5
Para mim, nessas aulas era importante fazer as coisas melhor que os demais	0	27,3	50	22,7	0
Sentia-me bem-sucedido nas aulas do projeto quando via que minha participação era melhor que dos meus colegas	4,5	31,8	31,8	31,8	0
Gostava de mostrar aos meus colegas que sabia as respostas	13,6	27,3	36,4	22,7	0
Gostava de participar das atividades em grupo quando eu podia ser o(a) líder.	9,1	27,3	45,5	13,6	4,5
Não me empenhava em participar das aulas do projeto para evitar que meus colegas e professores me achem pouco inteligente.	18,2	36,4	22,7	13,6	0

Fonte: Elaborado pela autora.

² Ver gráfico 6, Apêndice C.

No módulo 4, cujas respostas estão representadas na Tabela 3, as afirmativas eram relacionadas à percepção de como o estudante se sente participando de atividades em relação aos demais colegas, assim como professores. A maioria discordou quando a afirmativa relacionava participação para evitar parecer ignorante (**59,1%**). Também maior proporção de alunos discordou em relação a concordar com a afirmativa de que a participação era para evitar que os colegas rissem (**40,9%**) comparados a **22,7%** dos que concordaram. A inibição, ao responder perguntas, foi negada pela maioria (**54,6%**), sendo que **27,3%** foram neutros e **18,1%** concordaram.

Nessa direção, maior percentual de respostas foi de discordância com a afirmativa que o aluno não tenha se posicionado para que o professor o julgasse, somando **45,4%** contra **36,4%** dos neutros e **18,2%** dos que concordaram. Resultado semelhante pode ser visto a partir das respostas sobre não falar em voz alta por medo de falar “besteira”, confirmando o padrão de respostas anteriores e relacionadas. Apenas **13,6%** dos estudantes disseram querer desistir de participar quando tinha dúvidas, contra **31,8%** de neutros e **54,5%** dos que discordam.

Os resultados elucidaram, portanto, que os alunos estiveram à vontade no decorrer da atividade, nos permitindo deduzir que não tiveram dificuldade em expressar suas hipóteses e nem receio de se posicionar e defender seus pontos de vista frente aos colegas e à professora. Para isso, é importante salientar que esse comportamento retrata a relação professor-aluno pautada na “liberdade e na autoridade” (FREIRE, 2004, p. 40), o que contrapõe a ideia de “autoritarismo e a licenciosidade” que muito embora sejam conceitos equivocados, na verdade “[...] são rupturas do equilíbrio tenso entre autoridade e liberdade” (FREIRE, 2004, p. 15).

É preciso enfatizar, ainda, que autoridade e autoritarismo são conceitos distintos. “Quanto mais criticamente a liberdade assume o limite necessário tanto mais autoridade tem ela, eticamente falando, para continuar lutando em seu nome” (FREIRE, 2004, p. 40), ou seja, a liberdade que o aluno encontra para expressar suas opiniões não impacta na autoridade do(a) professor(a) em sala de aula. Por outro lado, o(a) professor(a) autoritário(a) parte do pressuposto de que não pode ser questionado e de que os “educandos” não passam de “objeto” da ação educativa do “educador”, “correias de transmissão do saber alheio” (FLEURI, 1997, p. 52).

Tabela 3 – Módulo 4: Percepção de exposição diante de colegas e professores³

AFIRMATIVAS	FREQUÊNCIA DE RESPOSTAS %				
	1	2	3	4	5
Uma razão pela qual eu não participava muito das aulas do projeto da aula é evitar parecer ignorante.	18,2	40,9	22,7	13,6	4,5
Não participava das discussões em sala de aula, porque não queria que os colegas rissem de mim.	13,6	27,3	36,4	22,7	0
Não questionava o professor quando tinha dúvidas durante o projeto, para não dar a impressão de que sou menos inteligente que os meus colegas.	18,2	36,4	27,3	13,6	4,5
Não me posicionei nas discussões em sala de aula, pois não queria que os professores achem que eu sabia menos que os meus colegas.	4,5	40,9	36,4	18,2	0
Não respondia às questões problema em voz alta por medo de falar alguma “besteira”.	18,2	31,8	27,3	22,7	0
Queria desistir de participar das aulas quando tinha dúvidas no conteúdo que estava sendo trabalhado.	22,7	31,8	31,8	13,6	0

Fonte: Elaborado pela autora.

5.5 Análise de conteúdo de críticas, sugestões e pontos de valorização das sequências didáticas aplicadas

Parte do questionário motivacional, três questões especificamente, foram destinadas a espaço para críticas (positivas ou negativas), sugestões e menção a pontos que valorizam a metodologia escolhida neste trabalho. As respostas discursivas nessa parte do trabalho também foram submetidas à análise de conteúdo. Vale lembrar que, por fazer parte do questionário motivacional, as assertivas foram respondidas individualmente não mais em grupo. O principal objetivo é identificar pontos que podem ser trabalhados e melhorados futuramente.

Quando estimulados a responderem sobre as críticas, negativas ou positivas, a maior parte dos alunos consideraram a realização do projeto como algo positivo. Das 22 respostas, 14 delas (67%), foram categorizadas como positivas, sendo 5 sem nenhuma crítica, 5 indicando um avanço no aprendizado do aluno no conteúdo de morfofisiologia humana, 2 elogiando as novas metodologias empregadas, 1 ressaltando a importância da ludicidade na atividade e 1 sugerindo mais detalhes na situação-problema.

³ Ver Gráfico 7, Apêndice C.

Das **22,7%** das respostas não categorizadas como críticas positivas, **9%** sugeriam uma maior participação dos colegas e **13,6%** dos casos não apresentavam respostas ou demonstravam respostas indefinidas.

Algumas falas representativas dos resultados merecem destaque como as dos alunos: 10: *“Não tenho críticas, acredito que o projeto se saiu melhor do que o esperado pois eu achava no início que era algo e no final vi que era outra, isso me surpreendeu, espero participar mais vezes”*; 17: *“cada etapa do projeto era muito interessante”*; 22: *“Ajudou bastante o desenvolvimento do meu conhecimento sobre o assunto”*. O aluno 20 criticou: *“Participação dos meus colegas de sala nem sempre é positiva”*; e o aluno 5 também afirmou: *“cada etapa do projeto muito interessante”*.

No campo de sugestões, 26 respostas foram coletadas. Desse total, **23,08%** dos alunos sugeriram *um maior tempo de atividade*, **19,23%** consideram que está bom e **19,23%** não apresentaram sugestões. Também foi citado sobre mais incentivo à participação dos estudantes na realização das atividades e inserção de mais atividades lúdicas.

De modo geral, pudemos extrair com a aplicação das SD que o tempo dispensado para as atividades precisa ser bastante revisto, uma vez que surgiram diversas e relevantes dúvidas à medida que se aprofundavam na atividade. Alguns alunos ressaltaram a necessidade de mais tempo para entregarem argumentos mais elaborados, presumimos, portanto, que possamos aperfeiçoar a questão do tempo das etapas das SD para um desenvolvimento da atividade de forma mais confortável.

Por outro lado, para alguns alunos, como o relato do aluno 2 (Quadro 1), a situação-problema o envolveu de tal forma que o estudante sentiu a necessidade de um aprofundamento na história dos personagens, o que nos permite perceber que eles podem “articular a sua capacidade de observação e descrição da realidade com marcos teóricos disponíveis e com a sua curiosidade para problematizar o mundo” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 30).

Para exemplificar como itens de resposta foram categorizados, apresentamos o quadro 1, que traz algumas falas de alguns discentes em relação a sugestões ao projeto e suas respectivas categorias após análise de conteúdo, as quais foram extraídas do questionário aplicado.

Quadro 1 – Sugestões dos alunos para o projeto

ALUNO	ITEM DE RESPOSTA
1	<i>“ter mais atividades de campo e jogos ets”</i>
2	<i>“o desenvolvimento dos personagens, a realidade em que eles estão.”</i>
3	<i>“Está bom do jeito que está, na minha opinião.”</i>
4	<i>“Minha opinião sobre esse projeto é que ele está se saindo muito bem, porque mesmo sendo primeira vez que eu vejo um negócio desse sendo aplicado em sala de aula.”</i>
5	<i>“Que possa ter mais aula”</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

Um dos discentes mencionou o fato de nunca ter presenciado ou participado de uma atividade com o formato apresentado no projeto (Aluno 4, Quadro 1). Este relato indica que as atividades propostas e realizadas causaram um efeito benéfico para os participantes, uma vez que a maior parte dos discentes a consideraram positiva. A proposta de uma abordagem de ensino investigativo com utilização da metodologia da problematização permitiu, a partir da análise das críticas e sugestões apresentadas, aprimorar as sequências para uma aplicação por outrem e/ou futura.

Por último, foi solicitado aos estudantes, de forma individual, que fornecessem, na sua opinião, algumas informações sobre pontos que valorizam a utilização da metodologia da problematização e/ou abordagem investigativa no ensino de Biologia. Ao analisar o conteúdo dos argumentos apresentados, obtivemos: **4,55%** não compreenderam a pergunta e, por isso, omitiram a resposta; **6,8%** deixaram esse campo sem resposta; **13,64%** disseram valorizar a metodologia por estimular a investigação por parte do aluno; **9%** valorizaram as novas metodologias abordadas; **9%** reconheceram que a atividade foi importante para a construção do conhecimento; **9%** disseram que ajuda na construção do conhecimento; **9%** falaram que as atividades são envolventes; **6,8%** indicam que a atividade tem aplicação na realidade do aluno e **2%** que esse tipo de atividade proporciona o compartilhamento do conhecimento, como visto no quadro 2. Assim, o percentual de pontos citados que valorizam as escolhas de abordagem e metodologia foi de **58,44%**, contra **11,35%** dos que não responderam

Quadro 2 – Pontos de valorização da metodologia na visão dos alunos

ALUNO	ITEM DE RESPOSTA
7	<i>“Acho que pela abrangente metodologia que ela carrega, podendo puxar a atenção do aluno e fazer com que o mesmo tenha um maior foco, por mais que possa ao mesmo tempo ser ruim, dependendo da forma do professor em aplicar.”</i>
9	<i>1. podemos aprender mas o conteúdo – 2. compartilhar os nossos conhecimentos – 3. eu gosto de aprender coisa nova</i>
10	<i>“Bom caso você não saiba o que houve ou o que está havendo o método de observar e pesquisar sobre já ajuda no seu processo de saber sobre tal assunto problema, ver vídeos de especialistas também.”</i>
16	<i>“as dinâmicas, as informações e o modo de ensino”</i>
22	<i>“Os vídeos, explicação da professora e a parte do texto”</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

Percebeu-se, com as respostas dos alunos, que a metodologia da problematização permite, dentre outras oportunidades, inserir o discente em uma realidade de aprendizado que envolve a construção do seu conhecimento com base em atividades variadas fazendo-os dar significado aos conteúdos aprendidos. Ao citar que valorizam as dinâmicas realizadas no decorrer das SD, cumpre-se o que foi proposto, como destacam Oenning e Oliveira (2011, p. 2), “[...] evidencia-se a necessidade de se investir em dinâmicas de aula capazes de estimular o interesse dos alunos”.

Essas *“atividades envolventes”* que estão inseridas nas práticas das *“novas metodologias”* foram apontadas a partir da utilização de uma variedade de recursos e ferramentas pedagógicas ao longo da execução das SD, a exemplo disso está a citação do aluno 22: *“os vídeos, explicação da professora e a parte do texto”*.

A parte do texto a que se refere é a situação-problema, etapa que envolve a abordagem da metodologia da problematização e que, para a maioria dos alunos, foi apontada como uma etapa bastante importante quando sugeriram *“mais detalhes na problematização”*, *“mais aprofundamento na história”*, *“o desenvolvimento da história”*, entre outras. Obviamente, esse é um ponto relevante que deve ser bastante considerado para a elaboração de SD futuras.

Portanto, os resultados obtidos neste trabalho reforçaram que as metodologias ativas estimulam o aluno a assumir uma postura ativa e responsável no processo de aprender, buscando autonomia, autorregulação e aprendizagem eloquente (MOTA; ROSA, 2018).

Ainda sobre os pontos de valorização considerados pelos estudantes, foi citado que a atividade desenvolvida teve um papel importante no estímulo à investigação do aluno ou estímulo à pesquisa. Quando citado pelo aluno 10 que *“o método de observar e pesquisar sobre já ajuda no seu processo de saber sobre tal assunto problema”* ou, como citado pelo aluno 8, *“Discutir assunto que leva o aluno a trabalhar seu cérebro. Ajudar na hora de ler,*

Vai produzir algo que seja bom e vai aprender a discutir problemas”, interpretamos que, ao utilizar a metodologia da problematização “[...] sob a condução do professor ou orientador” (BERBEL, 2012, p. 118), os discentes se sentem estimulados a pesquisar e a construir o conhecimento com base na resolução de problemas.

Paralelamente a isso, vale lembrar que a metodologia da problematização tem como base, segundo Berbel (2012), um trecho do cotidiano do discente que tem relação direta ou indireta com o objeto de estudo. Ainda segundo a autora, a problematização é retirada e desenvolvida com base nessas rotinas. Diante disso, o aluno **10** consegue relacionar a aplicação da atividade à sua realidade quando cita que *“as questões podem ajudar pessoas a entenderem si próprio”*, caracterizando, assim, a “observação da realidade” e a “aplicação da realidade” (BERBEL, 2012, p. 112).

Inevitavelmente, alguns alunos não compreenderam as perguntas realizadas pelos analistas. Dessa forma, segundo a análise de conteúdo de Bardin (2011), as respostas foram categorizadas como não sabe responder, pergunta incompreendida pelo aluno como *“Não consigo formular uma resposta boa para essa pergunta, me desculpe”*, *“Não tenho em mente”*, *“Não sei o que falar nessa pergunta”*, ou muitas vezes os alunos simplesmente não incluíu nenhum texto no campo de resposta, colocando somente um ponto ou um *emotion* para não deixar em branco, já que a configuração do formulário exige uma resposta.

Por fim, outros discentes apenas atribuíram contribuições positivas, sem críticas e/ou sugestões com respostas como *“Muito bom”*, *“Está bom como está”*, *“Precisa melhorar nada, o projeto está ótimo”*, *“Está bom do jeito que está, na minha opinião”*, *“Tudo está ótimo”*, entre outras respostas, como as citadas.

Diante do exposto, acreditamos que a elaboração e a produção do Guia de sequências didáticas sobre aspectos da morfofisiologia do sistema cardiovascular baseado na metodologia da problematização aliada à abordagem investigativa caracteriza uma ferramenta de apoio ao professor que, em sala de aula, visa a uma aprendizagem significativa, investindo em seu aluno para que seja autônomo, protagonista, alfabetizado cientificamente e capaz de transformar a sua realidade, pautado na observação de conhecimentos já existentes aliados a saberes construídos a partir de pesquisas e estudo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas representam um grande suporte na construção do conhecimento significativo, respaldado na observação, na investigação e na reflexão discente. O ensino investigativo permite que os estudantes, ao participarem de atividades que envolvam resoluções de problemas, sejam capazes de aliar os seus conhecimentos preexistentes às ideias e argumentos desenhados a partir dessa experiência. Além disso, quando o aluno se torna capaz de contextualizar um determinado fenômeno estudado ao seu cotidiano e aplicá-lo de forma consciente, constatamos o potencial do indivíduo quando estimulado e motivado.

