

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO/UFMG

Khristyanne Aparecida Moutim Ferreira

**ENSINO INTEGRADO DOS SISTEMAS ORGÂNICOS: proposta de uma
abordagem investigativa em Educação em Saúde**

Belo Horizonte

2024

Khristyanne Aparecida Moutim Ferreira

**ENSINO INTEGRADO DOS SISTEMAS ORGÂNICOS: proposta de uma
abordagem investigativa em Educação em Saúde**

Trabalho de Conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO/UFMG), do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, apresentado como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Biologia.

Linha de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia

Macroprojeto: Educação em Biologia para melhoria da saúde

Orientadora: Janice Henriques da Silva Amaral

Belo Horizonte

2024

043

Ferreira, Khristyanne Aparecida Moutim.

Ensino integrado dos sistemas orgânicos: proposta de uma abordagem investigativa em educação em saúde [manuscrito] / Khristyanne Aparecida Moutim Ferreira. – 2024.
105 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Janice Henriques da Silva Amaral.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Educação em Saúde. 3. Aprendizagem. 4. Corpo Humano. 5. Pesquisa. I. Amaral, Janice Henriques da Silva. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

“ENSINO INTEGRADO DOS SISTEMAS ORGÂNICOS: proposta de uma abordagem investigativa em Educação em Saúde”.

KHRISTYANNE APARECIDA MOUTIM FERREIRA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia **08 de março de 2024**, às **13:30 horas**, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

DRA. JANICE HENRIQUES DA SILVA AMARAL

UFMG

DRA. FLÁVIA LAGE PESSOA DA COSTA

BERNOULLI

DRA. JULIANA CARVALHO TAVARES

UFMG

Belo Horizonte, 23 de abril de 2024.

ALFREDO HANNEMANN WIELOCH

Coordenador PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Hannemann Wieloch**, Coordenador(a) de curso, em 23/04/2024, às 11:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3200040** e o código CRC **D90C5FAD**.

Ao Davi, Letícia, Douglas, meu Pai e minha Mãe alicerces da minha vida.

AGRADECIMENTO À CAPES

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

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder forças para continuar buscando sempre o meu melhor como ser humano.

Aos meus pais, Jair e Lia, por me proporcionarem uma educação amparada em valores morais e éticos e por serem os maiores incentivadores da minha vida estudantil e profissional.

Aos meus filhos, Davi e Letícia, razões da minha vida, por perdoarem todas as minhas ausências. Sempre será por vocês e para vocês.

Ao meu marido Douglas, pelo companheirismo, incentivo e por ser pai e mãe dos nossos filhos várias vezes durante essa jornada.

Aos meus familiares e amigos, por tantos convites não aceitos e momentos importantes não vividos.

Aos amigos que fiz nessa caminhada, carinhosamente chamados de sexteto fantástico, por compartilharem as angústias, os anseios, os momentos felizes e as vitórias. Obrigada Adriano, Kathy, Maurícia, Raquel e Polly.

A minha amiga Polly Souto, por me incentivar, sorrir e chorar comigo, dividindo a dor das ausências e vibrando com todas as vitórias.

À Janice, ser humano admirável que Deus colocou no meu caminho e que me fez acreditar que sou capaz de buscar sempre mais. Obrigada, Janice, pela confiança! E à lasmin pela presteza e atenção em momentos importantes.

Aos meus alunos, minha fonte diária de incentivo, por me desafiarem a me imbuir de conhecimento e buscar constantemente o meu melhor.

Ao professor Cláudio Henrique Campos, colaborador e parceiro de trabalho, que abraçou a proposta com o intuito de oferecer uma educação de qualidade para nossos estudantes.

Aos mestres do PROFBIO, por contribuírem na minha trajetória profissional e ampliarem o meu olhar docente e as minhas aspirações para com meus estudantes.

Relato da Mestranda - Turma 2022

Instituição	Universidade Federal de Minas Gerais
Mestrando	Khristyanne Aparecida Moutim Ferreira
Título do TCM	ENSINO INTEGRADO DOS SISTEMAS ORGÂNICOS: proposta de uma abordagem investigativa em Educação em Saúde
Data da defesa	08 de março de 2024

Meu ingresso no PROFBIO se deu a convite de uma amiga, Pollyanna Souto, também colega de profissão e de trabalho. Não foi um processo fácil e por isso não imaginávamos conseguir, mas conseguimos! A chegada ao PROFBIO trouxe várias expectativas e anseios. Foram muitos comentários questionando a minha decisão de ingressar num mestrado da UFMG aos 27 anos de profissão. Cheguei a ouvir que era por vaidade, mas ser professora foi minha escolha de vida.

Costumo dizer que “experimentei” o conceito de Evolução na minha trajetória na educação. Quantas mudanças foram necessárias para chegar até aqui! O quanto tive que me reinventar! Mas valeu a pena! O percurso no PROFBIO mostrou que a minha contribuição na educação não se encerrava aos 27 anos de serviço, pelo contrário, era um novo começo.

Meu primeiro AASA foi premiado na Mostra Nacional de Educação em Ciências da Vida e da Natureza e trouxe a oportunidade de uma bolsa de iniciação científica júnior para meus estudantes. Esse mesmo trabalho também recebeu o prêmio de melhor pôster no I Congresso Internacional de Ciência, Biodiversidade e Sustentabilidade. E não parou por aí, pois, para minha surpresa, meu trabalho de conclusão de mestrado foi premiado com Relevância Acadêmica no 26º Encontro de Extensão da UFMG e selecionado pelo Programa de Iniciação Científica do Ensino Básico (ICEB) da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. A escola foi contemplada com uma verba de oitenta mil reais para desenvolver o projeto com 12 estudantes, durante dois anos. Não poderia estar mais feliz!

Portanto, foram muitos os desafios para chegar até aqui. Passamos por

processos extremamente estressantes de qualificação, muitas horas de estudo conciliadas ao trabalho e lidamos com perdas de colegas durante o curso. Mas, nos mantivemos firmes! Amparados por familiares, amigos e mestres que nos acolheram e nos conduziram pela mão.

Sou extremamente grata por escolhas que tive que fazer “às cegas”, mas que foram as melhores! Professora Janice Henriques, minha orientadora, ou melhor, presente de Deus em minha vida e professora Tânia Mara Segatelli, minha primeira supervisora de AASA, eterna fonte de inspiração. Esses encontros foram divisores de águas em minha trajetória. Posso dizer que minha sala de aula jamais será vista com os mesmos olhos e que o momento é apenas o término de uma jornada, que mostrou uma infinidade de caminhos a serem percorridos. E com certeza quero percorrê-los!

RESUMO

As novas demandas sociais geram cada vez mais a necessidade de elaboração e aplicação de estratégias didáticas motivadoras e contextualizadas para o desenvolvimento de um estudante protagonista do próprio conhecimento, com capacidade de argumentar científica e criticamente e de internalizar mudanças de comportamentos, atitudes e hábitos individuais e coletivos saudáveis. O presente estudo teve como objetivo geral elaborar e analisar a aplicação de uma sequência didática investigativa (SDI) acerca da integração do corpo humano e saúde desenvolvida à luz da aprendizagem significativa e aliada a espaço não formal de educação. Esta pesquisa, de natureza qualitativa, foi desenvolvida com 30 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Pública do município de Belo Horizonte, Minas Gerais, e contou com 3 etapas: 1. Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI; 2. Análise da concepção dos estudantes, e 3. Análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI. Foi elaborada uma SDI com uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) sobre o tema “A influência do exercício físico no corpo humano”, contendo 8 momentos distribuídos em 7 aulas regulares de 50 minutos, além de uma atividade extraclasse em um laboratório de visitação “NEDUCOM” da Universidade Federal de Minas Gerais, no ano de 2022. Por meio da interpretação de dados produzidos e coletados a partir da aplicação das atividades da SDI e de questionários semiestruturados, foi possível identificar que 26 estudantes concordaram plenamente com a afirmação: “Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada”. Na análise descritiva da aplicação da SDI realizada pela professora pesquisadora foi possível perceber, por meio dos relatos, confecção de vídeos e mapas conceituais dos estudantes: entusiasmo dos estudantes em sair do ensino tradicional; compreensão integrada dos conceitos abordados pela temática; curiosidade despertada pelo contexto investigativo; interesse em utilizar TDIC nas atividades e em buscar informações científicas para explicar fenômenos vivenciados no dia a dia. Ao avaliar a percepção dos estudantes em relação a SDI aplicada, 28 responderam afirmativamente sobre a questão “*Você gostou de participar das atividades da sequência didática investigativa? Por quê?*” sendo que 19 destes estudantes elencaram como principal motivo a aquisição de conhecimento sobre o corpo humano. E 2 estudantes afirmaram não ter gostado das atividades aplicadas, pois acharam trabalhosas e difíceis. Todos os estudantes participantes do estudo relataram que a visita ao NEDUCOM contribuiu para sua aprendizagem. Portanto, considera-se que a pesquisa oportunizou aos discentes uma construção autônoma de conhecimento e entendimentos sobre conceitos importantes da ciência no âmbito da educação em saúde e forneceu condições para aprendizagem significativa.

Palavras-chave: ensino por investigação, educação em saúde, corpo humano, espaço não formal de educação, aprendizagem significativa.

ABSTRACT

The new social demands are gradually increasing on innovative teaching strategies through motivational approaches and their applicability to students' self-development. Thus, creating an appropriate and contextualized scenario for the students' self-development within their knowledge and capacitating these students to sustain broader and well-supported discussions, both scientifically and critically, provides them with the ability to internalize behavioral changes and individual and collective healthy overall outcomes. This study aimed to elaborate and analyze the applicability of an investigative didactic sequence (IDS) designed to enhance understanding of the merging of the human body and health development under meaningful learning and allied to a non-formal educational space. This qualitative research was developed with 30 students in the 3rd year of High School at a public school in the city of Belo Horizonte/Minas Gerais and there were 3 stages: 1 Elaboration and descriptive analysis of the application of IDS; 2 Analysis of students' conception, and 3 Analysis of students' perceptions regarding the application of the IDS. An IDS was prepared using Digital Information and Communication Technologies (DICT) on the theme "The influence of physical exercise on the human body" containing 8 different periods distributed within 7 regular 50-minute classes, in addition to an extracurricular activity in a visiting laboratory "NEDUCOM" of the Federal University of Minas Gerais, in the year of 2022. Through the interpretation of data produced and collected from the application of IDS activities and the semi-structured questionnaires, it was possible to identify 26 students who fully agreed with the statement: "The systems of the human body work in an integrated way". In the descriptive analysis of the application of IDS carried out by the research teacher, it was perceived, through the reports, the preparation of videos and concept maps of the students: students' enthusiasm to leave traditional education; integrated awareness of the approach addressed by the theme; curiosity aroused by the investigative context; interest in the usage of DICT in the activities and in seeking scientific information to explain the outcomes experienced in the real-world context. When evaluating the students' perception of applied IDS, 28 answered affirmatively to the question "Did you enjoy participating in the activities of the investigative didactic sequence? Why?" 19 of these students listed the acquisition of knowledge on the human body as their main reason. Two students stated that they did not like the applied activities, as they found them laborious and complex. All students participating in the study reported that the visit to NEDUCOM contributed to their learning. Therefore, it is considered that the research provided students with an autonomous enhancement of knowledge and a deepened comprehension of the importance of science complexities related to health education and provided conditions for meaningful learning.