Seguindo esses pressupostos, este trabalho resultou na produção de um Guia de Ensino de Biologia que está estruturado com base na abordagem de ensino investigativo aliada à metodologia da problematização, em que propusemos o desenvolvimento de duas sequências didáticas que visam, sobretudo, impulsionar os estudantes a construir um conhecimento a partir de suas observações, reflexões e construções.

Entendemos que os alunos que constroem o seu conhecimento pautado na resolução de problemas tornam-se indivíduos seguros, autônomos e protagonistas de seus saberes, pois o ensino por investigação configura uma metodologia de ensino capaz de motivar e instigar os alunos na busca pelo aprendizado significativo.

Com isso, consideramos que os objetivos propostos foram alcançados uma vez que foi realizado o ensino investigativo, com valorização dos saberes dos alunos, aqueles que trazem previamente; na perspectiva de construção de uma aprendizagem significativa, criando condições com estímulo ao protagonismo discente.

Como perspectiva, temos a divulgação do Guia, sua aplicação em diferentes contextos do ensino médio, o retorno de críticas e sugestões, seu aperfeiçoamento e ampliação do conteúdo proposto nessa versão. Isso deve se dar a partir da conclusão desta etapa, com esforços pessoais e compromisso ético com uma educação emancipadora, em que o sujeito sinta-se pertencente ao contexto formal de produção de conhecimento, além da escola, que deve, cada vez mais, estar inserida e dialogar com a sociedade, para que, mais do que números de egressos do ensino médio, tenhamos cidadãos críticos e empenhados na aquisição e na produção do saber científico.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Cigarro eletrônico**. Brasília: ANVISA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico>. Acesso em: 26 mar. 2024.

ALVAREZ, Ana; LEMOS, Ivana de Carvalho. Os neurobiomecanismos do aprender: a aplicação de novos conceitos no dia-a-dia escolar e terapêutico. **Rev. Psicopedag.**, São Paulo, v. 23, n. 71, p. 181-190, dez. 2006. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200011. Acesso em: 26 mar. 2024.

AMABIS, José Mariano *et al.* **Moderna Plus: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.

ARAÚJO, Elaine de Jesus Melo de. **Evasão no PROEJA: estudo das causas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão/IFMA**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/123456789/682>. Acesso em: 19 jun. 2023.

AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BACICH, Lílian; MORÁN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

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

BARUFFI, Pedro Paulo. **Desafios do novo ensino médio: percepção de docentes de um projeto-piloto em uma escola de santa catarina**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A problematização ea aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, Londrina, v. 2, n. 2, p. 139-154, dez. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/BBqnRMcdxXyvNSY3YfztH9J/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A metodologia da problematização em três versões no contexto da didática e da formação de professores. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 12, n. 35, p. 103-120, abr. 2012. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416X2012000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 nov. 2023.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jul. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272653325_As_metodologias_ativas_e_a_promocao_da_autonomia_de_estudantes. Acesso em: 19 jun. 2023.

BERTONI, Neilane; SZKLO, André Salém. Dispositivos eletrônicos para fumar nas capitais brasileiras: prevalência, perfil de uso e implicações para a Política Nacional de Controle do Tabaco. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 7, p. 1-13, nov. 2023.

Disponível em

<https://www.scielo.br/j/csp/a/YTGw6MwNmfbPdKnGXBVxRkz/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 10 nov. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da República Federativa**. Brasília, 1988. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 14, de 12 de setembro de 1996. Modifica os arts. 34, 208, 211 e 212 da Constituição Federal e dá nova redação ao art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. **Diário Oficial da República Federativa**. Brasília, 1996.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc14.htm.

Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa**. Brasília: MEC, 1996.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.818, de 16 de janeiro de 2024. Institui incentivo financeiro-educacional, na modalidade de poupança, aos estudantes matriculados no ensino médio público; e altera a Lei nº 13.999, de 18 de maio de 2020, e a Lei nº 14.075, de 22 de outubro de 2020. **Diário Oficial da República Federativa**. Brasília: Ministério da Educação, 2024. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14818.htm. Acesso em: 18 mar. 2024.

BRASIL. Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa**. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2016/medidaprovisoria-746-22-setembro-2016-783654-publicacaooriginal-151123-pe.html>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Brasília: Ministério da Educação, 2021.

CAMARGO, Carmen Aparecida Cardoso Maia; CAMARGO, Marcio Antonio Ferreira; SOUZA, Virginia de Oliveira. A importância da motivação no processo ensino-

aprendizagem. **Revista Thema**, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 598-606, dez. 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CARREIRO, Tatiana da Hora. **Construção de um modelo didático tridimensional para o ensino dos sistemas respiratório e cardiovascular em Vertebrados**: uma proposta de

estudo de anatomia comparada voltada para o ensino médio. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/TCM_Tatiana_Carreiro_PROFBIO_versao_finalpdf.pdf. Acesso em: 19 nov. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>. Acesso em: 19 nov. 2023.

COLOMBO, Andréa Aparecida. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, dez. 2007. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/3733>. Acesso em: 3 nov. 2023.

COSTA, LÍlian Corrêa; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de; BIANCHII, Vidica. Sistemas digestório, respiratório e circulatório humanos em livros didáticos de Biologia de ensino médio. **Escritos sobre la Biología y su Enseñanz**, Bogotá, p. 19-27, ago./nov. 2016. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/6379/5305>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BARRADAS, Ariel da Silva Machado *et al.* Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. **Global Clinical Research Journal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-6, dez. 2021. Disponível em: <https://globalclinicalresearchj.com/index.php/globclinres/article/view/15>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DETERDING, Sebastian *et al.* Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. **CHI'11**, New York, v. 1, n. 1, p. 2425-2428, dez. 2011. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1979742.1979575>. Acesso em: 19 nov. 2023.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 20 mar. 2024.

FERREIRA, Elen Cristina da Silva; OLIVEIRA, Nayara Maria de. Evasão escolar no ensino médio: causas e consequências. **Scientia Generalis**, Patos de Minas, v. 1, n. 2, p. 39-48, DEZ. 2020. Disponível em: <http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n2a4>. Acesso em: 19 nov. 2023.

FEUERSTEIN, Reuven; KLEIN, Pnina; TANNENBAUM, Abraham. **Mediated learning experience (MLE): Theoretical, psychosocial and learning implications**. New York: Freund Publishing House Ltda, 1991.

FIRMO, Diogo; GONDIM, Humberto; FALCÃO, Taciana. Alunos como protagonistas na construção do conhecimento: uma experiência prática na disciplina de IHC. *In: Workshop sobre Educação em Computação*, 22., 2014, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre, 2014.

FLEURI, Reinaldo Matias. **Educar para que?** Contra o autoritarismo da relação pedagógica na Escola. São Paulo: Cortez, 1997.

FRANCO, Nadia. Apesar de proibida, venda de cigarros eletrônicos continua no Brasil: Penalidades variam de advertências a multas. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-2, jul. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2023-07/apesar-de-proibida-venda-de-cigarros-eletronicos-continua-no-brasil>. Acesso em: 15 nov. 2023.

FREIRE, Paulo. **A importância do Ato de Ler:** em três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 1993.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004..

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BORUCHOVITCH, Evely. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 143-150, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/DwSBb6xK4RknMz kf5qqpZ6Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Cigarros eletrônicos: o que sabemos?** Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência de nicotina. 1. ed. Rio de Janeiro: Coordenação de Prevenção e Vigilância, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar da Educação Básica 2023:** Resumo Técnico Versão Preliminar. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2023.pdf. Acesso em: 18 mar. 2024.

JORGE, Marcos do Amaral. Popularidade de cigarro eletrônico entre jovens preocupa estudiosos, que temem danos à saúde bucal e novo estímulo à dependência de nicotina. **Jornal da Unesp**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-2, abr. 2023. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2023/05/04/popularidade-de-cigarro-eletronico-entre-jovens-preocupa-estudiosos-que-temem-danos-a-saude-bucal-e-novo-estimulo-a-dependencia-de-nicotina/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

KLEIN, Marcia Helena Perius. **O uso das tecnologias da informação nos anos iniciais da educação básica.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Mídias na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95680/000916987.pdf?sequenc>. Acesso em: 28 de fev. 2022

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: USP, 2005.

KRAWCZYK, Nora *et al.* **O ensino médio no Brasil.** São Paulo: CENPEC, 2009.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de Investigaciones de la UNAD**, Bogotá, v. 14, n. 2, p. 55-73, jul./dez. 2015. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/Administrador,+04_Pesquisa+documental+na+pesquisa+qualitativa.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

KRÜGER, Letícia Meurer *et al.* Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade. **Organizações em contexto**, São Bernardo do Campo, v. 9, n. 18, p. 219-27, jul./dez. 2013. Disponível em: https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/OC/article/view/4306/pdf_82. Acesso em: 19 jun. 2023.

LAMÔNICA, Laudyana Cabral. **Prevalência de indicadores de ansiedade, estresse e depressão entre adolescentes vestibulandos concluintes do ensino médio**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/14765/Prevalencia%20de%20indicadores%20de%20ansiedade%20estudantes%20Ensino%20Medio.pdf?sequence=>. Acesso em: 19 jun. 2023.

LINHARES, Érica Kelle *et al.* Evasão escolar: visitas realizadas por bolsistas da residência pedagógica a alunos evadidos do município de Crato. *In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA*, 21., 2018, Crato, **Anais [...]**. Crato: URCA, 2018.

LONGHINI, Iara Mora. Diferentes contextos do ensino de Biologia no Brasil de 1970 a 2010. **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 2, n. 6, p. 56-72, dez. 2012. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/1801>. Acesso em: 19 jun. 2023.

LOURES, Débora Lopes *et al.* Estresse mental e sistema cardiovascular. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, Niterói, v. 78, n. 1, p. 525-530, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/qWvvLPQ5BGKykyjxDp74CkJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MACHADO, Diego Ramon. Análise sobre a abordagem histórica dos conteúdos de evolução em livros didáticos de Biologia: uma experiência na formação inicial de professores. **Revista Comunicação Universitária**, Belém, v. 1, n. 4, p. 1-12, dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/comun/article/view/4768/2633>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MACHADO, Maria Helena; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva. Da “LDB” dos anos 1960 até a BNCC de 2018: breve relato histórico do ensino de Biologia no Brasil. **Debates em Educação**, Maceió, v. 12, n. 27, p. 163-181, dez. 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8589>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MENDES, Suelen Custódia; GOMIDES, Antônio Frederico de Freitas. A utilização de jogos como recursos didáticos facilitadores no ensino de Biologia para alunos do ensino médio. **Revista de Educación en Biología**, Córdoba, v. 23, n. 1, p. 64-78, dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/27479>. Acesso em: 19 nov. 2023.

MENEZES, Ana Maria Baptista *et al.* Uso de cigarro eletrônico e narguilé no Brasil: um cenário novo e emergente. O estudo Covitel, 2022. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 1-10, dez. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/hjqry5fnHmj8hLD68MR3myL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 nov. 2023.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *In:* SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

MOTA, Ana Rita; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 261-276, dez. 2018. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 115-138, dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xL8cWSV4frJyzqPfc35NgXn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

NOGARO, Arnaldo; ECCO, Idanir; RIGO, Luciane. Aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 21, n. 2, p. 419-434, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/4309>. Acesso em: 12 nov. 2023.

OENNING, Vanessa; OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente de. Dinâmicas em sala de aula: envolvendo os alunos no processo de ensino, exemplo com os mecanismos de transporte da membrana plasmática. **Revista de Ensino de Bioquímica**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 18-29, jul. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267859973_DINAMICAS_EM_SALA_DE_AULA_ENVOLVENDO_OS_ALUNOS_NO_PROCESSO_DE_ENSINO_EXEMPLO_COM_OS_MECANISMOS_DE_TRANSPORTE_DA_MEMBRANA_PLASMATICA. Acesso em: 15 nov. 2023.

OLIVEIRA, Amanda Távora *et al.* EVALI in teenagers: consequent modifications about the use of electronic cigarettes in this age gap. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 13, p. 1-11, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35250>. Acesso em: 15 nov. 2023.

PAIXÃO, Raquel Fortini; PATIAS, Naiana Dapieve; DELL'AGLIO, Débora Dalbosco. Self-esteem and Symptoms of Mental Disorder in the Adolescence: Associated Variables. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 1-8, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/QYHkMHM6v8CFbgwfTtzggxD/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

PEREIRA, Débora Silva de Castro. O ato de aprender e o sujeito que aprende. **Constr. psicopedag.**, São Paulo, v. 18, n. 16, p. 112-128, jun. 2010. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542010000100010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 14 nov. 2023.

PINTO, José Marcelino de Rezende; AMARAL, Nelson Cardoso; CASTRO, José de Abrahão de. O financiamento do Ensino Médio no Brasil: de uma escola boa para poucos à massificação barata da rede pública. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 639-665, jul./set. 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/es/a/sVyY545JKX3gd3bR7qqGR9R/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

PRADO, Marta Lenise do *et al.* Arco de Charles Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. **Escola Anna Nery**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 172-177, mar. 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ean/a/89NXfW4dC7vWdXwdKffmf4N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

PUENTES, Roberto Valdés. **Didática da Matemática**. Uberlândia: UFU, 2014.

RAMACCIOTTI, Nancy *et al.* Estresse em adolescentes abrigados. **Adolesc. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 65-75, out./dez. 2015. Disponível em:

<https://cdn.publisher.gn1.link/adolescenciaesaude.com/pdf/v12n4a08.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

RODRIGUES, Cláudia Cristiane Filgueira Martins; SANTOS, Viviane Euzébia Pereira; TOURINHO, Francis. Estresse: normal ou patológico? **Saúde & Transformação Social/Health & Social Change**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 1-8, dez. 2016. Disponível em:

<https://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeetransformacao/article/view/4110>. Acesso em: 19 jun. 2023.

RODRIGUES, Daniel Guzinski; PELISOLI, Cátula. Ansiedade em vestibulandos: um estudo exploratório. **Archives of Clinical Psychiatry**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 171-177, dez. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rpc/a/MmbMrMMtGFSF8vPSqxTVPdf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SABINO Mariana Ramalho Braga *et al.* Os impactos do uso do cigarro eletrônico e seus riscos ao sistema pulmonar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, São Paulo, v. 23, n. 7, p. 1-12, jul. 2023. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/13281/7804>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SAMPAIO, Juliana *et al.* Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 1299-1311, dez. 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/icse/a/dGn6dRF4VHzHQJyXHNSZNND/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, dez. 2011. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidade do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 25-41, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjY7MX7Q5DchtvN5N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SILVA, Diogo; CARNIELLO, Andreia; CARNIELLO, Adriana. *Flashcards* virtuais – técnica de repetição espaçada aplicada ao apoio na memorização do conteúdo estudado. **Revista Gestão Universitária**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-10, dez. 2015. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/24527>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SILVA FILHO, Raimundo Barbosa; ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. **Educação por escrito**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 35-48, dez. 2017. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/24527>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SILVA, Luiz Alberto Ruiz da *et al.* O Arco de Maguerez como metodologia ativa na formação continuada em saúde. **Educação**, Aracaju, v. 8, n. 3, p. 41-54, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/5274>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SILVA, Mara Karina Sousa. Abandono no Ensino Médio brasileiro duplicou na pandemia. **Inesc**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-10, dez. 2023. Disponível em: https://inesc.org.br/abandono-no-ensino-medio-brasileiro-duplicou-na-pandemia/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwzN-vBhAkEiwAYiO7oLqY9gGFzyEi5Tgboj_eNeGoDIpiQ2fBwYdxcdJQsXtQdzznwWnbShoCPWIQAvD_BwE. Acesso em: 18 mar. 2024.