Keywords: inquiry-based teaching, health education, human body, non-formal education space, meaningful learning.

LISTA DE ABREVIATURAS

AASA – Atividade de aplicação em sala de aula

AS – Aprendizagem Significativa

ATP – Adenosina Trifosfato

BNCC – Base Nacional Curricular Comum

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CNE/CEB – Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica

CO – Monóxido de Carbono

CO₂ – Dióxido de Carbono

EM – Ensino Médio

ES – Educação em Saúde

FC – Frequência Cardíaca

FR – Frequência Respiratória

ICB – Instituto de Ciências Biológicas

MC – Mapa Conceitual

MMII – Membros inferiores

NEDUCOM - Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida

OMS – Organização Mundial de Saúde

PA – Pressão Arterial

PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

SDI – Sequência Didática Investigativa

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de consentimento Livre e Esclarecido

TCT – Temas Contemporâneos Transversais

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, JUSTIFICATIVA.....	14
1.1 <i>Educação em Saúde</i>	14
1.2 <i>Espaço não formal de Educação</i>	16
1.3 <i>Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação</i>	17
1.4 <i>Ensino por investigação e Sequência didática</i>	18
1.5 <i>Aprendizagem Significativa</i>	20
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 <i>Objetivo geral</i>	21
2.2 <i>Objetivos específicos</i>	21
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 <i>Delimitação, desenho, contexto e participantes</i>	21
3.2 <i>Etapa 1 – Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI</i>	23
3.2.1 <i>Levantamento sobre posse e uso de TDIC e diagnóstico de conhecimentos prévios</i>	23
3.2.2 <i>Elaboração das atividades investigativas da SDI e incorporação de espaço não formal de educação</i>	24
3.2.3 <i>Análise descritiva da aplicação da SDI</i>	26
3.3 <i>Etapas 2 e 3 – Análise da concepção dos estudantes e análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI</i>	26
4. ASPECTOS ÉTICOS.....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 <i>Etapa 1 – Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI</i>	27
5.2 <i>Etapa 2 - Análise da concepção dos estudantes</i>	44

5.3 Etapa 3 – <i>Análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI</i>	46
5.3.1 – <i>Análise da percepção dos estudantes em relação a visita ao NEDUCOM/UFMG</i>	51
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
7. PRODUTO PROPOSTO PELO ESTUDO.....	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
9. ANEXOS.....	66
ANEXO 1.....	66
ANEXO 2.....	69
ANEXO 3.....	72
ANEXO 4.....	73
10. APÊNDICES.....	79
APÊNDICE A.....	79
APÊNDICE B.....	84
APÊNDICE C.....	85
APÊNDICE D.....	88
APÊNDICE E.....	91
APÊNDICE F.....	96
APÊNDICE G.....	94
APÊNDICE H.....	95
APÊNDICE I.....	98
APÊNDICE J.....	103

1 INTRODUÇÃO: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E JUSTIFICATIVA

O ensino de Ciências, no Brasil, passou por significativo processo evolutivo desde sua inclusão nos currículos escolares por meio da Lei de Diretrizes e Bases, em 1961 (Lei nº 4.024), até a criação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996 (Lei nº 9394) e subseqüentes políticas educacionais como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), em 2018. O ensino de Ciências passou de um panorama tradicional conteudista para um ensino fundamentado na relação entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente (Silva-Batista; Morais, 2019).

Dentro dessa nova perspectiva e conforme a LDB (Lei nº 9394), cabe à escola e ao professor a implementação de uma educação amparada em novas práticas pedagógicas que tornem o ensino mais atrativo e contextualizado. Além disso, a Constituição Federal apregoa que estratégias docentes devem atender sujeitos com necessidades educacionais diferentes (Brasil, 1988).

Arelado à ideia de um ensino que desperte a curiosidade, contextualizado e que possa contribuir para o desenvolvimento da cidadania, surgem os Temas Contemporâneos Transversais (TCT). Os TCTs permitem ao discente entender melhor situações do seu cotidiano como cuidar da saúde, usar tecnologias digitais, cuidar do planeta, entender e respeitar aqueles que são diferentes e saber seus direitos e deveres (Brasil, 2019). Assim, os TCTs

buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade. (Brasil, 2019, p. 7)

Segundo Marinho e colaboradores (2015, p. 433), a transversalidade trabalhada nos TCTs “necessita ser o compromisso colegiado de uma escola, compartilhado pela comunidade, para oferecer um ensino aberto à vida.” Queissada e Pacheco (2021) destacam que uma “Escola Promotora de Saúde” fomenta ações que envolvem práticas de ensino e aprendizagem que beneficiem o estudante e a comunidade. Assim, o aprendizado do estudante reflete em atitudes sustentáveis coletivas. Com esse intuito, surge a Educação em Saúde (ES) como importante tema contemporâneo transversal, à medida que garante autonomia e promove transformação de atitudes e hábitos (Marinho *et al.*, 2015).

1.1. Educação em Saúde

A ES é um processo pedagógico que requer construção de conhecimentos e habilidades que promovam autonomia e consciência crítica para a realização de escolhas mais saudáveis, individuais e coletivas, levando em conta o contexto dos sujeitos (Leite, 2014). Portanto, a temática visa conduzir os sujeitos à autonomia, ao autoconhecimento, à autorregulação sobre seu organismo por meio da aquisição de conhecimento. Isso permite discernimento na tomada de decisões que corroboram com a promoção da saúde (Brasil, 2006).

Nesse contexto, Ponte e Maldarine (2019) ressaltam que a compreensão do funcionamento integrado do corpo humano pode promover a internalização de atitudes e hábitos saudáveis. Esses saberes despertam nos aprendizes escolhas mais conscientes relacionadas ao estilo de vida. Segundo a BNCC, é:

fundamental que os estudantes tenham condições de assumir o protagonismo na escolha de posicionamentos que representem autocuidado com seu corpo e respeito com o corpo do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva (Brasil, 2017, p. 325)

Dessa forma, as escolas devem implementar ações pedagógicas transversais e que integrem os conhecimentos (Brasil, 2017). Além disso, Cardoso e colaboradores (2008) sugerem que as práticas de ensino devem priorizar contexto e envolvimento da comunidade escolar.

Santana e Mota (2022) salientam a necessidade de oportunizar um ensino de Biologia que atenda as demandas sociais e dialogue com a realidade dos sujeitos, tornando-os atuantes nas questões que envolvem saúde e ambiente. Dessa forma, justifica-se, cada vez mais, o uso de estratégias pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares que ofereçam uma integração do conhecimento e fomentem o diálogo entre saberes (Brasil, 2010).

A interdisciplinaridade se faz necessária à medida que supera a fragmentação do conhecimento dos conteúdos escolares. Nascimento e colaboradores (2020) destacam a interdisciplinaridade como ferramenta integradora de saberes e ressaltam que o processo precisa ser de domínio do professor. Segundo Ruas e Araújo (2017), na interdisciplinaridade ocorre uma transposição dos limites disciplinares, promovendo integração de conhecimentos. A relação entre disciplinas, o diálogo entre partes e a contextualização do ensino são apontados por Nascimento e colaboradores (2020) como características que promovem a interdisciplinaridade. Nessa perspectiva,

estratégias didáticas integradoras, problematizadoras, questionadoras e contextualizadas podem contribuir para a aprendizagem do estudante.

A premissa de um ensino democrático e de boa qualidade garantido pela legislação nacional requer, segundo Libâneo (2013), a apropriação de um conjunto de estratégias, recursos e espaços. Jacobucci (2008) já discorria sobre uso de espaços não formais de educação como “aliados da escola” na disseminação do conhecimento científico.

1.2 Espaço não formal de Educação

Os espaços não formais de educação ganharam destaque como ferramenta educativa na década de 70, quando professores perceberam o quanto esses espaços poderiam agregar à prática pedagógica. Áreas como parques ecológicos, museus, zoológicos, centros de ciência, jardins botânicos, dentre outros, foram designados espaços não formais de educação e considerados fomentadores de conhecimento científico (Cazelli, 2005; Rocha; Téran, 2010).

Vieira (2005) e Souza (2021) esclarecem que educação não formal é realizada de maneira sistematizada e com a intenção de alcançar objetivos fora do ambiente da instituição de ensino. Já Rocha e Terán (2010) concebem o processo como sistematizado ou não, com objetivos estabelecidos, mas com certa maleabilidade em relação a fatores como tempo e conteúdos aprendidos. Back e colaboradores (2017) entendem que

os espaços formais como sendo as escolas, o contexto escolar em si; informal os espaços de convívio espontâneo, com amigos, teatros, leituras sem a finalidade de ensino e, o espaço não formal contempla passeios, visitas que tenham a intenção de ensinar, com atividades desenvolvidas de forma direcionada, mas fora da sala de aula (Back *et al.*, 2017).

De acordo com Jacobucci (2008, p. 56), espaço não formal de educação “é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer ação educativa”. Para Silva e Santos (2021, p. 5), espaços não formais de educação são “todos aqueles espaços que também podem ser usados para ensino e aprendizagem, mas sem seguir a sistematização que ocorre com o ensino promovido pelos espaços formais”. Silva e Santos (2021) ressaltam ainda que os espaços não formais podem contribuir com as estratégias pedagógicas docentes, trazendo uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada.