TÁVORA, Amanda *et al.* EVALI em adolescentes: alterações resultantes da utilização de cigarros eletrônicos nessa faixa etária. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 13, p. 1-11, dez. 2022.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 97-114, dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

VIEIRA, Isabela; RUSSO, Jane Araujo. *Burnout* e estresse: entre medicalização e psicologização. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 1-22, dez. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/57RLsw3NPS4YRKzMLHPGyTy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

WEIAND, Augusto; BARCELLOS, Patrícia da Silva Campelo Costa. Mapas mentais e *flashcards* no ensino de espanhol. **Organon**, Porto Alegre, v. 35, n. 68, p. 1-17, dez. 2020.

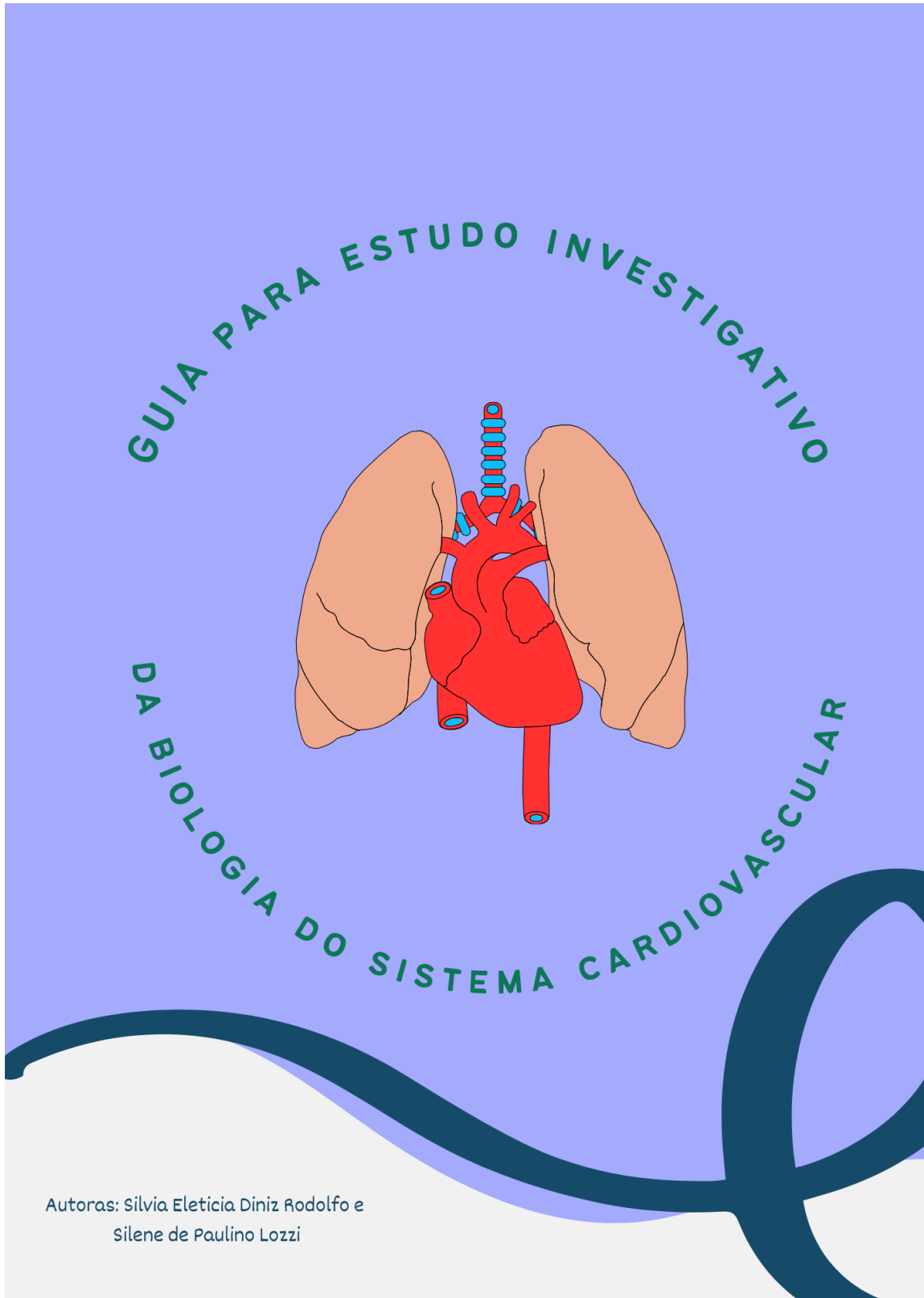
WEINHEIMER, Gicele; WANDERER, Fernanda. O (novo) ensino médio na visão dos alunos: rastros da racionalidade neoliberal. **Práx. Educ.**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 517-535, out. 2021. Disponível em

http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-26792021000500517&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 19 jun. 2023.

ZENORINI, Rita da Penha Campos; SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos. Escala de metas de realização como medida da motivação para aprendizagem. **Revista Interamericana de Psicologia**, San Luis, v. 44, n. 2, p. 291-298, dez. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/284/28420641010.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n.1, p. 67-80, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2023.

APÊNDICE A – GUIA PARA ESTUDO INVESTIGATIVO DA BIOLOGIA DO SISTEMA CARDIOVASCULAR



Autoras: Silvia Eleticia Diniz Rodolfo e
Silene de Paulino Lozzi

Esse trabalho teve o apoio institucional e financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES). A autora também teve o apoio da Secretaria de Educação do Estado do Ceará, onde atua como professora de Biologia do Ensino Médio. Este Guia é um produto realizado no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia PROFBio.





SUMÁRIO

GUIA DE ESTUDO INVESTIGATIVO EM BIOLOGIA

APRESENTAÇÃO AO DOCENTE

- | | |
|--|----|
| 1. O sistema cardiovascular humano, aspectos morfofisiológicos em situações de estresse e os impactos causados pelo uso de cigarros eletrônicos. | 01 |
| 2. Por que abordar os temas relacionados com o sistema cardiovascular humano em sequências didáticas? | 01 |
| 3. O estudo do sistema cardiovascular no ensino médio | 02 |
| 4. Como usar esse guia de sequências didáticas? | 03 |

I. SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1 - “O IMPACTO DO ESTRESSE NO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR”

PLANO DE AULA	04
METODOLOGIA	05
MENSAGEM AO ALUNO	07
SITUAÇÃO-PROBLEMA	08
REGISTRO DE HIPÓTESES INICIAIS	11
MATERIAL DE APOIO	12
DINÂMICA (“cards”)	15
“CARDS” PARA A ATIVIDADE	16
REGISTRO DE HIPÓTESES FINAIS	18

II. SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2 - “OS EFEITOS DO CIGARRO ELETRÔNICO NO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO”

PLANO DE AULA	19
METODOLOGIA	20
MENSAGEM AO ALUNO	22
SITUAÇÃO-PROBLEMA	23
REGISTRO DE HIPÓTESES INICIAIS	25
MATERIAL DE APOIO	26
DINÂMICA (“flascards”)	28
REGISTRO DE HIPÓTESES FINAIS	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

AO DOCENTE

APRESENTAÇÃO



1. O sistema cardiovascular humano, aspectos morfofisiológicos em situações de estresse e os impactos causados pelo uso de cigarros eletrônicos.

A recorrência de episódios relacionados a situações de estresse tem crescido entre o grupo de jovens em idade escolar, sobretudo alunos do ensino médio. Os sinais e sintomas relacionados ao estresse estão associados a diversos transtornos como ansiedade, síndrome do pânico, entre outros Margis (2003). O fato dessa sintomatologia poder estar também associada a diversas alterações fisiológicas que acometem o sistema cardiovascular humano, pode significar um maior entendimento de seu funcionamento em situações de esgotamento e/ou tensão. Além disso, o uso de substâncias nocivas podem impactar os órgãos que compõem esse sistema orgânico. Os cigarros eletrônicos, por exemplo, têm efeitos negativos no sistema cardiorrespiratório. Podem causar “disfunção endotelial, alterações da Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC) e estimulação simpática” (OLIVEIRA et al., 2022, p. 9), sinais e sintomas observados nos usuários dos dispositivos eletrônicos usados em grande escala por jovens. Nessa direção, as sequências didáticas (SD) propostas nesse documento são norteadas por uma abordagem investigativa sobre aspectos morfofisiológicos do sistema cardiovascular humano considerando situações de estresse e os impactos causados pelo uso de cigarros eletrônicos.

2. Por que abordar os temas relacionados com o sistema cardiovascular humano em sequências didáticas?

A relevância do estudo do sistema cardiovascular humano abordado em sequências didáticas se dá por vários fatores, dentre os quais a necessidade de correlação e integração com os demais sistemas do organismo, em especial o nervoso e endócrino. A abordagem desses sistemas em livros didáticos não facilita uma aprendizagem significativa de aspectos que são relevantes à realidade prática dos estudantes.

O estudo dos sistemas morfofisiológicos humanos, sobretudo o sistema cardiovascular, de forma investigativa, permite uma maior significação de conhecimento adquirido de modo a evitar-se a fragmentação dos conceitos biológicos. Para Bastos (2017, p.2), “esse tipo de recurso didático, ajuda o docente a problematizar conhecimentos científicos em poucas aulas, nele o aluno estudará e discutirá um determinado tema de forma aprofundada.”

Estratégias de ensino propostas em uma sequência didática podem permitir a correlação de assuntos, o que favorece a relação entre os conteúdos, sempre dado de forma separada. No caso de aspectos morfofisiológicos de sistemas do corpo humano, geralmente o conteúdo de cada sistema conhecimento é feito de modo setorizado, em aulas expositivas e com apoio de livros didáticos excluindo, inclusive, os alunos de uma posição ativa na busca dos conhecimentos.

Além da integralização do conhecimento a ser abordado na interpelação do conteúdo de diversos sistemas, é possível na sequência didática, inserir atividades lúdicas para os alunos. Nessa direção, Bastos (2017) afirma que a inserção de atividades lúdicas nas sequências didáticas permite uma maior participação do aluno.

3. O estudo do sistema cardiovascular no ensino médio

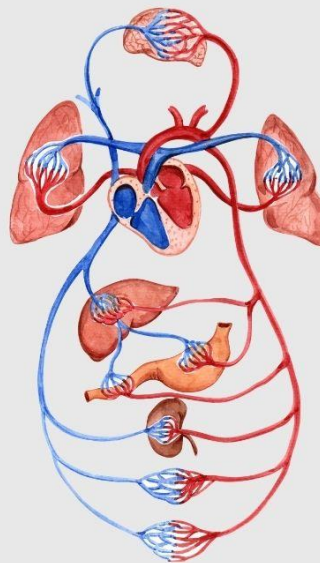
Os conteúdos envolvendo os aspectos morfofisiológicos dos sistemas humanos representam uma grande complexidade na prática docente, representando um desafio integrar processos e mecanismos biológicos complexos, favorecendo aos alunos que consigam estabelecer uma relação direta entre os diversos sistemas do organismo.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das habilidades requeridas para o estudo dos sistemas biológicos é “justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos” (BRASIL, 2018, p. 345). Complementando, para o estudo do sistema cardiovascular, o estudante deve refletir sobre os diversos pontos levantados para desenvolver competências que o façam “investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas” (BRASIL, 2018, p. 529).

No estudo de anatomia macro e microscópica e da fisiologia humana, os estudantes encontram grandes obstáculos na assimilação da vasta nomenclatura biológica além de apresentarem dificuldades na integralização e relação aos processos e mecanismos biológicos que compreendem o rol de mecanismos fisiológicos (JESUS et al., 2014).

O sistema cardiovascular desempenha diversas funções no organismo humano como transporte de sangue para todo o corpo por meio de uma “rede” de vasos condutores em um sistema fechado. De acordo com Amabis et al. (2020), esse sistema exerce a função de distribuição do sangue e linfa por todo o organismo humano. Contudo, consideraremos, para esta sequência didática, apenas a circulação sanguínea.

Nas sequências didáticas investigativas propostas, utilizaremos a metodologia da problematização na abordagem investigativa. Isso será feito tanto para a sequência que abordará a relação do estresse e o sistema cardiovascular quanto para a sequência que tratará dos efeitos do cigarro eletrônico nesse sistema orgânico.



4. Como usar esse guia de sequências didáticas?

Incluindo duas sequências didáticas, este guia representa um recurso didático relevante na prática docente do estudo da morfofisiologia do sistema cardiovascular, exatamente por abordar, de forma integrada, conhecimentos específicos sobre esse sistema e outros, em uma tentativa de integralização de conteúdo, Zabala (1998), salienta a importância da utilização de sequências didáticas ao afirmar que esse instrumento permite que o(a) professor(a) aborde conceitos científicos de forma investigativa, fazendo com que o(a) discente pesquise e discuta uma variedade de temas de forma mais detalhada.

Neste documento, as duas sequências didáticas apresentam estratégias interligadas com vistas à investigação por parte do aluno ao tentar formular hipóteses para situações problema distintas. Com isso, objetiva-se que os estudantes desenvolvam “habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas.” (BRASIL, 2018, p. 529).

As SD estão organizadas em componentes educacionais voltados para a orientação de professores e materiais para os alunos. Seguindo o sumário, o professor perceberá uma organização da sequência em informações como público-alvo, tempo estimado para execução da atividade; objetivos; objetos de conhecimento; metodologia; entre outras.

Após a apresentação das sequências, com conteúdo de orientação para os docentes, estão organizados os componentes destinados aos alunos. Nesses materiais constam, além da situação-problema, textos de apoio adaptados a partir de artigos e ainda “links” para vídeos selecionados por conteúdo e aspecto didático. Também integram esses segmentos outros recursos educacionais como “cards” conceituais e “links” para artigos e jogos que a serem utilizados nas atividades propostas.





SEQUÊNCIA DIDÁTICA SDI

● impacto do estresse no funcionamento do sistema cardiovascular



Público alvo: Estudantes do
2º Ano do Ensino Médio

Três aulas com o tempo de 50 minutos cada. Total de 150 minutos.



Conteúdo curricular: Morfofisiologia do
sistema cardiovascular

Objeto do conhecimento: Estudo morfofisiológico do
sistema cardiovascular e sua integração com os demais
sistemas.



OBJETIVOS

- Pesquisar sobre a morfofisiologia do sistema cardiovascular;
- reconhecer a integração dos sistemas nervoso e endócrino com o sistema cardiovascular;
- compreender a relação de mecanismos de indução de estresse com o funcionamento do sistema cardiovascular;
- protagonizar, refletir e discutir sobre a situação-problema.

RECURSOS

- Livro didático do aluno e outros emprestados pela professora em sala de aula;
- material de apoio impresso, incluindo textos de apoio com espaço para anotações;
- celulares ou “tablets”;
- acesso à internet;
- “cards” impressos.