Segundo Guerra (2011), aprende-se o que é necessário na vivência diária, o que proporciona prazer e o ambiente é um gerador de estímulos que favorece conexões cerebrais para esse processo. Nesse sentido, estratégias pedagógicas emocionantes e motivadoras, como o uso de espaços não formais, podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes. Hennemann (2015) destaca que a motivação pode alicerçar a aprendizagem e as emoções despertadas conduzem o desenvolvimento da motivação. Para Guimarães e Boruchovitch (2004, p. 143)

A motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios.

Nesse contexto motivador, surgem os espaços não formais de educação, bem como outras estratégias que potencializam o ensino e aprendizagem, como Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que, segundo a BNCC, despertam interesse e promovem engajamento dos estudantes (BRASIL, 2017).

1.3 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

A sociedade contemporânea tem experimentado um novo modo de se relacionar com o outro e com o ambiente. A velocidade de propagação das informações forneceu diferentes perspectivas para a educação. Tanto a maneira de aprender quanto a de ensinar foram impactadas pela era digital. Sendo assim, a reestruturação do fazer pedagógico tornou-se uma necessidade. O uso das tecnologias digitais como estratégias de ensino pode proporcionar o desenvolvimento de um estudante com habilidade de solucionar problemas e capacidade reflexiva e crítica (Vidal; Miguel, 2020).

De acordo com Kesnki (2012), as TDICs promovem comunicação, envolvimento do estudante, motivam e facilitam o aprendizado. Tanto a BNCC quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documentos orientadores da educação brasileira, preconizam o uso de TDICs como elementos motivadores na formação de um estudante autônomo na busca pelo conhecimento (da Silva *et al.*, 2021).

As TDICs se tornaram parte do cotidiano dos estudantes e, segundo a BNCC, seu uso no contexto escolar pode auxiliar o professor a estimular o interesse e protagonismo. A incorporação das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas pode estimular a participação e a criatividade, promover autonomia e letramento digital. Além disso, as TDICs fomentam o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, propiciando uma formação para a vida (Brasil, 2018). De acordo com a BNCC:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018).

Frente à inserção tecnológica no cotidiano dos estudantes, a necessidade de inovação e diversificação dos métodos de ensino e aprendizagem tornou-se iminente (Zômpero *et al.*, 2019). As mudanças sociais e as novas demandas educacionais exigiram um docente que transcendesse os limites da sala de aula tradicional. Zômpero e colaboradores (2019) apontam que o professor que consegue transpor as barreiras impostas ao ensino e aprendizagem leva o discente a aprender a aprender. Com essa nova perspectiva, fez-se necessário buscar formas de incentivar um estudante questionador e com capacidade de solucionar problemas (Zômpero *et al.*, 2019). Neste contexto, surge o ensino por investigação como estratégia pedagógica, que pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades que conduzam à formação de cidadãos críticos e autônomos.

1.4 Ensino por investigação e sequência didática

Para Sasseron (2015), o ensino por investigação valoriza as atividades centradas no aluno, possibilitando o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de tomar decisões, avaliar e resolver problemas.

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental (Brasil, 2018).

O ensino de Biologia por investigação pode se apropriar de estratégias que permitam aos aprendizes relacionar o conhecimento científico a situações do dia a dia

(Santana; Mota, 2022). Sasseron (2015) ressalta que o ensino por investigação une ciência e escola e que inserir os estudantes em situações-problema, que envolvam conceitos científicos, pode estimulá-los a criar soluções para desafios cotidianos. Pedaste e colaboradores (2015) propõem que o ensino por investigação compreende fases interconectadas, traduzindo-se no ciclo investigativo (Figura 1), com orientação, conceitualização, investigação, conclusão e argumentação.

Figura 1 – Representação do ciclo investigativo proposto por Pedaste e colaboradores (2015)



Fonte: Adaptado de Pedaste *et al.* (2015).

A interação das fases do ciclo investigativo proporciona condições para a utilização de metodologias de ensino centradas no estudante, de forma que ele seja o principal responsável pela construção do seu conhecimento e o professor um coadjuvante do processo. Essa interconexão das fases permite que o professor desenvolva estratégias pedagógicas, como Sequências Didáticas Investigativas (SDI), que estimulem os estudantes a solucionarem problemas. A SDI oferece meios para aproximar o estudante do conhecimento científico (Scarpa; Campos, 2018).

Zabala (1998, p. 18) define sequência didática como:

conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos [...]

Segundo Carvalho (2018), uma sequência de ensino investigativa constitui-se de atividades pedagógicas que proporcionam meios para propagar conhecimento científico sobre determinado tema. As atividades são construídas em torno de uma situação-problema e Carvalho (2013) salienta que o fenômeno a ser investigado deve estar inserido no cotidiano do estudante. Lima (2019), por sua vez, ressalta que as atividades investigativas devem ser articuladas de modo crescente, envolvendo a solução do problema, de modo a proporcionar o desenvolvimento de habilidades e aprendizagem significativa.

1.5 Aprendizagem Significativa

A Aprendizagem Significativa (AS) se dá, segundo Ausubel e colaboradores (1980), quando novas informações e conceitos são relacionados e incorporados a estruturas pré-existentes, os subsunçores. Dessa forma, AS ocorre quando o estudante relaciona o conteúdo estudado aos conhecimentos prévios (Agra *et al.*, 2019).

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (Moreira, 2010, p. 2)

Segundo Agra e colaboradores (2019), a aprendizagem será mecânica se os novos conhecimentos não interagirem com os subsunçores. Moreira (2012) reitera que pode não haver conhecimentos prévios adequados e, sendo assim, o professor tem papel crucial de atribuir significado ao novo conteúdo. De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), para que haja aprendizagem significativa é preciso que a informação disponibilizada faça sentido na vivência do aprendiz.

Brum e Schuhmacher (2015) salientam a resolução de problemas, atividades didáticas sequenciais e Mapas Conceituais (MC) como ferramentas para avaliar aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2010), MCs podem ser usados para representar as relações entre conceitos em determinado tema, partindo de conceitos mais abrangentes para aqueles mais específicos.

Em atenção às distintas demandas sociais que reafirmam a necessidade de uma educação cada vez mais democrática, acessível a todos e que utilize recursos variados para promover uma conexão do estudante com os saberes, buscamos, neste estudo, estratégias pedagógicas contextualizadas, apoiadas no ensino por investigação e em espaço não formal de educação, que motivem e despertem o protagonismo do estudante na busca pelo conhecimento científico, em temáticas contemporâneas de relevância no âmbito da educação em saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar e analisar a aplicação de uma sequência didática investigativa acerca da integração corpo humano e saúde desenvolvida à luz da aprendizagem significativa e aliada a espaço não formal de educação.

2.2 Objetivos específicos

- I. Implementar o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no âmbito da sequência didática;
- II. Implementar ferramentas pedagógicas sob a perspectiva da aprendizagem significativa no âmbito da aplicação da sequência didática;
- III. Verificar a contribuição de espaço não formal de educação no âmbito da aplicação da sequência didática;
- IV. Analisar a concepção dos estudantes acerca de conceitos sobre as temáticas desenvolvidas;
- V. Conhecer a percepção dos estudantes acerca das atividades pedagógicas aplicadas na sequência didática.

3. METODOLOGIA

3.1 Delimitação, desenho, contexto e participantes

O estudo é de natureza qualitativa e consiste na análise e interpretação de dados produzidos e coletados no decorrer da elaboração e aplicação de uma sequência didática. A pesquisadora mantém contato direto e estreito com a situação em que os fenômenos ocorrem e os dados são exclusivamente descritivos. A pesquisa apresenta foco no processo, se atentando aos procedimentos e interações e não exclusivamente ao produto. A concepção dos participantes é alvo importante da pesquisadora (Bogdan; Biklen, 1982).

O estudo foi desenvolvido com estudantes do Ensino Médio (EM), de uma escola pública de Belo Horizonte. A escola situa-se na região central de Venda Nova, bairro da região norte da cidade, área predominantemente comercial, atendendo assim, um público bastante diversificado. A escola conta com cerca de 1180 estudantes matriculados e distribuídos nos três anos do EM. O espaço físico compreende quinze salas de aula, duas salas de audiovisual, um laboratório de informática, um laboratório de Biologia, um laboratório de química e física, duas quadras esportivas, uma cantina e uma biblioteca.

Dentro desse contexto, o estudo contou com a participação de 30 estudantes do 3º ano do EM em 2022. Todos os 30 estudantes participantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (ANEXO 1) e todos os respectivos responsáveis pelos discentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 2).

O estudo compreendeu as seguintes etapas: (1) Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI; (2) Análise da concepção dos estudantes; (3) Análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI (Quadro 1).

Quadro 1 – Apresentação das etapas desenvolvidas na pesquisa

ETAPA	INSTRUMENTOS	PARTICIPANTES
1) Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI	Pesquisa bibliográfica, elaboração de atividades com abordagem investigativa, implementação de ferramentas gratuitas para o uso de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação na SDI, pesquisa de ferramentas baseadas na Aprendizagem Significativa a serem implementadas na SDI e incorporação de espaço não formal de educação.	Não se aplica
		30

	Levantamento sobre posse e uso de TDIC pelos estudantes por meio de questionário	
	Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes por meio de questionário e nuvem de palavras	30
	Atividades didáticas desenvolvidas ao longo da SDI	30
2) Análise da concepção dos estudantes	Aplicação de questionários semiestruturados e atividades didáticas desenvolvidas ao longo da SDI.	30
3) Análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI	Aplicação de questionários semiestruturados	30

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

3.2 Etapa 1 – Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI

3.2.1 Levantamento sobre posse e uso de TDIC e diagnóstico de conhecimentos prévios

Para que a SDI fosse adequadamente elaborada, foi necessário investigar o uso e posse das tecnologias digitais pelos estudantes. O levantamento foi realizado por meio de questionário (APÊNDICE C). Tal investigação, proporcionou a verificação da viabilidade de execução de atividades da SDI, que utilizavam tecnologias digitais. Considerar o uso de TDIC na educação contemporânea é perceber a demanda de novas práticas pedagógicas e conceber a necessidade de diferentes formas de ensino e aprendizagem (Vidal; Miguel, 2020).

O questionário utilizado no levantamento das tecnologias digitais foi confeccionado por meio da ferramenta *Google Forms* e respondido pelos estudantes no laboratório de informática da escola. “*Você possui smartphone ou tablet?*” e “*Você possui acesso de qualidade à internet?*” estavam entre as perguntas elencadas.

Os participantes da pesquisa realizaram diagnóstico de conhecimentos prévios sobre os temas abordados no estudo. Sendo assim, a aprendizagem é contínua, pessoal e cabe ao sujeito relacionar novas informações a outras já existentes em sua estrutura cognitiva (Agra *et al.*, 2019). Para Ausubel (2000), relacionar conhecimentos prévios a novas informações pode promover AS.

A investigação acerca dos conhecimentos prévios foi realizada por questionário semiestruturado (APÊNDICE D) e/ou nuvem de palavras. O questionário foi confeccionado por meio do *Google Forms* e a nuvem de palavras pelo aplicativo *Mentimeter.com*. Gil (1999) destaca que o questionário é um método de investigação de opiniões, crenças, sentimentos, expectativas e vivências e que garante o anonimato dos participantes e não permite que o pesquisador sofra influência de opiniões do entrevistado (Chaer *et al.*, 2011).

A nuvem de palavras como estratégia pedagógica permite relacionar palavras – conceitos – a um tema ou conceito principal. O uso da ferramenta digital, *Mentimeter.com*, permite a organização das palavras em diferentes cores e tamanhos de acordo com o número de vezes que foram mencionadas (Prais; Rosa, 2017).

3.2.2. Elaboração das atividades investigativas da SDI e incorporação de espaço não formal de educação

As atividades da sequência didática foram construídas de forma sistemática, conforme as fases propostas pelo ciclo investigativo de Pedaste e colaboradores (2015), sendo elas: orientação, conceitualização, investigação e conclusão, tendo a discussão perpassado pelas mesmas (Figura 1). Scarpa e Carvalho (2018) descrevem que a fase de *orientação* compreende a apresentação de situações-problema que possam ser investigadas, estimulando a curiosidade do estudante. Já a fase de *conceitualização* compreende a resolução das situações-problema por meio de conceitos, formulação de hipóteses e teorias. A *investigação* permite a coleta de dados e informações de diversas fontes, para que estes possam se constituir em evidências que levem à resolução do problema. Os conceitos são relacionados e há construção de conhecimentos. E por fim, é na fase de *conclusão* que os estudantes podem articular todas as informações, de maneira sistematizada e propor argumentos sólidos para explicar os fenômenos investigados.

Uma visita a um espaço não formal de educação foi incorporada às atividades da SDI, com o intuito de motivar os estudantes na construção do conhecimento. Segundo Cosenza e Guerra (2011), os processos cognitivos estão intimamente relacionados às emoções. Dessa forma, é importante inserir os estudantes em um ambiente que desperte emoções positivas. No presente estudo, os discentes visitaram o Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida (NEDUCOM), no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

O NEDUCOM foi criado em 2013, sob número de registro SIEX/UFMG (Sistema de Informação da Extensão) 500299. O espaço surgiu a partir de parcerias entre coordenadores de atividades de extensão do próprio núcleo. As ações do programa são voltadas para educação e comunicação em ciências da vida e da saúde e visam fomentar práticas de divulgação científica na interface universidade e comunidade. Dessa forma, a educação e comunicação em ciências pode contribuir para a promoção da saúde na população e sua formação para cidadania. O programa abarca vários projetos de extensão, cursos e eventos e dentre os projetos desenvolvidos está o Projeto de Extensão Interagir.

O Projeto Interagir: Ensino básico/técnico e UFMG para educação em saúde surgiu em 2015, sob número de registro SIEX/UFMG 402356. O projeto atende instituições de ensino privadas e públicas, desenvolvendo atividades pedagógicas acerca de temas relevantes de educação em saúde, que possam contribuir para alfabetização científica dos estudantes. O projeto possui diversas abordagens como, por exemplo, “Viagem ao Corpo Humano”, “Educação em Saúde Sexual”, “Uso de Drogas” e “Exercício Físico”. O intuito é favorecer a interface UFMG-Ensino Básico/Técnico por meio de estratégias que despertem, nos estudantes, motivação para aprender.

Durante o desenvolvimento da SDI, os estudantes fizeram uma visita ao NEDUCOM e participaram da abordagem sobre “Exercício físico”, oferecida pelo Projeto Interagir. Mesmo já tendo uma sistematização das abordagens, a equipe do Interagir adequou as atividades, conforme necessidade e contexto dos estudantes, a pedido da professora-pesquisadora.

Considerando o tema abordado na SDI, essa foi intitulada: “O corpo em movimento”, conforme quadro abaixo (Quadro 2). Os dados sobre a percepção dos estudantes em relação à visita foram coletados por meio de questionários semiestruturados, construídos com auxílio do *Google forms*.

Quadro 2 – Sequência didática investigativa: título e participantes

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA	
TÍTULO	PARTICIPANTES
O corpo em movimento	30 estudantes 3º ano EM

Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

3.2.3. Análise descritiva da aplicação da SDI

A análise descritiva da pesquisa qualitativa permite estabelecer explicações de determinados fenômenos a partir da avaliação de situações reais. Permite também ampliar o entendimento sobre o objeto de estudo, pois capta a percepção dos respondentes e proporciona a compreensão da realidade que estão vivenciando (Câmara, 2013). Os dados produzidos durante o estudo foram coletados a partir de observação da professora-pesquisadora, registros produzidos pelos estudantes participantes da pesquisa, imagens e questionários semiestruturados.

3.3. Etapas 2 e 3 – Análise da concepção dos estudantes e análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI

A compreensão dos estudantes participantes sobre conceitos relacionados à temática trabalhada e suas percepções acerca das atividades desenvolvidas durante a SDI, inclusive percepções sobre a visita ao NEDUCOM, foram coletadas conforme questionários 3 (APÊNDICE D) e 4 (APÊNDICE G). No âmbito das concepções dos estudantes, as atividades didáticas desenvolvidas ao longo da SDI, como MCs, vídeos, cartilhas, também foram consideradas. A Escala de Likert foi utilizada como auxílio na coleta de dados do estudo, pois segundo Martins e Cornacchione (2021), essa permite quantificar variáveis qualitativas.

4 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi desenvolvido como um adendo do projeto NOVAS PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM

CIÊNCIAS DA VIDA E DA SAÚDE: desenvolvimento e avaliação de propostas sob perspectiva da Aprendizagem Significativa, Metacognição e Inclusão Pedagógica, já aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFMG) sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 40468820.9.0000.5149. O adendo foi aprovado sob o nº do parecer 6.016.080.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Etapa 1- Elaboração e análise descritiva da aplicação da SDI

A sequência didática teve como foco principal a inserção dos discentes em um processo de aprendizagem investigativa sobre o tema “A influência do exercício físico no corpo humano”. A ideia da abordagem se deu a partir de situações vivenciadas com o grupo de estudantes em sala de aula. As aulas de Biologia aconteciam sempre após horários da disciplina Educação Física e os estudantes chegavam em sala muito suados, ofegantes e bastante eufóricos. Com isso, demoravam a se acalmar e se concentrar. Aproveitando o contexto, foram desenvolvidas atividades conjuntas de Biologia e Educação Física para despertar a curiosidade dos estudantes em relação aos efeitos do exercício físico nos sistemas orgânicos e na promoção da saúde.

A SDI foi organizada em 8 momentos, distribuídos em 7 aulas, e contou com a participação de 30 estudantes do 3º ano do EM. Os momentos estão descritos no quadro a seguir (Quadro 3).

Quadro 3 – Organização da SDI em momentos de aplicação

Momentos	Objetivos	Duração	Desenvolvimento
1º momento	- Averiguar o perfil dos estudantes em relação à posse e utilização de TDICs - Contextualizar o tema a ser trabalhado	50 minutos (1ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do estudo a ser desenvolvido; • Levantamento sobre posse e uso de TDICs (APÊNDICE B); • Roda de conversa (contextualização do tema)
2º momento	- Diagnosticar os conhecimentos	50 minutos (2ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da nuvem de palavras (Aplicativo <i>Mentimeter.com</i>);

	prévios dos estudantes		<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do resultado da nuvem de palavras e discussão; • Aplicação do questionário para levantamento de conhecimentos prévios (APÊNDICE C);
3º momento		50 minutos (3ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da questão norteadora <u>“Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico?”</u>; • Levantamento e registro de hipóteses iniciais (APÊNDICE E); • Discussão.
4º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Despertar a curiosidade dos discentes acerca das alterações fisiológicas provocadas pelo exercício físico. - Explorar, analisar, discutir e interpretar dados. 	1h e 40 minutos (4ª e 5ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Aula prática interdisciplinar (Biologia/Educação física) de aferição dos sinais vitais (Frequência Cardíaca - FC e Pressão Arterial - PA). Registro, análise e interpretação de dados, levantamento de hipóteses e discussão de resultados (APÊNDICE F). • Orientação para consulta à literatura científica visando confirmação ou refute de hipóteses sobre a questão norteadora e questões levantadas durante a aula prática de aferição dos sinais vitais.
5º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular o estudante a argumentação científica e crítica 	50 minutos (6ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão e argumentação sobre as hipóteses (confirmação ou refute com respectivos registros e embasamento científico).
6º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar o estudante na construção do saber científico de maneira contextualizada e lúdica. 	Atividade extraclasse	<ul style="list-style-type: none"> • Visita ao Laboratório NEDUCOM (UFMG)
7º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a compreensão das alterações provocadas pelo exercício físico nos 	A ser desenvolvido em atividade extraclasse	<ul style="list-style-type: none"> • Confecção de recursos digitais (vídeo, MC e cartilha educativa) que demonstrem o entendimento acerca das alterações fisiológicas promovidas pelo exercício físico, nos sistemas orgânicos, bem como seus benefícios para a saúde.

	sistemas orgânicos humanos.		
8º momento	- Avaliar os conhecimentos estimulados nos estudantes, sobre as alterações e benefícios provocados pelo exercício físico nos sistemas do corpo humano.	50 minutos (7ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos produtos finais (Exposição Digital), preenchimento de questionários (APÊNDICE D) (APÊNDICE G).

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

O organograma apresentado abaixo sintetiza as atividades desenvolvidas durante a realização da SDI (Figura 2).