METODOLOGIA

Para a realização das atividades propostas nessa sequência didática, os alunos receberão do(a) professor(a), materiais impressos, disponibilizarão livros didáticos de Biologia e orientações sobre o desenvolvimento das atividades.

Aula 01 (50 min)

1º momento – Neste primeiro momento, os alunos, com auxílio do(a) professor(a), se dividirão em grupos de quatro ou cinco membros. Em seguida, iniciando a atividade, os alunos terão acesso a uma situação-problema que abordada de maneira investigativa estimulará a reflexão sobre os seus conhecimentos preexistentes acerca do assunto.

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

2º momento – Considerando seus conhecimentos prévios, os primeiros comentários e impressões serão registradas em um espaço destinado à escrita de suas suposições iniciais. Aqui, de forma breve, os estudantes, em grupos, podem trocar ideias, discuti-las e integrá-las. Após o registro das ideias iniciais dos estudantes o(a) professor(a) poderá fazer uma breve discussão com os alunos, respondendo a eventuais dúvidas iniciais que por ocasião do contato com a situação-problema possam surgir. Posteriormente, de forma breve, o docente descreverá as etapas seguintes.

DURAÇÃO DA ETAPA: 30 MINUTOS

Aula 02 (50 min)

1º momento – A segunda aula terá início com o incentivo do(a) professor(a) acerca das execução das etapas da atividade desenvolvidas na aula anterior. Os alunos, então, terão acesso ao material de apoio composto por vídeos, textos adaptados, imagens e poderão consultar os livros didáticos disponibilizados pelo(a) professor(a) além de pesquisa a materiais com consulta online. O estudo investigativo, a partir das pesquisas realizadas, deve proporcionar aos estudantes momentos de muita reflexão e discussão.

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

2º momento – Descrição das etapas da dinâmica dos "cards".

Etapa 1. Os discentes receberão "cards" impressos, que terão um determinado valor associado a eles. O material foi confeccionado a partir de elaboração própria e é composto por diversos "cards", contendo perguntas e respostas sobre a morfofisiologia do sistema cardiovascular e conceitos abordados no material de apoio e na situação-problema, que deverá auxiliar os alunos na construção e reflexão dos processos biológicos observados na situação-problema.



Etapa 2. I Os alunos deverão unir os “cards” de perguntas e respostas corretas, devendo anotarem a soma da numeração dos dois; **II** apenas os cards com perguntas terão além do valor associado e um número de ordem. O valor associado ao cards é aleatório e é representado pelo número e um sinal de adição; **III** cada “card” tem um número sequencial para o curso da atividade e para o(a) professor(a) conferir o gabarito de respostas ao final da dinâmica. **Por exemplo:** O “card” contendo a pergunta 1 vale 10 pontos, e o “card” com a sua resposta correta vale 5. Portanto, a soma de pergunta e resposta correta deverá resultar em 15 pontos. Caso a resposta esteja incorreta, o resultado da soma será diferente. O(a) professor(a), então, consultará o gabarito para correção.

Etapa 3. As cartinhas com perguntas e respostas unidas corretamente serão contabilizadas pelo(a) docente e sua pontuação será utilizada para avaliação da atividade realizada. Como avaliação, o(a) docente, a partir da correção da atividade anterior, discutirá com os alunos, sobre os possíveis erros na combinação dos “cards”. Para tanto, mediará um momento de correção da atividade em grupo, onde seus membros podem refletir e discutir de forma investigativa sobre os aspectos não observados corretamente.

DURAÇÃO DAS ETAPAS: 30 MINUTOS

Aula 03 (50 min)

1º momento – Após o conhecimento e consulta do material de apoio, livros disponibilizados e posteriormente à realização da dinâmica dos “cards”, ainda em grupos, os alunos registrarão suas novas hipóteses e conclusões a respeito da situação-problema. Os estudantes utilizarão um espaço reservado para registro de suas percepções gerais a partir do estudo investigativo, análise de dados diversos trazidos nos materiais de apoio, discussões com os colegas e mediação do(a) professor(a).

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

2º momento – Roda de conversa – Agora é a hora da troca de informações e apresentação das ideias e hipóteses levantadas entre os grupos. Os alunos, após discussão em grupo e registro de suas ideias em um texto por escrito em etapa anterior, apresentarão suas hipóteses sobre a situação-problema, expondo os motivos pelos quais chegaram àquela conclusão.

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

3º momento – Os estudantes receberão um link que os levará para um formulário (“google forms”) em que serão convidados a responder um questionário com enfoque nos aspectos motivacionais da aprendizagem dos alunos na realização das atividades. Também haverá um campo para os estudantes colocarem suas críticas e sugestões a respeito da dinâmica. Esse questionário foi ajustado para esse trabalho que por meio de uma escala validada de motivação de aprendizagem, adaptado por Zenorini e Dos Santos (2010) demonstrará com a ajuda de teste estatístico, a frequência de respostas fornecidas pelos estudantes ao longo do desenvolvimento da atividade. A avaliação da participação dos alunos também será realizada nos diversos momentos, além de ser também considerado o seu desempenho a partir da pontuação alcançada na dinâmica dos “cards”.

DURAÇÃO DA ETAPA: 10 MINUTOS



Prezado(a) aluno(a)

Nesta sessão você encontrará os materiais necessários para desenvolvimento das atividades que serão:

- Situação-problema
- Formulário de registro de hipóteses iniciais
- Material de apoio para estudo investigativo
- Formulário de registro de hipóteses finais

Situação-problema SD1



Podemos relacionar o estresse emocional a patologia e disfunções no sistema cardiovascular humano? O aumento da pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória, falta de ar e desmaio são fatores que podem estar associados a alterações dos sistemas nervoso e cardiovascular? Analisaremos o caso de uma jovem chamada Larissa e a partir do relato, formularemos hipóteses plausíveis para as possíveis consequências de distúrbios e doenças psiquiátricas diversas que impactam o funcionamento do trato cardiorrespiratório.

Distúrbios emocionais podem afetar o funcionamento cardiorrespiratório? O aumento da pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória, falta de ar e desmaio são fatores que podem estar associados a alterações dos sistemas nervoso e cardiovascular? Analisaremos o caso de uma jovem chamada Larissa e a partir do relato formularemos hipóteses plausíveis para as possíveis causas e consequências de distúrbios e doenças que podem estar associados a condições psiquiátricas que impactam o funcionamento do trato cardiorrespiratório.

Larissa, 22 anos, é uma jovem adolescente, que como a maioria dos jovens, gosta de se divertir com os amigos. Em uma certa ocasião, seus amigos resolveram comemorar a aprovação no vestibular para uma universidade renomada em seu estado. Em um determinado momento, Larissa começa a sentir um certo desconforto no tórax, coração acelerado, além de episódios de falta de ar e sensação de desmaio. A única informação relevante que seus amigos têm, é que a jovem se sentia ansiosa e até fez pesquisas sobre ansiolíticos, pretendendo procurar um psiquiatra em breve. Vale lembrar também que Larissa não é muito adepta de atividade física.



Situação-problema SD1



Ainda na adolescência, Larissa se queixava de diversos episódios de euforia ou agitação repentina, aumento da frequência respiratória e cardíaca, aperto no peito, falta de apetite. Devido a algumas situações em que sofreu “bullying” e um excesso de preocupação, a jovem resolveu procurar especialistas em busca de um diagnóstico para os sinais e sintomas que apareciam rotineiramente.

Um dos especialistas, após uma série de questionamentos à jovem, exames laboratoriais e de imagem, desconfiou de um quadro grave de estresse emocional, ansiedade e/ou depressão. Ao consultá-la, o profissional fez perguntas sobre casos de doenças cardiovasculares na família. Esses problemas estão relacionados a doenças que afetam o sistema cardiovascular humano como trombogênese, processo pelos quais trombos e coágulos são formados, e podem se deslocar, acidente cardiovascular (AVC), hipertensão arterial, embolia pulmonar. Resumindo o que foi dito pelo profissional, o quadro de Larissa pode estar associado a alterações no funcionamento típico dos diversos órgãos, sobretudo o sistema cardiovascular, respiratório, nervoso entre outros.

Diante da situação, e com diversas perguntas sem respostas, outros médicos debruçaram-se sobre a literatura para tentar ajudar a jovem de alguma forma, mas para isso, precisavam fechar um diagnóstico e iniciar a medicação correta, uma vez que alguns já recomendavam o uso de ansiolíticos, medicações para ansiedade. Sabe-se que um quadro de estresse emocional pode impactar na saúde humana, ocasionando diversas alterações no sistema nervoso central e autônomo, resultando em irregularidades funcionais nos órgãos do sistema cardiovascular como aumento de pressão arterial, arritmias cardíacas, trombozes e outras.



Situação-problema SD1

A situação de Larissa, como a de muitas outras pessoas, requer certos cuidados e um vasto conhecimento em morfofisiologia, sobretudo do sistema cardiovascular, uma vez que os sintomas podem estar associados a diversas alterações vasculares e cardiopatias, entre outras. A partir do conhecimento básico da anatomia e fisiologia desse sistema, podemos levantar algumas hipóteses, que juntamente com os exames clínicos e laboratoriais, podem representar a construção de um diagnóstico correto e um tratamento eficaz para o caso de Larissa. É necessário discutir sobre quais e como os processos biológicos podem estar associados aos sintomas apresentados pela jovem.

Antes disso, gostaríamos de ouvir vocês, sobre o que acham a respeito da situação de Larissa. Nesse momento, apenas os conhecimentos e ideias de vocês devem ser colocados. Afinal, o que pode estar acontecendo? Que outros órgãos podem estar envolvidos em seu problema? Você acha que pode existir relação do sistema cardiovascular com o sistema endócrino? Que hormônios podem estar associados à sua situação atual?



Material de apoio



Você ficou inseguro ao responder sobre essa situação complexa? Achamos isso normal e por isso, preparamos para você um material de apoio que o ajudará a entender mais do assunto.

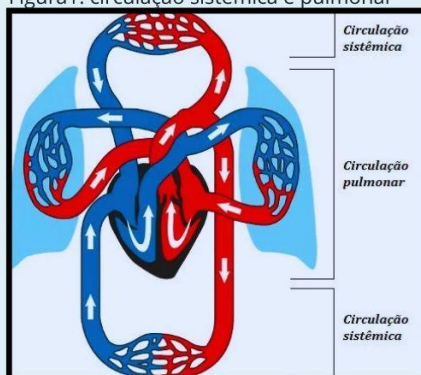
A morfofisiologia do sistema cardiovascular envolve uma série de mecanismos biológicos associados a estruturas e órgãos que, em integração com outros sistemas, em especial com os sistemas nervoso, endócrino e respiratório. Sabemos que o impacto de situações de estresse, altera fisiologicamente os processos e mecanismos humanos, visando uma adequação às respostas fisiológicas quando em situações de perigo e estresse aumentado.

Precisamos lembrar que o sistema cardiovascular sanguíneo é composto pelo coração, vasos sanguíneos e sangue. É através dos vasos sanguíneos que as células do corpo, incluindo as células do miocárdio, a camada muscular do coração, são supridas de oxigênio, hormônios e nutrientes. Nesse sistema fechado, com sentido unidirecional, a circulação e fluxo sanguíneo podem ser afetados por diversos fatores morfofisiológicos do organismo humano.

Sobre o coração, podemos dizer que é um órgão, constituído em maior proporção pela musculatura estriada cardíaca, tecido encontrado apenas nessa bomba injetora de sangue. É denominado um órgão tetracavitário, ou seja, possui quatro cavidades e que possui um funcionamento diverso e complexo. A circulação sanguínea humana é dupla, e o sangue circula em um sistema fechado. (Figura 1)

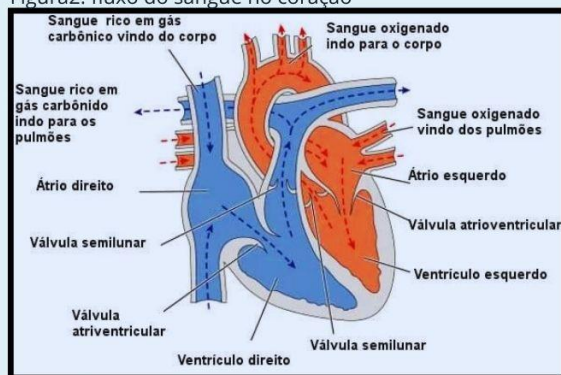
Consideremos que o fluxo sanguíneo tem início na chegada do sangue venoso através da veia cava inferior e superior, no lado direito do coração. (Figura 2) Do átrio, a partir da sístole atrial, o sangue venoso é ejetado para o ventrículo direito passando pela válvula átrio ventricular direita também denominada válvula tricúspide e segue um sentido unidirecional através da artéria pulmonar onde chega aos pulmões para a realização da hematose.

Figura1: circulação sistêmica e pulmonar



Fonte: Biologia.net

Figura2: fluxo do sangue no coração



Fonte: Brasilescola.com

As válvulas cardíacas impedem que ocorra refluxo sanguíneo, o que se ocorrer, pode ser um fator complicador para a formação de trombos e conseqüentemente ocasionar problemas mais sérios de saúde como trombose e/ou embolia pulmonar, que em casos mais graves, pode ocasionar falta de ar repentina e dor no peito. Após o processo de troca gasosa, que ocorre nos alvéolos pulmonares, o sangue oxigenado retorna ao coração através do átrio esquerdo e segue para o ventrículo esquerdo passando pela válvula átrio ventricular esquerda. Do ventrículo esquerdo o sangue é direcionado para a artéria aorta para ser distribuído para todo o corpo Amabis et al (2020).

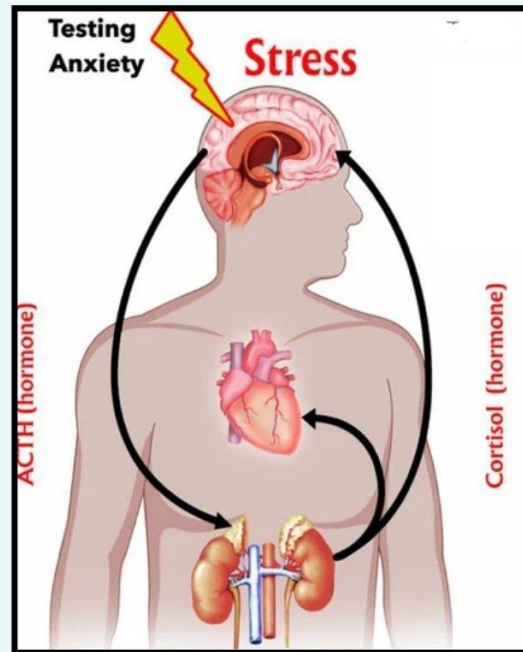
As células cardíacas recebem oxigênio e nutrientes através da irrigação das artérias coronárias, que se obstruídas pode significar um comprometimento do músculo cardíaco e conseqüentemente acarretar um mau funcionamento do miocárdio, bem como afetar a hemodinâmica do organismo. Artérias de grande calibre, como as carótidas, são vias para o transporte de sangue para o cérebro. Obstruções e refluxos podem afetar diretamente no funcionamento adequado dos órgãos que integram os sistemas cardiorrespiratório e nervoso e conseqüentemente causar impactos negativos nos processos biológicos diversos.