Figura 2 – SDI: O corpo em movimento

- Averiguar o perfil em relação a posse e utilização de TDIC - Contextualizar o tema	- Diagnosticar conhecimentos prévios	- Diagnosticar conhecimentos prévios	- Explorar, analisar, discutir e interpretar dados	- Estimular o estudante a argumentação científica e crítica	- Motivar o estudante na construção do saber científico	- Promover a compreensão das alterações provocadas pelo exercício físico no corpo humano	- Verificar e avaliar os conhecimentos estimulados
1º Momento	2º Momento	3º Momento	4º Momento	5º Momento	6º Momento	7º Momento	8º Momento
<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento sobre uso de TDIC • Roda de conversa 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvem de palavras • Questionário diagnóstico • Discussão 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da questão norteadora • Levantamento de hipóteses • Discussão 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula prática interdisciplinar • Exploração de dados e discussão • Consulta a literatura científica 	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão e argumentação sobre as hipóteses com embasamento científico 	<ul style="list-style-type: none"> • Visita ao NEDUCOM (UFMG) 	<ul style="list-style-type: none"> • Confeção de recursos digitais 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do produto final (Exposição Digital) • Questionário final
Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aulas 4 e 5	Aula 6	Atividade extraclasse	Atividade extraclasse	Aula 7

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

O desenvolvimento da SDI e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

1º momento – Apresentação da atividade, levantamento sobre posse e uso de TDIC e contextualização

O projeto de investigação científica foi apresentado aos estudantes e foi feito o levantamento sobre posse e uso de TDICs, por meio da ferramenta *Google Forms* (APÊNDICE B). Os estudantes participaram de uma roda de conversa para contextualização do tema abordado.

No levantamento de posse e utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação, 97,8% dos estudantes relataram possuir smartphone ou tablet e 70,8% possuíam computador em casa. Com relação à dificuldade de usar as TDICs, 61,8% disseram não ter nenhuma dificuldade, 34,8% têm pouca dificuldade e 3,4% têm dificuldade. As informações coletadas sugeriram viabilidade na aplicação das atividades da SDI.

Durante a roda de conversa, a professora-pesquisadora mostrou imagens de pessoas adeptas à prática de exercícios físicos regulares e pediu que os estudantes observassem e descrevessem fisicamente tais pessoas. Durante a discussão, os discentes ressaltaram a musculatura bem definida dos indivíduos e teceram discussões sobre a importância de exercícios físicos na prevenção de doenças como diabetes e hipertensão arterial.

Segundo Luan e colaboradores (2019), o exercício físico praticado regularmente é um potente artifício não-farmacológico na prevenção e tratamento de doenças e a Organização Mundial de Saúde (2014) também atribui a essa prática a prevenção de doenças como hipertensão arterial, diabetes, acidentes vasculares cerebrais, depressão, dentre outras.

2º momento – Diagnóstico de conhecimentos prévios dos estudantes

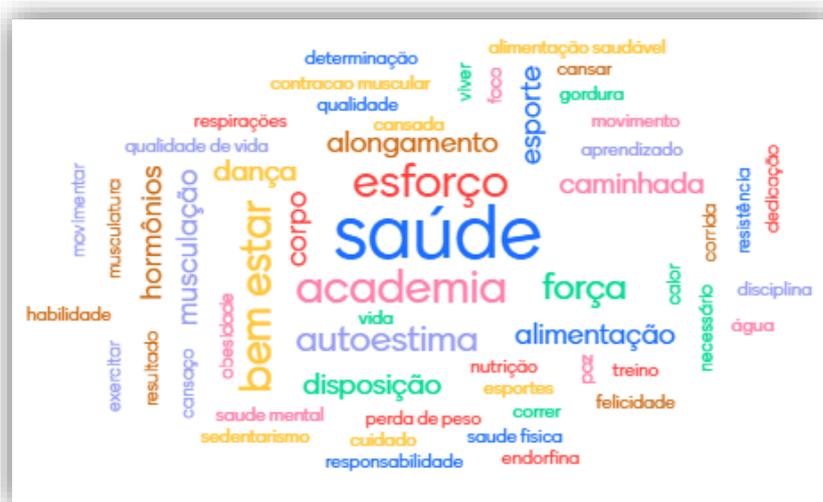
Os estudantes participaram da construção de uma nuvem de palavras, em que foram desafiados a expressar em três palavras o que “Exercício Físico” representa para eles. A nuvem de palavras foi criada no aplicativo *Mentimeter.com*. A professora apresentou os resultados e mediou a análise e discussão realizada pela turma. Pagliarini e Sepel (2022) preconizam que a implementação de ferramentas que levem informações prévias permite que o professor qualifique as ações pedagógicas.

Nessa etapa de verificação de conhecimentos prévios, é importante esclarecer que os estudantes já haviam participado de discussões e trabalhado textos sobre atuação do exercício físico na prevenção de doenças na disciplina Educação Física.

Sobre a relação estabelecida entre as duas disciplinas, é importante ressaltar que, segundo Thiesen (2008), o trabalho interdisciplinar supera a fragmentação na construção do conhecimento e articula o ensino e aprendizagem na medida em que se produz como ação conjunta em sala de aula. Nascimento e colaboradores (2020) reforçam que a interdisciplinaridade potencializa o processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Santos e Colombo Júnior (2018), essa é uma estratégia transformadora do ensinar e aprender que favorece a integração dos conhecimentos e desenvolve a criticidade.

Como resultado da nuvem de palavras realizada pelos estudantes, *saúde*, *academia*, *esforço*, *alimentação*, *bem-estar* e *musculação* foram termos que apareceram com maior frequência (Figura 3) e que, corroborados com a discussão entre pares, sugerem que a maioria dos discentes relacionou exercício físico a promoção de saúde. No entanto, é interessante salientar que os estudantes também associaram exercício físico a outros conceitos como *autoestima*, *determinação*, *disposição*, *responsabilidade* e *aprendizado*, ou seja, demonstraram relacionar exercício a bem-estar mental. Freitas (2019) destaca que o exercício físico é uma importante ferramenta de incontestáveis benefícios biológicos e psicológicos que previne o aparecimento de diversas doenças e reduz o estresse.

Figura 3 – Nuvem de palavras construída pelos estudantes no 2º momento da SDI



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Os discentes responderam a um questionário, confeccionado no *Google Forms* (APÊNDICE C), para avaliar suas concepções sobre corpo humano, exercício físico e saúde. Os resultados em relação às questões investigadas são apresentados no quadro a seguir (Quadro 4).

Quadro 4 - Resultado do diagnóstico de conhecimentos prévios dos estudantes.

Afirmação	Concorda plenamente	Concorda parcialmente	Nem concorda e nem discorda	Discorda parcialmente	Discorda totalmente
“Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada.”	19 (64,2%)	8 (26,4%)	3 (9,4%)	0 (0%)	0 (0%)
“Consigo identificar as estruturas do sistema locomotor e suas respectivas funcionalidades.”	7 (22,6%)	12 (41,5%)	6 (20,8%)	4 (13,2%)	1 (3%)
“Compreendo a ação do sistema nervoso como modulador das respostas fisiológicas do organismo, como por exemplo, frequência cardíaca e frequência respiratória.”	15 (52,8%)	11 (34,6%)	3 (9,4%)	0 (0%)	1 (3%)
“Consigo identificar os componentes do sistema cardiovascular e suas respectivas funcionalidades.”	7 (22,6%)	12 (41,5%)	6 (20,8%)	4 (13,2%)	1 (3%)
“Consigo identificar as alterações causadas pelo exercício físico nos sistemas do corpo humano.”	21 (71,7%)	4 (13,2%)	4 (13,2%)	0 (0%)	1 (3%)
“Compreendo bem a diferença entre a atividade física e o exercício físico.”	15 (52,8%)	8 (24,5%)	4 (13,2%)	2 (5,7%)	1 (3%)
“O exercício físico é uma importante ferramenta na promoção da saúde quando praticado regularmente.”	24 (82%)	3 (9,4%)	2 (5,7%)	1 (3%)	0 (0%)
“Compreendo a atuação do exercício físico na prevenção	22 (73,3%)	3 (10,3%)	4 (13,2%)	0%	1(3%)

de patologias como: osteoporose, hipertensão arterial, acidentes cerebrovasculares, diabetes, fibromialgia, depressão e outras.“					
--	--	--	--	--	--

Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Conforme descrito no quadro 4, mais de 60% (19) dos estudantes concordaram plenamente com a afirmação “*Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada*”. No entanto, eles demonstraram não ter conhecimentos prévios para isso, pois afirmaram não identificar as estruturas e respectivas funções desses sistemas. De acordo com Moreira (2012), pode não haver conhecimentos prévios adequados, e nesse caso, o papel do professor é fundamental para atribuir significado às informações a serem incorporadas na estrutura cognitiva.

Os resultados também demonstram que aproximadamente 50% (15) dos estudantes compreendem a diferença entre exercício físico e atividade física e cerca de 80% (24) consideram entender a atuação do exercício físico na prevenção de doenças.

É importante ressaltar que essa etapa da pesquisa, diagnóstico de conhecimentos prévios, fornece informações para direcionar as ações pedagógicas e alcançar uma AS (Ausubel, 2000). Além disso, foi possível perceber, por meio de discussão entre pares, uma curiosidade dos estudantes em relação à atuação do exercício físico no funcionamento do corpo humano. A partir disso, compreende-se a importância de o professor planejar ações pedagógicas que façam sentido para o estudante (Brasil, 2018).

3º momento (3ª aula) – Apresentação da questão norteadora e levantamento de hipóteses

A questão norteadora foi apresentada aos estudantes que, em grupos, anotaram suas hipóteses iniciais sobre “*Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico?*” (APÊNDICE E) e trouxeram para discussão geral com a turma. As hipóteses iniciais apresentadas foram:

- ✓ “Ficamos ofegantes depois de um exercício físico, pois o corpo precisa de mais oxigênio; batimento cardíaco fica acelerado; a adrenalina aumenta; falta o ar e

o sistema respiratório entra em desequilíbrio. Então todos esses fatores colaboram para ficarmos ofegantes depois de um exercício físico.”

- ✓ “Ficamos ofegantes porque para realizarmos nossas funções necessitamos de oxigênio, que varia de acordo com as nossas atividades. Em um exercício ou atividade física mais acentuada, precisamos de uma quantidade maior de ar, se não estivermos preparados (com boa saúde), a respiração fica alterada e ficamos ofegantes.”
- ✓ “Ficamos ofegantes pela elevação do ritmo respiratório e cardíaco, por sermos sedentários e pela ação da adrenalina.”
- ✓ “Ficamos ofegantes porque à medida que o exercício é executado as fibras musculares exigem mais oxigênio do sangue, fazendo com que o pulmão funcione num ritmo acelerado, juntamente com o coração que precisa bombear sangue mais rápido. Por esse motivo, ficamos ofegantes após um exercício físico.”
- ✓ “Isso ocorre devido ao aumento da velocidade com que o coração bombeia o sangue por causa do exercício. O sistema cardiovascular tem que operar mais rápido, com isso interfere no sistema respiratório.”
- ✓ “Porque quando fazemos exercício físico o sangue circula mais rápido pelo corpo, por conta dos estímulos (sistema nervoso) causados pelos músculos.”