Considerando os seus conhecimentos sobre o assunto, aliados aos dados levantados a partir do acesso ao material de apoio, podemos compreender um pouco mais sobre o comportamento do sistema cardiovascular quando estamos expostos a situações de estresse. Esse mecanismo biológico, de integração entre os sistemas cardiovascular, endócrino e nervoso, nos permite “preparar o organismo para a ação, que pode ser de “luta” ou “fuga” ao estresse, uma vez que “as glândulas adrenais, ou suprarrenais (Figura 3), passam então a produzir e liberar os hormônios do estresse (adrenalina, noradrenalina e cortisol), que aceleram o batimento cardíaco”, entre outros processos (Bauer, 2002. p. 22).

Entender os mecanismos de ação do corpo em respostas a situações de estresse, nos permite levantar hipóteses sobre quais situações podem estar afetando a saúde da jovem Larissa, uma vez que corroborando com Pinheiro (2018), entende-se que a ansiedade pode interferir no sistema nervoso autônomo em situações em que a pessoa se sente apreensiva ou com medo. Além de ansiedade, a síndrome do pânico, segundo Araújo et al (2016), pode alterar as frequências cardíacas e respiratórias. O material de apoio a seguir é composto por vídeos e textos adaptados que os ajudarão a formular ideias a respeito da situação-problema.



Figura 3: eixo hipotálamo-hipófise-adrenal



Fonte: Hinds, & Sanchez, 2022-adaptado

VOCÊ PODE APROFUNDAR AINDA MAIS PARA COMPREENDER O ASSUNTO. VEJA O QUE ESPECIALISTAS DIZEM A RESPEITO:

➔ SISTEMA CIRCULATORIO [HTTPS://YOUTU.BE/LRZCIUTBGDS](https://youtu.be/LRZCIUTBGDS)

➔ ESTRESSE PODE LEVAR AO INFARTO? [HTTPS://YOUTU.BE/OKTWSTJSONW](https://youtu.be/OKTWSTJSONW)

➔ QUAIS SÃO AS DOENÇAS CARDIOVASCULARES? [HTTPS://YOUTU.BE/XSG-GOL_LCU](https://youtu.be/XSG-GOL_LCU)



DINÂMICA DO JOGO DE CARTAS OU CARDS

Agora, vamos jogar! essa dinâmica será feita com cartas, os cards. eles contêm duas faces. acompanhe o tutorial abaixo e atente-se para uma breve explicação do(a) professor(a) sobre a dinâmica!

DINÂMICA DO JOGO DE CARTAS OU “CARDS”









Etapa 1. Alunos, nessa dinâmica, o grupo receberá “cards” impressos, que terão um determinado valor associado a eles. o material é composto por diversos “cards” contendo perguntas e respostas sobre a morfofisiologia do sistema cardiovascular a partir da situação problema e material de apoio. essa dinâmica os auxiliará na construção e reflexão de novas ideias sobre os mecanismos e processos biológicos aprendidos.

Etapa 2. Vocês deverão unir os “cards” de perguntas, aos “cards” que contêm suas respectivas respostas corretas, devendo somar da numeração dos dois e anotar. apenas os “cards” com perguntas terão além do valor associado, um número de ordem. o valor associado ao “card” é aleatório. por exemplo: o “card” contendo a pergunta1 vale 10 pontos, e o “card” com a sua resposta correta, vale 5. portanto, a soma de pergunta e resposta corretas deve resultar em 15 pontos. na sequência, a cartinha 2 vale 20 e sua resposta 10, resultando em um total de 30 pontos. caso a resposta esteja incorreta, o resultado da soma será diferente. o(a) professor(a) terá o gabarito com perguntas e respostas e seus respectivos valores associados.

Etapa 3. as cartinhas com perguntas e respostas, unidas corretamente, serão contabilizadas pelo(a)docente e sua pontuação será utilizada para avaliação da atividade realizada.

Os “cards” para a dinâmica estão dispostos na próxima página!



<p>12+ 1</p> <p>O estresse pode estar associado a problemas no coração?</p> 	<p>12+ 2</p> <p>O estresse é sempre considerado como algo negativo?</p> 	<p>17+ 3</p>  <p>Que outros problemas podem estar associados à situações de estresse?</p>	<p>7+ 4</p>  <p>Que tipo de hormônio está ligado diretamente às situações de estresse?</p>
<p>25</p> <p>Sim! Problemas cardiovasculares podem estar ligados à situações de estresse.</p>	<p>65</p> <p>Não! É importante para nos tornar capazes de reagir a situações variadas.</p> <p>UFMG.COM</p>	<p>0</p>  <p>Cicatrização de feridas e até transtornos mentais graves</p> <p>UFMG.COM</p>	<p>55</p> <p>A adrenalina, pode afetar o funcionamento normal do coração.</p> <p>UFMG.COM</p>
<p>2+ 5</p> <p>O estresse pode estar associado a ansiedade?</p> 	<p>21+ 6</p> <p>O efeito agudo de hormônios podem estar associados a arritmias?</p> 	<p>99+ 7</p>  <p>Que tipo de vício pode afetar diretamente a saúde do miocárdio?</p>	<p>101+ 8</p>  <p>Que tipos de alterações comportamentais são necessárias para a saúde do coração?</p>
<p>44</p> <p>Sim! As pessoas podem desenvolver quadros de ansiedade em situações de estresse.</p>	<p>1</p> <p>*Para pessoas que tem outros fatores de risco para as doenças cardiovasculares, como os idosos, o efeito agudo dos hormônios no coração pode levar a arritmia ou parada cardíaca*</p> <p>UFMG.COM</p>	<p>89</p>  <p>Tabagismo, sedentarismo, álcool, entre outros.</p> <p>UFMG.COM</p>	<p>98</p> <p>Atividade física, não beber, não fumar, entre outras.</p> <p>UFMG.COM</p>

32+ **9**

QUAL A RELAÇÃO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR E ENDÓCRINO

ISTOCK.COM

11+ **10**

QUAL A RELAÇÃO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR E NERVOSO ?

MEDPRL.ME.COM

20+ **11**

12+ **12**

Qual impacto da ansiedade patológica em nosso sistema cardiovascular?

MUNDOPROLOGIA.COM

19

SISTEMA ENDÓCRINO X SISTEMA CARDIOVASCULAR

O cortisol é o hormônio liberado para preparar nosso organismo quando estamos em perigo. Estresse crônico e ansiedade estimula potencializa a produção do hormônio. Seu excesso pode ocasionar aumento da pressão arterial, diabetes e depressão.

SISTEMA NERVOSO X SISTEMA CARDIOVASCULAR

"o controle nervoso da circulação tem funções como a redistribuição do fluxo sanguíneo para diferentes áreas do corpo, aumentando ou diminuindo a atividade de bombeamento do coração, e realizando o controle muito rápido da pressão arterial."

<https://medprl.me/upload/texto/texto-aula-1036.html> - adaptado

8

10

O estresse crônico pode acometer diversos órgãos e processos biológicos no corpo

UFAM.EDU.BR

Estudos analisados demonstraram que as principais manifestações clínicas atreladas ao quadro de ansiedade na infância e na adolescência representados pelo transtorno de ansiedade de separação e o transtorno de ansiedade generalizada são: sofrimento, nervosismo, dor abdominal, sudorese, taquicardia, náuseas, palpitações e sensações de desmaio.

Neumann, Maria Edvardsa Marinho, et al. "CARACTERÍSTICAS DOS TRANSTORNOS DE ANSIEDADE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA: REVISÃO DE LITERATURA."

7

15+ **13**

Sintomas da ansiedade

- Físicos:** palpitações, rubor facial, tremor muscular, insegurança, náuseas, vômitos, insônia, diarréia.
- Mentais:** preocupação excessiva, irritabilidade, hiperatividade, inquietude, agitação, medos irracionais e persistentes, obsessões.

15

29+ **14**

Genêdo

1

QUE TIPOS DE SINTOMAS A ANSIEDADE PODE CAUSAR NO ORGANISMO?

6

a estimulação simpática é capaz de sentir efeitos como o aumento da frequência cardíaca, da velocidade de condução cardíaca, da pressão arterial, da contratilidade e da capacidade do coração em relaxar e se encher (ZIPES, 2008 ; AIRES, 2012)



SEQUÊNCIA DIDÁTICA SD2

Os efeitos do cigarro eletrônico no sistema cardiorrespiratório

Público alvo: Estudantes do 2º Ano do Ensino Médio

Três aulas com o tempo de 50 minutos cada.
Total de 150 minutos.

Conteúdo curricular: Morfofisiologia do sistema cardiovascular

Objeto do conhecimento: Estudo morfofisiológico do sistema cardiovascular e sua integração com os demais sistemas.

OBJETIVOS

- Investigar as principais características morfológicas e fisiológicas de órgãos do sistema cardiovascular;
- relacionar os impactos negativos do cigarro eletrônico no sistema cardiorrespiratório humano;
- protagonizar reflexões e discussões sobre a situação-problema.

RECURSOS

- Livros didáticos disponibilizados pelo(a) professor(a);
- material de apoio impresso, incluindo texto de apoio para estudo investigativo e espaço para anotações.;
- celulares ou “tablets”;
- acesso à internet.

METODOLOGIA

Para a realização das atividades propostas nessa sequência didática, alguns momentos ou etapas são necessários. Cada momento apresentado contém uma previsão do tempo gasto para que ocorra. Para isso, os estudantes terão acesso a uma situação-problema, onde os alunos poderão coletar dados e levantar hipóteses sobre o contexto apresentado.

Aula 01 (50 min)

1º momento— Os alunos protagonizarão a formação de grupos compostos por aproximadamente quatro membros para o desenvolvimento das atividades. Em seguida, os alunos terão acesso a situação-problema proposta, de forma impressa.

DURAÇÃO DA ETAPA: 30 MINUTOS

2º momento — A partir da leitura da situação-problema, os alunos deverão registrar, de forma escrita, em espaço destinado à atividade, as suas primeiras impressões e/ou interpretações acerca da problematização, após discutirem em grupo. As hipóteses iniciais do grupo sempre deverão considerar o conhecimento preexistente sobre o tema abordado.

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

Aula 02 (50 min)

1º momento

I. Os alunos terão acesso ao material de apoio, incluindo vídeos com especialistas;
 II. os estudantes, através do estudo investigativo, podem consultar outras fontes para pesquisa, incluindo textos disponíveis e selecionados por eles na internet, além de livros didáticos disponibilizados pelo(a) professor(a) em sala de aula.

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

2º momento

I. Dinâmica da “caixinha de perguntas” interativa, produzida no site “Wordwall” disponível em <https://wordwall.net/pt-br/community/jogos>.
 II. os alunos receberão um “link”, que os levará para a página do “site” “wordwall”, onde a atividade, ludificada, foi elaborada;
 III. os estudantes acessarão as perguntas que terão quatro alternativas de múltipla escolha, devendo o grupo julgar qual delas é a correta. Podemos ver exemplos de perguntas e respostas. (Ver tabela 1);
 IV. os estudantes poderão voltar ao material de apoio ou consultar outras fontes bibliográficas para tirar dúvidas diversas sobre o conteúdo visto.



Tabela 1 - Perguntas e respostas dos “flashcards” interativos

PERGUNTA	RESPOSTA 1	RESPOSTA 2	RESPOSTA 3	resposta 5
Quais possíveis impactos negativos no sistema cardiovascular quando se utiliza cigarro eletrônico?	Não apresenta nenhum tipo de risco para o coração	Não apresenta nenhum tipo de risco para os vasos sanguíneos	Além do cigarro convencional, o uso de cigarros eletrônicos aumentam o risco de infarto agudo do miocárdio	Nenhuma das alternativas está correta.
A nicotina está presente nos cigarros eletrônicos e convencionais?	A nicotina está presente apenas nos cigarros eletrônicos.	A nicotina está presente apenas nos cigarros convencionais.	A nicotina está presente em ambos os tipos de cigarros.	Nenhum dos cigarros apresentam nicotina em sua composição
Apenas os pulmões são afetados com o uso de cigarros eletrônicos?	Sim! devido à fumaça.	Não! apenas pulmão e coração.	Não! intestino, cérebro e coração podem ser impactados negativamente.	Não! Apenas cérebro e pulmões.
Cigarros eletrônicos podem causar dependência?	Não! Apenas os cigarros convencionais.	Não! Pois não possuem nenhuma substância que cause dependência.	Sim! Devido à presença de nicotina, podem causar dependência.	Sim! Devido à presença de alcatrão.
No corpo, o acúmulo de substâncias contidas nos cigarros eletrônicos podem afetar as artérias.	Não, pois as substâncias ficam restritas apenas aos pulmões.	Não! Pois como não há combustão, as substâncias não chegam às artérias.	Sim, pois podem afetar o endotélio das artérias podendo causar danos cardiovasculares graves.	Não, pois essas substâncias não são nocivas à saúde do usuário.

Continuação do 2º momento

- I. Os alunos de cada grupo devem eleger um representante membro, para receber o “link” via “WhatsApp” para acesso ao jogo;
- II. o(a) representante deverá organizar a atividade junto aos seus colegas;
- III. após responderem a todas as perguntas elaboradas, os alunos deverão inserir o nome de um representante do grupo para compor, ao final, o “ranking” de desempenho considerando o número de acertos.

DURAÇÃO DA ETAPA: 30 MINUTOS

Aula 03 (50 min)

1º momento – Os grupos registrarão, de forma escrita, os pontos e ideias discutidos ao longo do desenvolvimento da atividade, bem como do conhecimento construído. Neste espaço, o nome dos membros do grupo também deverá ser citado.

DURAÇÃO DA ETAPA: 20 MINUTOS

2º momento – Roda de conversa – Agora, o(a) professor(a) mediará uma roda de conversas para discussão e troca de informações entre os grupos. Os estudantes poderão fazer uma exposição dialogada com os demais colegas, sobre as hipóteses construídas ao longo da atividade e os argumentos que os levaram a propor que problemas Akin poderia estar enfrentando em sua saúde.

DURAÇÃO DA ETAPA: 30 MINUTOS

Prezado(a) aluno(a)

Nesta sessão você encontrará os materiais necessários para desenvolvimento das atividades que serão:

- Situação-problema
- Formulário de registro de hipóteses iniciais
- Material de apoio para estudo investigativo
- Formulário de registro de hipóteses finais



Situação problema SD2



Akin, como a grande maioria dos adolescentes da sua idade, 17 anos, busca juntamente com seus amigos, vivenciam novas experiências. com a chegada das férias escolares, akin, com a permissão dos pais, aceitou o convite para participar de um acampamento recreativo para jovens. o evento reuniu uma série de atividades ao ar livre, incluindo a prática de esportes como rapel, trilhas, entre outras modalidades de competição.

Certo dia, akin, por não estar se sentindo muito disposto, optou por realizar atividades de trilhas na região. equipou-se e iniciou a atividade com um grupo de amigos. após quinze minutos de caminhada, akin, considerado um dos membros do grupo, com condicionamento físico admirável, começou a queixar-se de desconforto respiratório, acrescido de um aumento nos batimentos cardíacos, além de apresentar um quadro de tosse. entre os colegas surgiu uma dúvida, akin poderia ser asmático ou ter algum problema respiratório preexistente? estaria com uma virose, dessas que acomete o sistema respiratório?