Os grupos associaram a dificuldade para respirar, após um exercício físico, a alterações no sistema cardiovascular e respiratório e alguns mencionaram a ação de neurotransmissores como a adrenalina, mas nenhum deles abordou com clareza os eventos que conduzem a essa falta de ar, numa sequência integrada.

Vanzela e colaboradores (2013) salientam que as funções orgânicas do corpo humano são tradicionalmente abordadas pela Biologia de modo compartimentado. Essa abordagem dificulta a compreensão desse conteúdo e se traduz na necessidade de estratégias pedagógicas que integrem esse conhecimento.

4º momento – Aula prática interdisciplinar (exploração, análise, discussão e interpretação de dados)

No 4º momento, com o intuito de estimular a exploração, análise, discussão e interpretação de dados, os estudantes participaram de uma aula prática

interdisciplinar com os professores de Biologia e Educação Física. Divididos em grupos, os alunos escolheram dois representantes, um do sexo feminino e outro do sexo masculino, para mensuração de sinais vitais, frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA). A aferição foi realizada pelo professor de Educação Física, que, além de educador físico é fisioterapeuta, e contou com o auxílio de um esfigmomanômetro automático de braço.

A coleta dos dados se deu em três momentos: antes da realização do exercício (repouso), imediatamente após e dez minutos após o término do exercício físico (APÊNDICE F). Os estudantes fizeram o registro dos dados coletados e discutiram os resultados em seus respectivos grupos. Os alunos observaram as seguintes questões: *“Houve alteração na FC e/ou na PA após o exercício físico? Se houve, por que ocorreu?”*, *“Houve alguma diferença nos dados obtidos em relação aos momentos de coleta? Se sim, por quê?”*, *“Houve alguma diferença nos dados em relação ao sexo? Se sim, por quê?”*. Os grupos analisaram os resultados, propuseram e registraram suas hipóteses. Em seguida, apresentaram e discutiram suas constatações e hipóteses com a turma.

A professora-pesquisadora orientou que, para a próxima aula, os estudantes consultassem a literatura científica para confirmação ou refute de suas hipóteses tanto em relação à questão norteadora quanto a aferição dos sinais vitais. Os discentes deveriam argumentar sobre seus registros, corroborados pela literatura científica. Para nortear a consulta dos estudantes, foram postados materiais de apoio nas plataformas *Google Classroom* (Figura 4) e *WhatsApp*, já conhecidas e utilizadas por eles (ANEXO 3).

Figura 4 - Material de apoio postado aos estudantes



Fonte: *Google Classroom* (2022).

Diante dos dados coletados e registrados pelos estudantes, os grupos formularam as seguintes hipóteses iniciais:

- ✓ “Ocorreu aumento na FC e na PA devido ao aumento nos níveis de adrenalina estimulada pelo sistema nervoso. Também pode ser devido ao bombeamento do sangue durante o exercício.”
- ✓ “Ocorreu aumento da FC e PA após exercício devido a liberação de adrenalina e controle respiratório.”
- ✓ “O sexo feminino aumenta mais a FC por causa de hormônios e a colega que teve PA e FC mais baixa que no repouso, pode ser devido ao exercício físico regular.”
- ✓ “Ocorreu aumento da FC e da PA devido a necessidade de oxigênio gerada pelos músculos e dessa forma o sangue tem que ser bombeado mais rápido. A diferença em relação ao sexo é porque o coração da mulher é menor tendo que bombear sangue mais rápido.”
- ✓ “Ocorreu aumento na FC e na PA, pois quando se pratica atividade física o corpo necessita de mais oxigênio e assim o coração faz mais esforço para bombear o sangue necessário. Em relação ao sexo, houve variação devido a questões de peso, estatura e se faz ou não atividade física regular.”

- ✓ “Ocorreu aumento na PA e FC por causa do aumento da frequência respiratória e do fluxo de sangue, aumentando as contrações musculares, por conta do esforço. Houve uma diferença entre os sexos, por conta das questões físicas dos homens e das mulheres.”

Essa etapa da SDI mostrou um grande engajamento e motivação dos estudantes ao realizarem atividades práticas que os incentivavam a coletar, explorar, analisar dados e formular hipóteses para solucionar os problemas propostos. Carvalho (2013) aponta que as atividades devem ser construídas em torno de situações-problema inseridas no cotidiano discente e Lima (2019) ressalta que devem ser planejadas em uma dinâmica crescente, de modo a desenvolver habilidades e promover AS.

Além disso, os estudantes demonstraram entusiasmo ao realizar as atividades num espaço físico diferente da sala de aula tradicional. De acordo com Guerra (2011) o ambiente é gerador de estímulos que podem favorecer a aprendizagem. Além disso, as emoções despertadas por esses estímulos desenvolvem motivação (Hennemann 2015).

5º momento – Discussão e argumentação científica

Após consulta à literatura científica para confirmação ou refute de hipóteses, tanto em relação à questão norteadora quanto à aferição dos sinais vitais, os estudantes apresentaram os seguintes conhecimentos estimulados:

- *Em relação à questão norteadora – “Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico?”*

✓ “Ficamos ofegantes depois de um exercício físico, pois quanto mais fibras musculares se esforçam para realizar uma tarefa, mais elas consomem oxigênio trazido pela corrente sanguínea. Isso obriga os pulmões a trabalhar em ritmo acelerado, já que são eles os responsáveis pela oxigenação. O coração também acelera, pois precisa bombear o sangue com mais vigor. E é por isso que, durante a prática de exercícios, o batimento cardíaco e a frequência respiratória aumentam.”

✓ “Ficamos ofegantes após um exercício físico porque quando se inicia um exercício físico os músculos começam a trabalhar mais do que o normal e para isso necessitam de energia na forma de ATP. Para que o ATP seja produzido é

necessário que haja oxigênio. Esse oxigênio é transportado pelo sangue que é bombeado pelo coração. Daí a alteração na frequência respiratória e na frequência cardíaca.”

✓ “O exercício físico estimula o cérebro e ativa o córtex frontal. Há liberação de neurotransmissores e aumento da frequência respiratória, aumento da frequência cardíaca e aumento do volume de sangue bombeado pelo coração por minuto. Por isso ficamos ofegantes após um exercício físico.”

✓ “A realização de exercício físico leva o sistema nervoso a injetar adrenalina na corrente sanguínea, conseqüentemente aumenta a frequência cardíaca, bombeando mais sangue para o corpo. Um dos reflexos diretos desse evento é o aumento da atividade pulmonar, gerando a sensação de estarmos ofegantes.”

✓ “O padrão respiratório depende de variáveis relacionadas ao volume e aos tempos respiratórios, tendo seu controle influenciado por mecanismos corticais, periféricos, e da musculatura respiratória e de membros. Durante e após o exercício físico ocorre aumento das funções de bioenergia muscular elevando reações fisiológicas responsáveis pelas trocas gasosas como as taxas respiratória e cardíaca, possibilitando maior fornecimento de oxigênio aos tecidos e aumentando a retirada de gás carbônico.”

“As alterações no padrão respiratório ao final do exercício exaustivo são devido às mudanças na musculatura dos MMII (membros inferiores) em comparação às mudanças na musculatura respiratória. Portanto, as alterações do padrão respiratório durante e após o exercício podem ser geradas pela fadiga dos músculos da caixa torácica, mais que a do diafragma, ou por fadiga dos músculos dos membros inferiores, levando a respiração ofegante.”

- *Em relação às alterações na FC e PA após o exercício físico quando comparado ao repouso:*

✓ “O aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial se deve a ação do sistema nervoso autônomo simpático que tem a capacidade de aumentar a atividade cardíaca, aumentando assim a capacidade do coração de bombear sangue. Em contraponto, existe a ação do sistema nervoso autônomo parassimpático para frear essa ação, diminuindo o ritmo cardíaco durante a recuperação do exercício. Além disso, o tamanho do coração das mulheres, menor

do que os homens, influencia no volume de sangue bombeado e consequentemente numa maior oscilação da frequência cardíaca.”

✓ “Houve diferença entre os sexos, pois as mulheres têm menor superfície corporal e o coração menor do que o dos homens. O coração das mulheres tem menor volume sistólico (volume de sangue ejetado do coração a cada batimento) a geometria do ventrículo esquerdo nas mulheres é diferente. No estresse físico, as mulheres respondem de forma distinta, há menor elevação da resistência vascular periférica e menor impacto na PA. Por outro lado, há uma maior elevação da frequência cardíaca, mas tudo isso pode variar em função da massa corporal, índice glicêmico e outros fatores.”

✓ “Um dos principais ajustes observados após a prática de exercício físico é a resposta da pressão arterial sistólica quanto a pressão arterial diastólica que tem a tendência de reduzir-se abaixo dos níveis encontrados em condição pré-esforço. Tal efeito é denominado hipotensão pós exercício. Isso pode, por exemplo, explicar porque alguns colegas tiveram uma redução na PA após dez minutos do término do exercício. O exercício aeróbico apresenta efeito hipotensor e sua magnitude depende da intensidade, duração, massa muscular envolvida e gênero dos praticantes. O sistema nervoso, durante o exercício físico, aumenta a liberação de neurotransmissores como serotonina, noradrenalina e dopamina. Estimula a liberação de neurotrofinas, estimula a neuroplasticidade que causa a diminuição da sensação de estresse e ansiedade, o que faz com que haja a hipotensão pós exercício.”

Os grupos argumentaram sobre a questão norteadora inicial, trazendo informações integradas sobre a ativação do sistema nervoso pelo exercício físico, a liberação de neurotransmissores e as respostas sistêmicas associadas. Azevêdo e colaboradores (2019) corroboram que o exercício físico estimula áreas corticais e subcorticais do sistema nervoso central, diminuindo a ação parassimpática e aumentando a atividade simpática. A estimulação do sistema nervoso simpático leva à liberação de neurotransmissores que conduzem ao aumento da frequência cardíaca e respiratória.

Durante a aula prática interdisciplinar (Educação Física e Biologia), os grupos perceberam que havia alterações nos dados registrados (FC e PA) após o exercício físico, quando comparados à situação de repouso. Todos os indivíduos mensurados

tiveram um aumento de FC e PA imediatamente após o exercício, mas eles perceberam que alguns colegas apresentaram uma diminuição dos valores de FC e PA após 10 minutos da finalização do exercício físico, quando comparados aos dados do repouso.

O trabalho muscular realizado durante o exercício físico leva a uma maior demanda energética e provoca alteração na homeostasia do organismo. Para suprir essa demanda, o corpo lança mão de mecanismos de ajuste imediatos que promovem elevação da FC e da PA (Brum *et al*, 2004). Segundo Laterza e colaboradores (2007), pode ocorrer redução nos níveis pressóricos, pós exercício físico, perdurando por várias horas e indivíduos treinados possuem eficientes adaptações autonômicas e hemodinâmicas.

Alguns estudantes destacaram que colegas do sexo feminino tiveram uma elevação maior da frequência cardíaca quando comparados a colegas do sexo masculino. Alguns trabalhos mencionam diferenças no controle autonômico, questões hormonais, massa corporal, dentre outros que corroboram esses resultados (Samora *et al.*, 2020).

6º momento – Visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG

Os estudantes fizeram uma visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG, onde participaram da abordagem realizada pelo “Projeto Interagir” com o tema “Exercício físico”. Os discentes tiveram oportunidade de visitar laboratórios do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UFMG) e participar de uma aula prática sobre os sistemas do corpo humano, com peças anatômicas reais. Durante a realização da visita, e principalmente no trajeto de volta à escola, os estudantes mencionaram o quanto foi interessante participar das atividades no NEDUCOM.

A integração de um espaço não formal de educação na SDI teve como objetivo a motivação dos discentes na construção do saber científico de maneira contextualizada e lúdica. Guerra (2011) destaca que o ambiente pode estimular a aprendizagem e as emoções levam à formação de memórias. Então, experiências emocionantes, como as oportunizadas nesses espaços, podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do estudante.

Portanto, foi notória a importância da visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG para despertar a motivação em aprender dos estudantes. Eles se mostraram curiosos

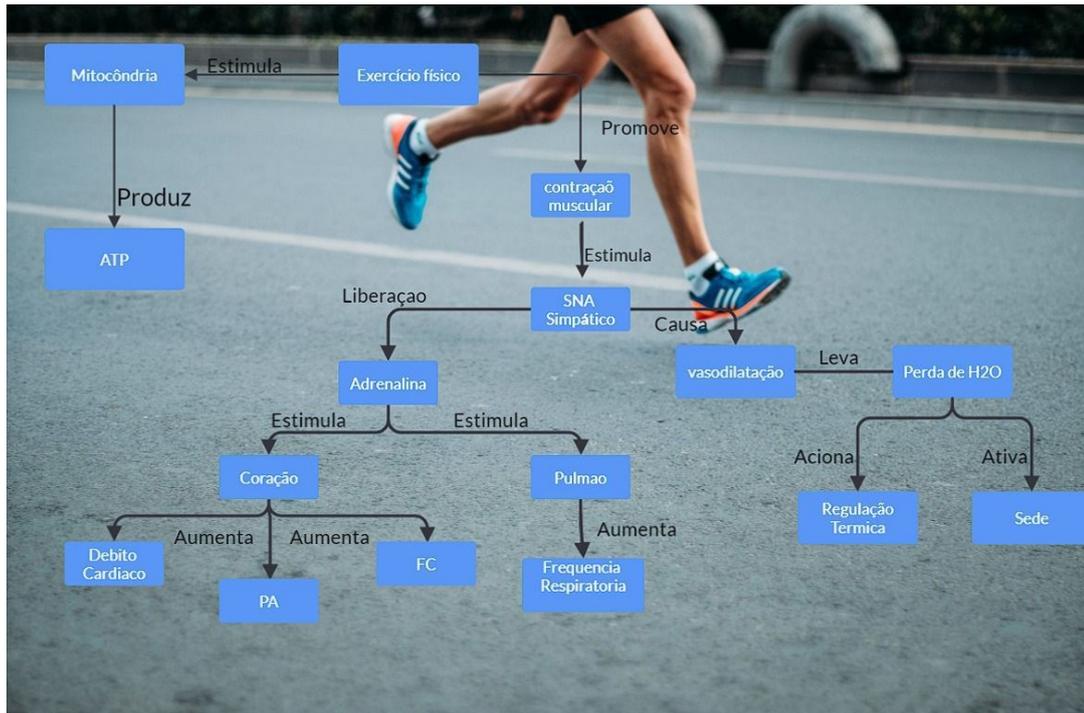
e envolvidos durante toda a abordagem realizada. Além disso, a visita fez surgir um sentimento de pertença à Universidade, uma vontade de fazer parte daquele contexto acadêmico. Por conseguinte, toda essa transposição dos limites da sala de aula tradicional pode levar o estudante a aprender a aprender (Zômpero *et al.*, 2019). Logo, a demanda por práticas pedagógicas, que atendam a uma sociedade em transformação, ultrapassa as paredes da sala de aula buscando espaços contextualizados e que promovam trocas de experiências com os estudantes. Os espaços não formais de educação são, segundo Tavares dos Santos e colaboradores (2018), estratégias que corroboram com o protagonismo discente na busca pelo conhecimento.

7º momento – Confeção de recursos digitais (produto final)

Como produtos da SDI, os grupos confeccionaram um mapa conceitual (Figura 5) (APÊNDICE J), uma cartilha (Figura 6) (APÊNDICE I) e um vídeo (Figura 7) (APÊNDICE H), nos quais eles revisitaram a questão norteadora, abordando a ação do exercício físico nos sistemas do corpo humano. A escolha das ferramentas tecnológicas foi feita pelos próprios estudantes. Dessa forma, cada grupo pesquisou e utilizou os aplicativos de seu interesse.

O uso das TIDCs foi pensado também como estratégia motivadora e de engajamento dos estudantes, já que essas tecnologias são parte do dia a dia discente e, como preconiza a BNCC, podem auxiliar o professor na busca pelo protagonismo do estudante (Brasil, 2018). Assim, os estudantes produziram materiais bem elaborados, de forma criativa, com utilização de diferentes aplicativos e embasados no conhecimento científico que buscaram, de maneira totalmente autônoma, durante as etapas da SDI.

Figura 5 - Mapa conceitual produzido pelos estudantes



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Os mapas conceituais são recursos utilizados para avaliar a aprendizagem significativa, à medida que conceitos referentes a um determinado tema são organizados hierarquicamente e relacionados (Moreira, 2012). Duarte e colaboradores (2020) destacam a importância do uso de cartilhas como ferramentas pedagógicas e reafirmam que essas podem ser eficientes veículos informativos não só dentro da escola como também para a comunidade. Conforme Pazzini e Araújo (2013), os vídeos são capazes de auxiliar as práticas pedagógicas fomentando a aprendizagem dos estudantes, ao inseri-los no seu próprio contexto.

Figura 6 - Cartilha confeccionada pelos estudantes



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Figura 7 - Vídeo produzido pelos estudantes



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Portanto, as TDICs estão presentes no cotidiano dos jovens e estratégias metodológicas que as utilizem podem despertar maior interesse por se aproximar da realidade dos aprendizes (Matos; Massafera, 2022).

8º momento – Apresentação e avaliação (Exposição Digital)

Os grupos organizaram uma exposição digital e apresentaram os materiais produzidos aos pares e, posteriormente, a apresentação se estendeu à comunidade escolar, por meio das redes sociais da escola e daquelas utilizadas por professores em outros projetos fomentadores de conhecimento. De acordo com Sasseron (2013), a divulgação de ideias faz parte da ciência e novas perspectivas podem ser acrescentadas à visão anterior. O conhecimento está em constante transformação e as trocas entre pares podem aprimorar ideias.

5.2 Etapa 2 – Análise da concepção dos estudantes

Ao final do 8º momento, os estudantes responderam ao questionário para avaliar suas concepções sobre corpo humano, exercício físico e saúde (APÊNDICE D) e os dados foram apresentados no quadro a seguir (Quadro 5).

Quadro 5 – Concepções dos estudantes sobre corpo humano, exercício físico e saúde

Afirmação	Concorda plenamente	Concorda parcialmente	Nem concorda e nem discorda	Discorda parcialmente	Discorda totalmente
“Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada”	26 (86,6%)	3 (10%)	0 (0%)	1 (3,4%)	0 (0%)
“Consigo identificar as estruturas do sistema locomotor e suas respectivas funcionalidades”	14 (46,6%)	14 (46,6%)	2 (6,8%)	0 (0%)	0 (0%)
“Compreendo a ação do sistema nervoso como modulador das respostas fisiológicas do organismo,	23 (76,6%)	6 (20%)	1 (3,4%)	0 (0%)	0 (0%)

como por exemplo, frequência cardíaca e frequência respiratória.”					
“Consigo identificar os componentes do sistema cardiovascular e suas respectivas funcionalidades.”	16 (53%)	11 (36,6%)	3 (10,4%)	0 (0%)	0 (0%)
“Consigo identificar as alterações causadas pelo exercício físico nos sistemas do corpo humano.”	23 (76,6%)	6 (20%)	1 (3,4%)	0 (0%)	0 (0%)
“Compreendo bem a diferença entre a atividade física e o exercício físico.”	24 (80%)	3 (10%)	3 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
“O exercício físico é uma importante ferramenta na promoção da saúde quando praticado regularmente.”	28 (93,2%)	1 (3,4%)	1 (3,4%)	0 (0%)	0 (0%)
“Compreendo a atuação do exercício físico na prevenção de patologias como: osteoporose, hipertensão arterial, acidentes cerebrovasculares, diabetes, fibromialgia, depressão e outras.”	27 (90%)	2 (6,6%)	1 (3,4%)	0 (0%)	0 (0%)

Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Os resultados da análise dos questionários, aplicados para diagnóstico de conhecimentos prévios e para verificar as concepções finais, mostraram que houve um aumento do número de estudantes que considerou ter conhecimento acerca de conceitos abordados nas afirmações propostas. Em relação a afirmação “*Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada*”, mais de 85% (26) dos estudantes

considerou entender essa integração e, conforme resultados mostrados no quadro 4, houve aumento significativo do número de estudantes que considerou identificar estruturas e funções dos sistemas envolvidos. Isso sugere que os participantes da SDI agregaram informações sobre o tema estudado ao repertório que possuíam anteriormente. Para Moreira (2012), novas informações podem ser incorporadas àquelas já existentes na estrutura cognitiva. Quando essas novas informações conseguem estabelecer relações com os conhecimentos prévios, são cognitivamente agregadas ao repertório do aprendiz. Ausubel (1980) destacou que a AS se dá quando há interação substancial entre informação existente e nova informação.