Lembrou então, que quando pequeno, foi diagnosticado com bronquite, que pode ser definida como uma inflamação nos brônquios. no entanto, no mesmo período foi submetido a um tratamento que dispensou o uso contínuo de medicamentos, pois havia se recuperado bem da crise, que parecia ser um quadro temporário. o grupo então parou para descansar, mas logo em seguida continuou o percurso.



Situação-problema SD2



Os jovens, ultimamente, reuniam-se rotineiramente e algumas vezes fizeram uso de “vape”, que segundo a opinião deles, tratava-se de um dispositivo eletrônico menos nocivo que o cigarro convencional, e é caracterizado pela sua variedade de essências utilizadas na fabricação dos cigarros eletrônicos. Aquela situação começou a preocupar o grupo de amigos, pois akin, diferentemente da maioria de seus colegas, tinha o hábito de experimentar diversos tipos de dispositivos.

Os comentários entre eles foram intensificados, devido a uma recente palestra com um pneumologista da região, que abordou sobre os impactos na saúde, sobretudo, dos adolescentes, acarretados pelo uso desse tipo de dispositivo eletrônico. e se akin estivesse sentindo os efeitos do uso de “vape”? quais seriam as consequências para o organismo do adolescente? os colegas ficaram receosos, pois os sintomas não melhoravam e ainda precisavam fazer o caminho de volta a sede do acampamento.

Ao retornar, akin foi atendido pelo profissional da saúde do acampamento, que fez uma série de perguntas ao adolescente, dentre as quais, questionou sobre a utilização de drogas por parte do jovem. akin e seus colegas ficaram pensativos e passaram a refletir mais sobre esse hábito tão comum entre os jovens.

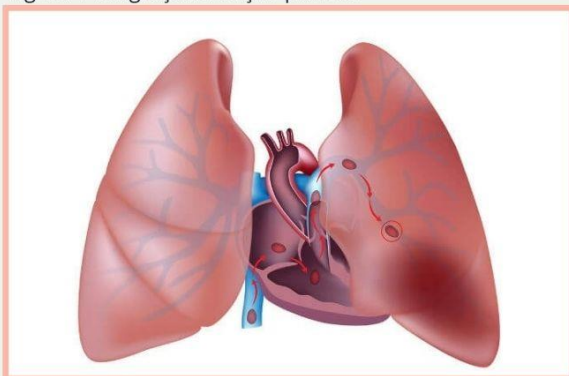


Material de apoio

AO ELABORAR O TEXTO VOCÊ AINDA SENTIU A NECESSIDADE DE APRIMORAR OS SEUS CONHECIMENTOS ACERCA DO CONTEÚDO? VOCÊ TERÁ ACESSO A UM MATERIAL DE APOIO PARA AJUDÁ-LO A CONSTRUIR NOVAS IDEIAS.

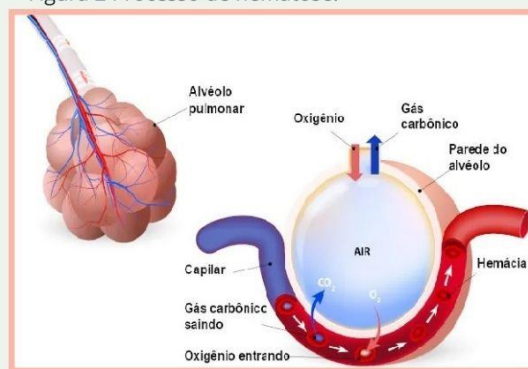
Quando pensamos na utilização de cigarros eletrônicos, somos levados a relacionar os seus efeitos negativos apenas aos pulmões e aos outros órgãos do sistema respiratório. Mas você sabia que o sistema respiratório possui uma integração com o sistema cardiovascular? Pensando nisso, podemos inferir que os danos ocasionados por esses dispositivos eletrônicos podem também impactar negativamente o coração e vasos sanguíneos, aumentando o risco de desenvolvimento de diversas doenças cardiovasculares e síndromes.

Figura 1 integração coração-pulmão



Fonte: mundoeducação.com

Figura 2 Processo de hematose.



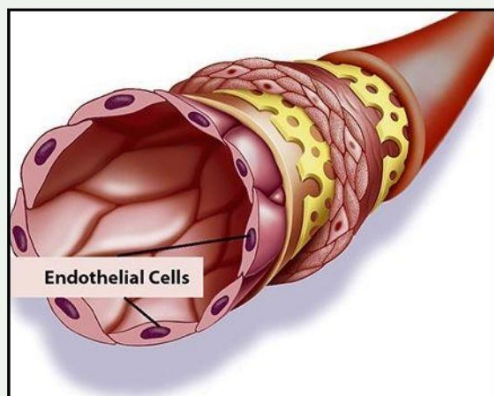
Fonte: mundoeducação.com

Considerando a morfofisiologia do sistema cardiovascular humano, observamos que ao fazer o uso de dispositivos do tipo “vape”, a fumaça produzida juntamente com todas as substâncias envolvidas percorre a traqueia, brônquios e bronquíolos até chegar aos alvéolos pulmonares, que são estruturas do sistema respiratório onde ocorrem a troca gasosa ou hematose (Figura 2).

Neste processo biológico, em condições normais, podemos observar que o ar rico em oxigênio, por difusão, passa para o capilar sanguíneo, enquanto o dióxido de carbono faz o sentido inverso, passando para os pulmões para serem eliminados na expiração. (GUYTON & HALL, 2019). Impulsionado pelo coração, o sangue circula por uma rede de vasos, em um sistema fechado, até chegar aos diferentes tecidos do organismo. Com isso, o oxigênio e as outras substâncias nocivas ao organismo humano, são transportadas, através das artérias para todo o organismo, o que caracteriza a grande circulação ou circulação sistêmica (figura 3). Evidentemente que muitas dessas substâncias como a nicotina, ao ter contato com as células, podem trazer efeitos nocivos para o corpo (SCHOLZ, 2023).

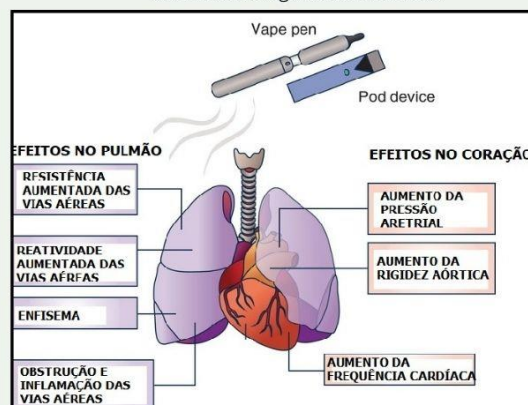
A dependência, sobretudo em nicotina, pode ser considerada um fator complicador para o desenvolvimento de inúmeras doenças cardiovasculares e pulmonares, alguns cânceres (CARVALHO, 2021) além da EVALI, uma sigla para E-cigaretteor Vaping product use-Associated LungInjury (Lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico ou produto Vaping).

Figura 3 Endotélio vascular



Fonte:brainly.com

Figura 4 Efeitos no sistema cardiovascular da inalação de aerossóis de cigarros eletrônicos.



Fonte: texto adaptado por Alasmari, 2017, a partir de <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/3/JP279754>.

No sistema cardiovascular, essas substâncias podem ocasionar entre outros danos, algumas lesões na parede do endotélio, o conjunto de células que revestem as paredes internas dos vasos sanguíneos (JUNQUEIRA;CARNEIRO, 2017). Dentre algumas funções do endotélio (Figura 3), nas artérias, podemos citar “modulação do fluxo sanguíneo e tônus muscular vascular” (Pereira,2018, p. 8).

Segundo SCHOLZ (2023, p. 13), o uso do tabaco pode potencializar o quadro de aterosclerose devido ao dano endotelial e com isso pode-se observar de acordo com Pereira (2018, p. 10) “desencadear um acidente vascular cerebral ou doença coronariana e infarto agudo do miocárdio”. Além disso, o uso do cigarro eletrônico pode ocasionar síndrome respiratória aguda causada pelo uso de cigarro eletrônico (EVALI), que dentre outros sinais e sintomas está a “pneumonia química e bronquiolite obliterante” (Pessoa, 2020, p.434).

Assim, os danos ocasionados pelo uso de cigarros eletrônicos ultrapassam os limites do sistema respiratório, impactando também órgãos do sistema cardiovascular. Entre os danos causados aos sistemas citados estão enfisema pulmonar, obstrução e inflamação das vias aéreas além de aumento da pressão arterial e aumento da rigidez aórtica (Figura 4).

Para ajudá-lo ainda mais na construção de novas ideias, abaixo você terá acesso a vídeos e textos sobre o tema abordado no texto de apoio.

AGORA, PODEMOS ESCUTAR OS ESPECIALISTAS!

Os riscos do cigarro eletrônico: 'É como fumar 20 por dia' https://youtu.be/xG_jQwvIOKw

Fumar “VAPE” faz mal? <https://youtu.be/h76i7MfMtL4>

O cigarro eletrônico afeta na saúde do coração? Como o cigarro eletrônico atrapalha a saúde do coração? - ISTOÉ Independente (istoe.com.br)

DINÂMICA COM “FLASHCARDS” (CAIXINHA DE PERGUNTAS INTERATIVA- “flaschcards”)

Agora vamos jogar em grupo?! Essa dinâmica será feita com uma “caixinha de perguntas” interativas no site “wordwall”! Acompanhe o tutorial abaixo e atente-se para uma breve explanação do(a) professor(a) sobre a dinâmica!

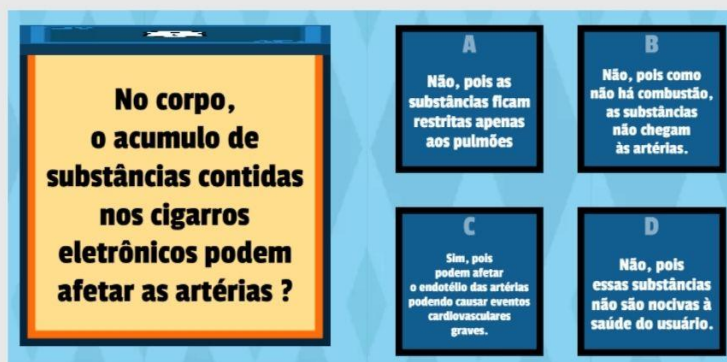
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Etapa 1. I Um dos membros do grupo receberá um link para execução da dinâmica da caixinha de perguntas interativa; II ao receber o “link”, via ‘whatsapp”, o representante, para fins de comunicação com o jogo, deverá acessar a atividade e registrar o seu nome. III “link” para acesso à atividade: o uso de "vape" e os impactos no sistema cardiovascular – abra a caixa (wordwall.net) [🔗](https://www.wordwall.net)

Etapa 2. I Clicar em “começar” para iniciar a atividade II você deve clicar em uma das “cartinhas virtuais” por vez para que ela abra e apareçam as alternativas; III a partir da leitura do representante para todo o grupo, devem julgar e clicar na alternativa que considerem a correta. (figura 5)

Etapa 3. Clicar em tabela de classificação. Abrirá um campo para você colocar o nome do representante do grupo. Por fim, você saberá qual a sua posição no “ranking” da atividade.

Figura 5 imagem do “site wordwall”



Fonte: wordwal.net

“

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

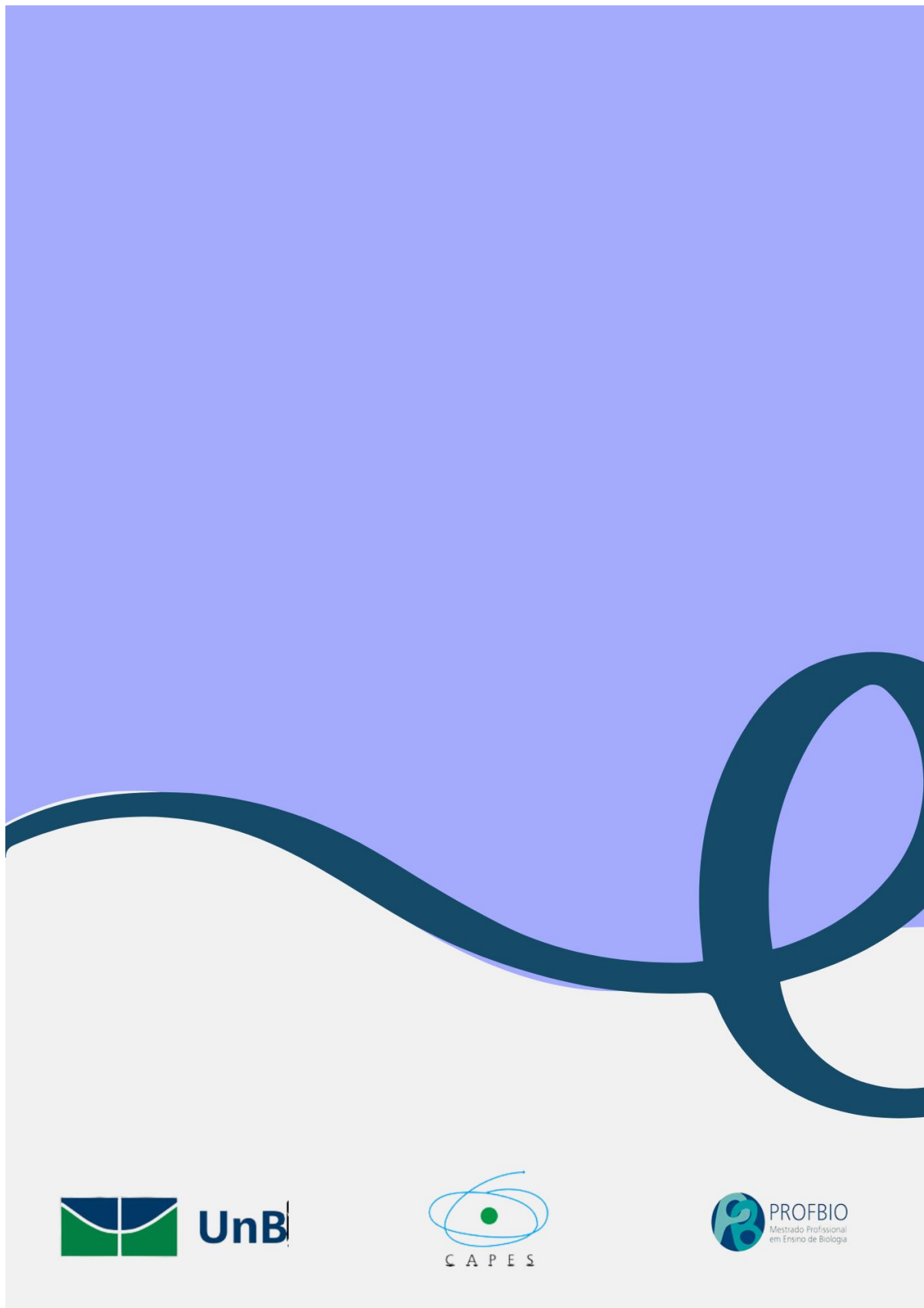
GUYTON, A.C. e Hall J.E.– Tratado de Fisiologia Médica. Editora Elsevier. 13ª ed., 2017.

LOURES, Débora Lopes et al. Estresse mental e sistema cardiovascular. Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 78, p. 525-530, 2002.

SCHOLZ, J. R.; ABE, T. O. Cigarro Eletrônico e Doenças Cardiovasculares. Revista Brasileira de Cancerologia, [S. l.], v. 65, n. 3, p. e-03542, 2019. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n3.542. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/542>. Acesso em: 21 abr. 2023.

TSAI, M. et al. Effects of e-cigarettes and vaping devices on cardiac and pulmonary physiology. The journal of physiology, v. 598, n. 22, p. 5039–5062, 2020.

”



APÊNDICE B – FORMULÁRIO PARA PERCEPÇÕES MOTIVACIONAIS DOS ESTUDANTES

Queridos alunos, vocês participaram com muita responsabilidade e zelo de uma atividade experimental, muito importante para o processo de aprendizagem no ensino de Biologia. **Agora, precisamos da avaliação de vocês a respeito da atividade realizada. É rápido! Só alguns minutinhos, mas para a pesquisa em desenvolvimento, a sua opinião é imprescindível! Abaixo estará o *link* para você acessar nosso formulário de sondagem!**



https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeq2JLhIdYK9on-wQe2EUnQM3hlADn0rkB4GWC0A7LACJBqTA/viewform?usp=sf_link

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO MOTIVACIONAL NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DURANTE A APLICAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Olá! Alunos! Gostaríamos de agradecer a sua participação na atividade proposta por nós. Agora, precisamos muito da sua opinião a respeito de toda a atividade realizada. Convidamos você a responder um questionário, é rápido e muito importante para os próximos passos do nosso projeto! Se você não quiser se identificar, não precisa colocar seu nome neste questionário. Você deverá ler cada afirmativa e responder se, em relação à sua participação no projeto você

- 1- Discorda totalmente
- 2- Discorda
- 3- Nem discorda e nem concorda
- 4- Concorda
- 5- Concorda totalmente

Além de marcar algumas opções, é bem importante que você nos redija algumas sugestões. Use seu poder de síntese! Isso vai nos auxiliar a aperfeiçoá-lo para aplicação em ocasiões futuras, para novos estudantes.

Analisaremos as respostas dadas pelos participantes e os resultados e discussão dos dados obtidos poderão ser consultados no site do ProfBio (Programa de Mestrado em Ensino de Biologia) onde constarão as dissertações que publicaremos sobre essa pesquisa. Além disso, também poderão ser solicitados diretamente à pesquisadora responsável, cujos dados de contato foram passados a você no Termo de Consentimento assinado. Vamos lá?

Nome: (resposta facultativa): _____

MÓDULO 1: Para iniciar, temos três perguntas sobre você

1. Seu gênero é:

- feminino
- masculino
- gostaria de me identificar de outra forma
- 2. Sua idade, em anos, é: _____
- 3. Como você se declara em relação a sua cor, raça ou etnia?
- cor branca
- cor preta
- cor parda
- cor amarela
- raça/etnia indígena

Para os módulos 2, 3 e 4 considere as alternativas após a análise de cada afirmativa:

1. Discordo totalmente
2. Discordo
3. Nem discordo e nem concordo
4. Concordo
5. Concordo totalmente

MÓDULO 2. Analise cada uma das 12 afirmativas e escolha sua resposta:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

a. Uma razão importante pela qual participei do projeto é porque eu gosto de aprender coisas novas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b. Uma importante razão pela qual eu participei pra valer das atividades é porque eu quero aumentar meus conhecimentos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c. Participei das atividades porque estava interessado nelas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d. Uma razão pela qual eu participei do projeto é que eu gostei dele.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

e. Eu gostava mais das atividades do projeto quando elas me faziam pensar.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

f. Quanto mais difícil eu achava a questão-problema, mas eu queria tentar compreender

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

g. Quando ia mal em uma atividade projeto, me empenhava mais na próxima.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

h. Gosto de problemas difíceis e desafiadores como os do projeto.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

i. Eu me achei perseverante, mesmo quando uma ficava frustrado por não saber bem como responder.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

j. Gostei de participar do projeto porque me fez sentir vontade de aprender mais.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

k. Eu não desisti facilmente diante de questões difíceis.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

I. Gostei de participar do projeto porque permitiu que eu aprendesse algo, mesmo que cometesse uma porção de erros.

MÓDULO 3: Neste módulo você analisará sete afirmativas devendo escolher uma das respostas a seguir para cada uma:

1. Discordo totalmente
2. Discordo
3. Nem discordo e nem concordo
4. Concordo
5. Concordo totalmente

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

a. Durante o projeto era importante, para mim, responder as questões melhor que os meus colegas

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b. Na minha turma, durante as aulas do projeto, eu queria me sair melhor que os demais

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c. Para mim, durante o projeto era importante conseguir concluir tarefas que meus colegas não conseguiam.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d. Para mim, nessas aulas era importante fazer as coisas melhor que os demais

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

e. Sentia-me bem-sucedido nas aulas do projeto quando via que minha participação era melhor que dos meus colegas

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

f. Gostava de mostrar aos meus colegas que sabia as respostas

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

g. Gostava de participar das atividades em grupo quando eu podia ser o(a) líder.

MÓDULO 4: Você tem agora o último módulo com mais sete afirmativas sobre sua participação no projeto e também deve escolher uma resposta dizendo se:

1. Discorda totalmente
2. Discorda
3. Nem discorda e nem concorda
4. Concorda
5. Concorda totalmente

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

a. Não me empenhava em participar das aulas do projeto para evitar que meus colegas e professores me achem pouco inteligente.

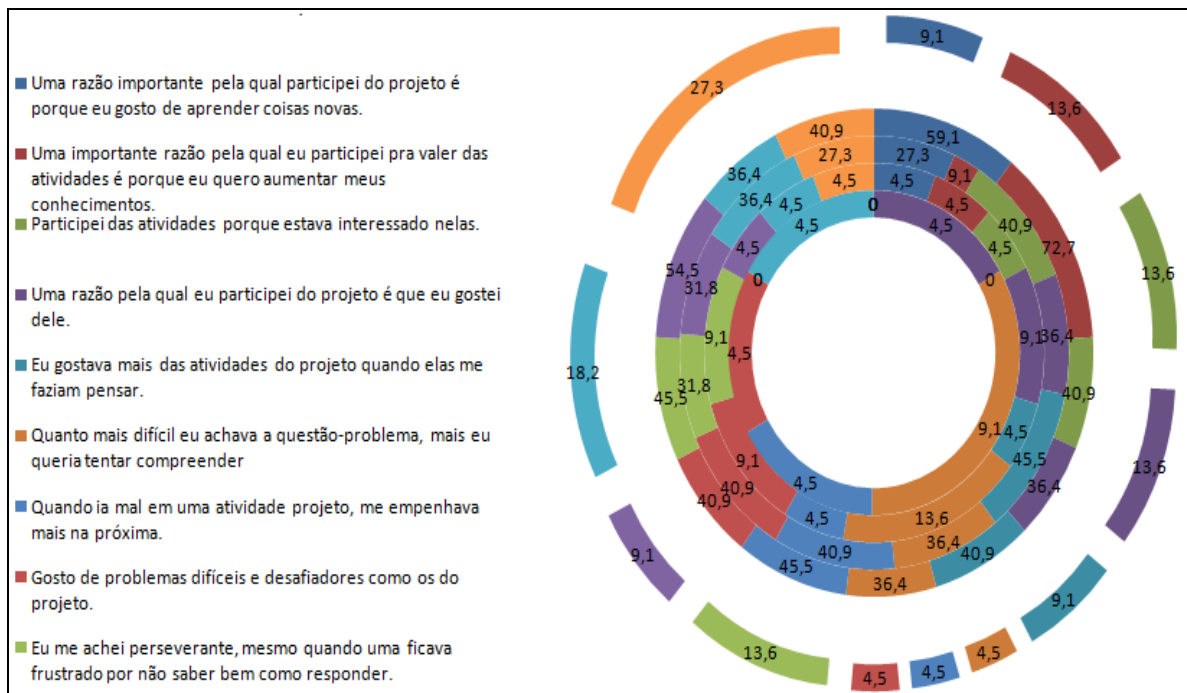
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b. Uma razão pela qual eu não participava muito das aulas do projeto da aula é evitar parecer ignorante.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

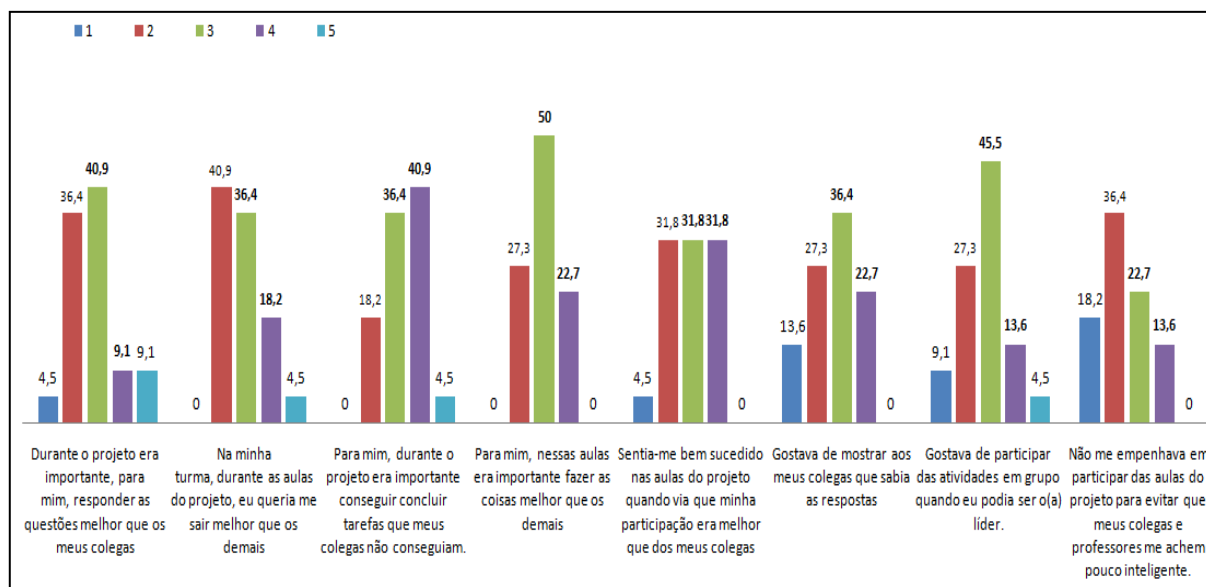
APÊNDICE C – RESPOSTAS OBTIDAS ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO PARA ASPECTOS MOTIVACIONAIS-MÓDULOS 2, 3 E 4

Gráfico 5 – Frequência de respostas obtidas no MODULO 2



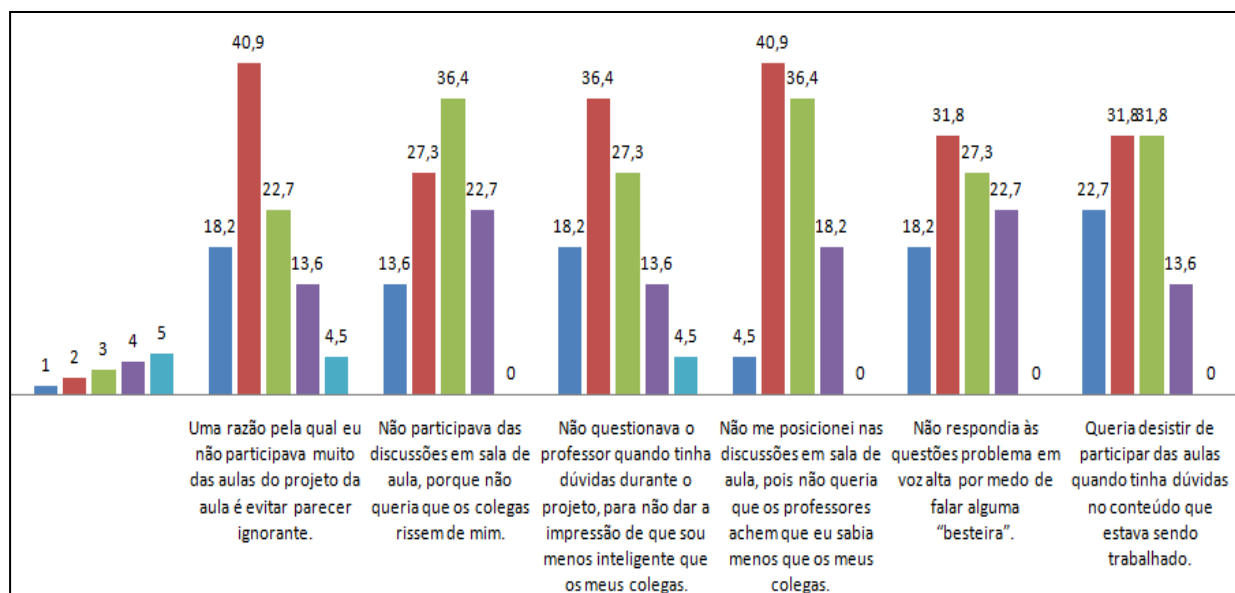
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 6 – Frequência de respostas obtidas no MODULO 3



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 7 – Frequência de respostas obtidas no MODULO 4



Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Metodologia da problematização no estudo morfofisiológico de sistemas do corpo humano aplicada ao ensino de Biologia.

Pesquisador: SILENE DE PAULINO LOZZI

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 63583422.9.0000.0030

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biológicas - UnB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.066.490

Apresentação do Projeto:

Conforme documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2105800_E1.pdf", postado em 11/04/2023:

"Desenho:

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, do tipo pesquisa-ação. O projeto prevê a elaboração de sequências didáticas para aplicação no ensino médio, utilizando-se a abordagem de ensino investigativo e a metodologia da problematização no estudo de sistemas do corpo humano. A aplicação das sequências didáticas ocorrerá em três turmas de duas escolas públicas, sendo elas o Colégio Estadual Amália Hermano Teixeira (GO), a Escola

Jandira Ponciano dos Passos, do município de Jussara (GO) Serão selecionadas três turmas de 2ª série com maiores índices de frequência dos estudantes e número de matriculados igual ou maior de 30. Em cada turma será aplicada uma sequência em três dias de aula, com duas horas-aula em cada dia. As sequências didáticas elaboradas deverão conter as seguintes informações: Nome da sequência, recursos, estratégia, metodologia, público-alvo, conteúdo estruturante (conteúdo básico e específico), objetivos de aprendizagem, número estimado de aulas, etapas da sequência didática. Como etapas, a primeira dela relaciona-se com a aplicação de metodologia da problematização para tratar o conteúdo, por meio da qual o aluno parte da observação da realidade até aplicar o conteúdo apreendido em sua realidade prática. Após essa etapa será realizada a prática "caixa de perguntas" (RODRIGUES, 2022), quando os estudantes depositarão

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

suas perguntas sobre o tema em uma caixa. As perguntas serão distribuídas aleatoriamente entre grupos que as discutirão e responderão, tendo o fechamento em uma roda de conversa mediada pela professora. Ao final, os estudantes responderão um questionário para avaliar sua motivação durante a participação das atividades, com base em escala validada por Zenorini e dos Santos (2010). O questionário contém 28 afirmativas a serem analisadas a partir de respostas em escala Likert de cinco pontos. No mesmo questionário haverá duas questões para coletar críticas e sugestões dos alunos sobre as atividades realizadas no projeto. Os dados sobre motivação obtidos do questionário serão analisados com estatística descritiva, utilizando-se a moda como medida de tendência central, o que possibilitará visualizar as respostas mais frequentes para cada pergunta. Além da análise descritiva, faremos a combinação das quatro categorias de respostas para duas do tipo concordo ou não concordo, sendo que nesse formato binário, as respostas serão submetidas ao teste do Qui-Quadrado para avaliarmos diferenças significativas. As críticas e sugestões serão submetidas à análise de conteúdo (Bardin, 2011) e análise dos resultados possibilitará o aperfeiçoamento das sequências para aplicações futuras."

"Resumo:

O projeto é de uma pesquisa quali-quantitativa, do tipo pesquisa-ação, consistindo da elaboração, aplicação e avaliação de sequências didáticas utilizando-se a abordagem de ensino investigativo e a metodologia da problematização para o estudo de sistemas do corpo humano, no contexto de ensino e aprendizagem em Biologia. As sequências serão aplicadas em três turmas de 2ª série de duas escolas públicas, sendo as turmas selecionadas pelo critério de maior média de frequência e número de matriculados maior ou igual a 30. As sequências terão: nome, recursos, estratégia, metodologia, público-alvo, conteúdo estruturante (conteúdo básico e específico), objetivos de aprendizagem, número estimado de aulas e as etapas da sequência didática, com detalhamento das atividades propostas. Após a aplicação da metodologia de problematização sobre aspectos da morfofisiologia dos sistemas, os estudantes participarão da prática "caixa de perguntas", finalizada com uma roda de conversa. Na etapa final da sequência os alunos responderão um questionário para avaliação de motivação na aprendizagem durante a aplicação da sequência, sendo utilizada

uma escala validada para avaliação da motivação dos estudantes. Os estudantes também serão convidados a escrever críticas e sugestões às sequências realizadas, o que deve permitir o aperfeiçoamento das mesmas para aplicação em ocasião futura. As respostas em escala Likert serão submetidas à análise descritiva e, após serem transformadas em variáveis binárias, do tipo

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

concordou ou não concordo, será feito o teste do QuiQuadrado. As respostas discursivas do questionário serão submetidas à análise de conteúdo."

"Hipótese:

A hipótese deste trabalho é a de que, a partir do que representa a abordagem de ensino investigativo e a metodologia da problematização, podemos elaborar e aplicar sequências didáticas com conteúdo de Biologia, mais especificamente, sobre aspectos morfofisiológicos dos sistemas do corpo humano, e que isso pode influenciar na motivação dos estudantes, o que é essencial nos processos de ensino e aprendizagem. Por meio de questões que dialogam com a realidade dos estudantes, espera-se que participem ativamente na busca de hipóteses para sua resolução. Com isso, em cada sequência, além dos problemas apresentados, serão incluídos materiais de apoio como textos de livros, revistas e jornais adaptados, além de "links" para vídeos com informações que possam acrescentar aos conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, com reflexão e discussões feitas a partir das hipóteses levantadas para a solução das questões, o aluno poderá relacionar o conhecimento construído com sua realidade prática. As respostas de um questionário respondido, ao final, pelos estudantes revelarão o grau de sua motivação nas aulas em que as sequências forem aplicadas, o que será levado em conta para o aperfeiçoamento das sequências para novas aplicações. Acreditamos que os estudantes também irão dar suas críticas e sugestões sobre as sequências, o que também será útil para a melhoria desses recursos didáticos."

"Metodologia proposta:

O projeto de pesquisa visa a elaboração, aplicação e avaliação de sequências didáticas sobre aspectos morfofisiológicos de sistemas do corpo humano sob a abordagem do ensino investigativo, utilizando-se a metodologia da problematização. As sequências didáticas elaboradas terão nome, recursos a serem utilizados, estratégia, metodologia, público alvo, conteúdo estruturante (básico e específico). Para Trivelato e Tonidandel (2015), essas ferramentas devem conter os seguintes momentos: a proposição de um problema, a obtenção de dados, os dados iniciais, a elaboração da hipótese e a construção de afirmações. Essas etapas contêm semelhanças com as etapas apresentadas no Arco de Manguerez discutido em artigo de Berbel e Gamboa (2011), sobre a metodologia da problematização e coadunam com o ensino investigativo. O projeto será realizado em três turmas de duas escolas públicas para estudantes do 2º ano do ensino médio regular sendo o critério de escolha das turmas a maior frequência média dos

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

estudantes e número de alunos igual ou maior a 30. Duas turmas serão do Colégio Estadual Amália Hermano Teixeira e uma turma será do Colégio Estadual Jandira Ponciano dos Passos. A pesquisa só se iniciará após aprovação por esse Comitê e os estudantes e/ou responsáveis deverão entregar TCLE e/ou TALE assinados para participarem da aplicação do projeto. Será elaborada uma sequência para cada escola, abordando sistemas diferentes. As sequências didáticas serão elaboradas para aplicação em 3 encontros de duas aulas com 50 minutos cada. Cada sequência incluirá a metodologia da problematização, por meio da qual será estimulada a observação da realidade por parte dos alunos e a compreensão de fenômenos fisiológicos diversos relacionados ao funcionamento do corpo humano. As situações-problema serão apresentadas e os alunos serão estimulados a responder, a partir de seus conhecimentos assimilados em aulas anteriores, somados aos de sua vivência. Após discussão mediada pela professora, os alunos se reunirão em grupo e formularão hipóteses para a resolução das questões. Nessa nova etapa, pesquisarão em fontes próprias como o livro didático e outros textos adaptados de jornais, revistas científicas e disponibilizados na mídia, selecionados e incluídos como material de apoio na sequência. Investigando, os alunos testarão suas hipóteses e responderão em grupo a solução problema, com respostas acrescidas de informações obtidas com a pesquisa. Em seguida, a professora mediará a discussão das respostas dos grupos. Espera-se que, em todos os momentos de aplicação da metodologia de problematização os estudantes relacionem com sua realidade os conhecimentos adquiridos. Em etapa seguinte os estudantes realizarão a dinâmica “Caixa de Perguntas”, adaptada a partir de Rodrigues (2022). Nessa dinâmica, os alunos depositarão na caixa suas perguntas sobre o tema abordado, sendo então distribuídas aleatoriamente entre os grupos, que formularão respostas às questões recebidas. Para finalizar, será feita uma roda de conversa, mediada pela professora, para discussão das respostas. Como última etapa na aplicação da sequência didática, os estudantes responderão um questionário com questões sobre sua motivação na realização das atividades propostas no projeto. O questionário terá 26 afirmativas sobre motivação a serem analisadas pelos estudantes e duas questões discursivas para que eles exponham críticas e sugestões ao projeto. As questões objetivas serão feitas com base na escala validada sobre motivação na aprendizagem, publicada por Zenorini e Dos Santos (2010). As respostas a essas questões serão dadas em escala Likert e submetidas a análise descritiva, tendo a moda como média de tendência central. As respostas da escala Likert serão reunidas em “concordo” e “não concordo”, o que possibilitará a realização de teste do Qui-Quadrado para as frequências. Críticas e sugestões colhidas dos estudantes no questionário serão submetidas à análise de conteúdo(Bardin,2011).”

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

"Critério de Inclusão:

- Estar matriculado como aluno de 2ª série de ensino médio nas escolas em que o projeto será realizado
- Pertencer a uma das turmas selecionadas por critério de maior frequência média dos alunos e número maior do que 30 estudantes"

"Critério de Exclusão:

- Faltar a mais de um dos três encontros para realização do projeto, sendo que cada encontro é de duas aulas de 50 minutos."

"Desfecho Primário:

A partir da abordagem de ensino investigativo, promover a motivação dos estudantes, a partir das sequências aplicadas, para o estudo de sistemas do corpo humano na disciplina de Biologia."

"Tamanho da Amostra no Brasil: 127"

Objetivo da Pesquisa:

Conforme documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2105800_E1.pdf", postado em 11/04/2023:

"Objetivo Primário:

Elaborar, aplicar e avaliar sequências didáticas de assuntos relacionados com aspectos morfofisiológicos dos sistemas do corpo humano por meio da abordagem investigativa e com utilização da metodologia da problematização.

Objetivo Secundário:

Elaborar sequências didáticas sobre sistemas do corpo humano.

Aplicar as sequências didáticas elaboradas em escolas de ensino médio.

Avaliar aspectos a motivação dos estudantes a partir de questionário aplicado ao final da realização das sequências.

Coletar, a partir do questionário respondido pelos estudantes, críticas e sugestões sobre as sequências aplicadas para aperfeiçoamento das mesmas e aplicação posterior."

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2105800_E1.pdf", postado em 11/04/2023:

"Riscos:

Quanto aos riscos na participação dos estudantes, pode ocorrer algum desconforto ou constrangimento na participação das discussões, uma vez que se tratam de questões sobre o corpo humano, o que nem sempre é tema fácil de lidar por parte de adolescentes. Nesses casos, o TCLE e/ou TALE incluirão orientação de procura da professora para expor a situação, que, após conversar com o(a) estudante, irá encaminhá-lo(a) para serviço de psicopedagogia ou setor pedagógico da escola. Uma vez que a curiosidade dos estudantes quanto ao seu corpo é recorrente, pode ser que esses possíveis riscos não se concretizem, ficando a professora em posição de mediadora das discussões.

Benefícios:

Entre os benefícios esperados estão: sequências didáticas elaboradas serão divulgadas em dissertações de mestrado e artigos científicos e com isso compartilhadas com professores da rede pública e/ou privada interessados. A partir da avaliação por parte dos alunos esse recurso poderá sofrer alterações para seu aperfeiçoamento e disponibilização em versão atualizada e melhorada. Espera-se que como se trata de uma abordagem de ensino investigativo os estudantes adquiram maior participação e motivação para o estudo do corpo humano, o que resultará em melhorias no processo de ensino e aprendizagem em Biologia. Se isso for constatado sequências didáticas sobre outros tópicos da Biologia poderão ser feitas com base na metodologia da problematização, dentro de proposta de ensino investigativo, como proposto nesse projeto."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de emenda E1 ao projeto de pesquisa aprovado em 04/01/2023 pelo CEP/FS – Parecer Consubstanciado No. 5.844.682.

C o n f o r m e d o c u m e n t o s "CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_10042023.docx" e "CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_10042023_assinado.pdf", postados em 11/04/2023, a pesquisadora solicita "Alteração de Instituição Coparticipante" com a seguinte justificativa "Por motivo de convocação em concurso público, venho,

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

respeitosamente, solicitar inserção/alteração de instituição coparticipante. A princípio, seria enviado o termo de coparticipante do Colégio Militar de Brasília. No entanto, devido ao motivo já exposto é necessário a alteração da instituição anterior para a Escola de Ensino Médio em Tempo Integral EEMTI José Valdo Ribeiro Ramos. " Conforme documento "CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_23032023.pdf", postado em 23/03/2023, solicita ainda alteração no número de indivíduos (alunos) participantes, de 90 para 127.

A SECRETARIA DE EDUCACAO, CULTURA E ESPORTE é instituição coparticipante e a pesquisa será realizada na Escola de Ensino Médio em Tempo Integral EEMTI José Valdo Ribeiro Ramos, cujo Diretor, Paulo Roberto Ângelo da Silva, assina o Termo de Instituição Coparticipante, conforme documento "termo_coparticipacao_silvia.pdf", postado em 23/03/2023.

Conforme documento "projeto_detalhado_brochura_investigador_alterado_resposta_pendencia.pdf", postado em 29/12/2022, a coordenadora do projeto (Silene de Paulino Lozzi) deverá ficar sob a responsabilidade de aplicação dos questionários aos estudantes, a fim de reduzir o fator de coação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos acrescentados ao processo e analisados para emissão deste parecer:

1 - Informações Básicas do Projeto - "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2105800_E1.pdf", postado em 11/04/2023.

2 - Carta de Encaminhamento de Emenda - Versão editável "CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_10042023.docx" e versão não editável "CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_10042023_assinado.pdf", postados em 11/04/2023. Versão não editável "CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_23032023.pdf", postado em 23/03/2023.

3 - TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE - Documento em versão editável "termoconcordanciaparticipante_10042023.docx", postado em 11/04/2023 e em versão não editável "termo_coparticipacao_silvia.pdf", assinado por postado em 23/03/2023.

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



Continuação do Parecer: 6.066.490

Recomendações:

Não se aplicam.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

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

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2105800_É1.pdf	11/04/2023 13:00:23		Aceito
Outros	termoconcordanciaparticipante_10042023.docx	11/04/2023 12:55:18	SILVIA ELETICIA DINIZ RODOLFO	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_10042023.docx	11/04/2023 12:51:16	SILVIA ELETICIA DINIZ RODOLFO	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_10042023_assinado.pdf	11/04/2023 12:49:03	SILVIA ELETICIA DINIZ RODOLFO	Aceito
Outros	termo_coparticipacao_silvia.pdf	23/03/2023 00:38:30	SILVIA ELETICIA DINIZ RODOLFO	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DE_EMENDA_A_PROJETO_AO_CEP_SILVIA_23032023.pdf	23/03/2023 00:33:34	SILVIA ELETICIA DINIZ RODOLFO	Aceito
Outros	carta_respostas_pendencias_cep.doc	29/12/2022 17:55:39	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	TCLE_maiorde18participante_alterado.docx	29/12/2022 17:52:55	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	TCLE_responsavel_alterado.docx	29/12/2022 17:49:29	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	projeto_detalhado_brochura_investigador_alterado_resposta_pendencia.pdf	29/12/2022 17:42:39	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito

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



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB

Continuação do Parecer: 6.066.490

Outros	termo_coparticipacao_ceaht.pdf	22/09/2022 20:21:04	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	termo_coparticipacao_cejpp.pdf	22/09/2022 20:19:57	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	termocoparticipacao_cejpp.docx	22/09/2022 19:03:06	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	termocoparticipacao_ceaht.docx	22/09/2022 19:02:37	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Orçamento	orcamento_plataforma.doc	22/09/2022 18:59:50	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Cronograma	Cronograma_plataforma.docx	22/09/2022 18:59:19	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	lattes_janaina.pdf	22/09/2022 16:49:45	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	lattes_silvia.pdf	22/09/2022 16:49:26	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	lattes_sueide.pdf	22/09/2022 16:49:10	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_silene.pdf	22/09/2022 16:48:44	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	termo_de_responsabilidade.doc	22/09/2022 16:46:03	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	termo_de_concordanciaB.docx	22/09/2022 16:30:13	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	cartaencaminhprojetocep.docx	22/09/2022 16:27:27	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado_brochura_investigador.pdf	22/09/2022 16:06:31	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	21/09/2022 19:41:54	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	questionario_estudantes.pdf	21/09/2022 19:41:29	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Outros	cartaencaminhamentocep.pdf	21/09/2022 19:38:29	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	termo_de_responsabilidade_assinado.pdf	21/09/2022 19:37:31	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsavel.docx	21/09/2022 19:34:09	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maiorde18participante.docx	21/09/2022 19:33:17	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.910-900

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3107-1947

E-mail: cepfsunb@gmail.com



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB

Continuação do Parecer: 6.066.490

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_projeto.docx	21/09/2022 19:33:02	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito
Declaração de concordância	termo_de_concordanciaBassinado.pdf	21/09/2022 19:20:51	SILENE DE PAULINO LOZZI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 18 de Maio de 2023

Assinado por:
Cristiane Tomaz Rocha
(Coordenador(a))

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