5.3 Etapa 3 – Análise da percepção dos estudantes acerca da aplicação da SDI

Ao final das atividades da SDI, os estudantes responderam a um questionário, confeccionado no *Google Forms*, para avaliar suas percepções ou experiências quanto às atividades desenvolvidas e aplicadas na sequência didática (APÊNDICE D) e quanto à visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG (APÊNDICE G).

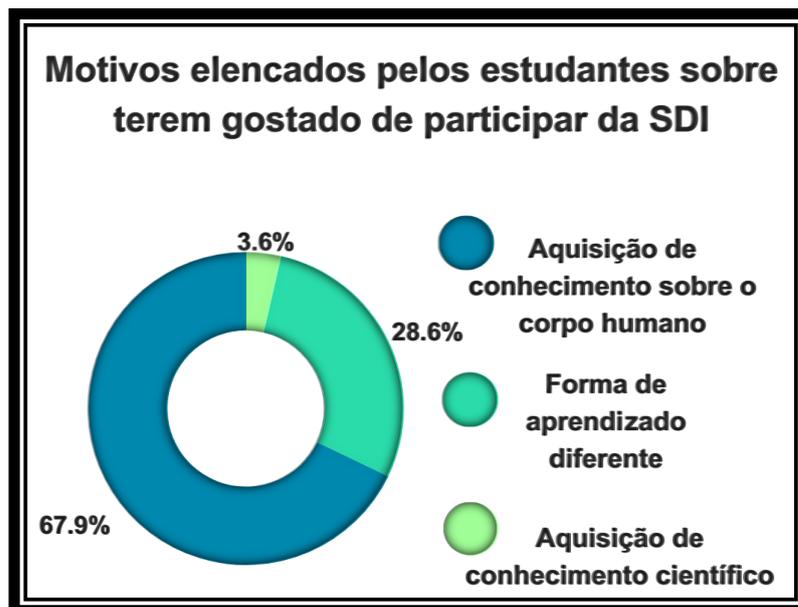
O questionário para avaliar a percepção dos estudantes em relação a SDI contou com perguntas como “*Você gostou de participar das atividades da sequência didática investigativa? Por quê?*” (Gráfico 1). A porcentagem de estudantes que responderam afirmativamente foi 93,3% (28). Os motivos elencados por eles foram a aquisição de conhecimento sobre o corpo humano (19 estudantes), forma de aprendizado diferente (8 estudantes) e aquisição de conhecimento científico (1 estudante) (Gráfico 2). Apenas dois estudantes relataram não ter gostado, pois acharam as atividades muito trabalhosas e difíceis.

Gráfico 1 – Porcentagem de estudantes que gostaram ou não de participar da SDI



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

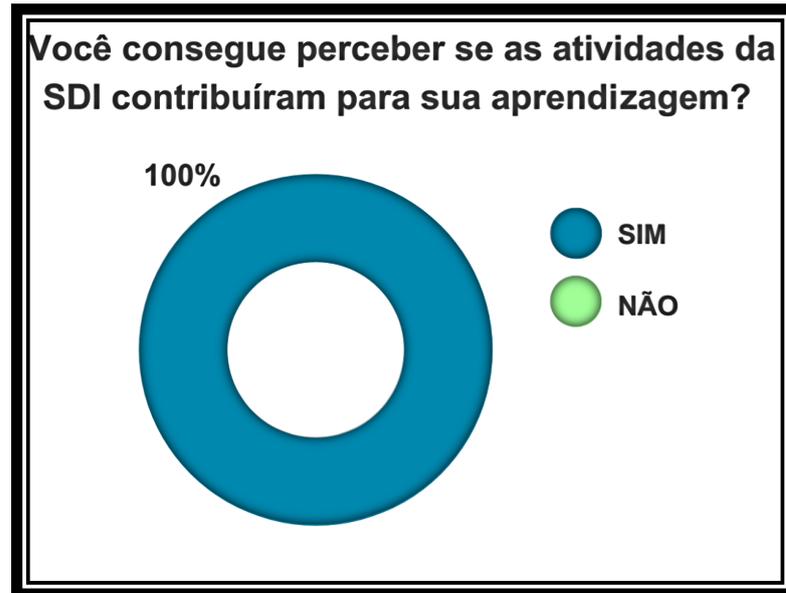
Gráfico 2 – Justificativas apontadas pelos estudantes sobre terem gostado da SDI



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Outra questão abordada foi “*Você consegue perceber se as atividades contribuíram para sua aprendizagem?*”. Todos os estudantes participantes relataram que a SDI contribuiu para sua aprendizagem (Gráfico 3).

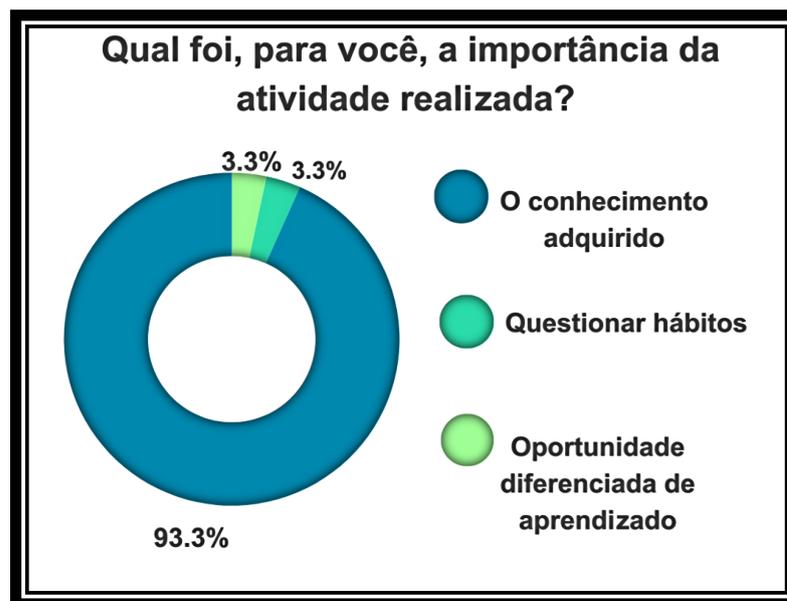
Gráfico 3 – Relato dos estudantes sobre a contribuição ou não da SDI para aprendizagem



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Quando questionados sobre “Qual foi, para você, a importância da atividade realizada?”, 93,3% (28) dos estudantes apontaram o conhecimento adquirido, 3,3% (1) disse que foi o questionamento sobre seus hábitos de vida e 3,3% (1) relatou como importante a oportunidade diferenciada de aprendizado proporcionada pela SDI (Gráfico 4).

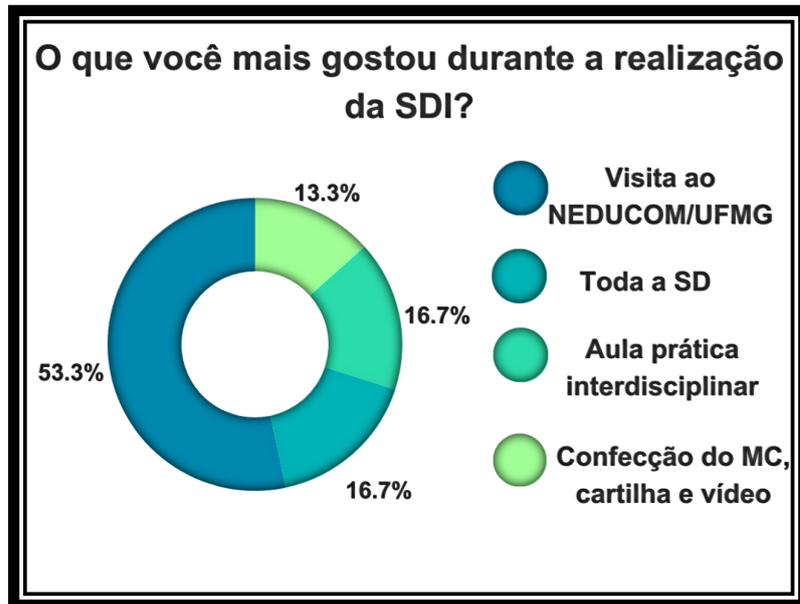
Gráfico 4 – Importância da SDI para os estudantes



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Os estudantes responderam à questão “O que você mais gostou durante a realização da sequência didática investigativa?”. Dos 30 estudantes participantes, 16 apontaram a visita ao NEDUCOM/UFMG, 5 estudantes responderam ter gostado mais da aula prática interdisciplinar (4º momento da SDI), outros 5 relataram ter gostado de toda a SDI e 4 estudantes apontaram a confecção do MC, cartilha e vídeo como momento que mais gostaram (Gráfico 5).

Gráfico 5 – O que os estudantes mais gostaram durante o desenvolvimento da SDI



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2023.

O quadro a seguir (Quadro 6) reporta relatos dos estudantes ao responderem sobre o que mais tinham gostado no desenvolvimento da SDI e o porquê.

Quadro 6 – Relatos feitos pelos estudantes quando questionados sobre o que mais gostaram na SDI e o porquê

Estudante	Relato
Estudante 1	<i>“De como uma coisa se liga a outra no nosso corpo, que trabalha todo em conjunto, e a cada pergunta despertava mais curiosidade.”</i>
Estudante 2	<i>“O aprendizado de maneira descontraída, já que estamos sempre muito acostumados com o professor explicando a teoria, mas nunca temos a prática.”</i>

Estudante 3	<i>“Foi conhecer mais sobre meu corpo, ou seja, adquirir conhecimento sobre as várias coisas que acontecem no meu organismo.”</i>
Estudante 4	<i>“Quando deu aquele “estalo” e percebi que realmente estava aprendendo.”</i>
Estudante 5	<i>“Fazer o mapa conceitual, porque foi a atividade que mais aprendi.”</i>
Estudante 6	<i>“Procurar as informações, pois achei interessante buscar informações concretas e comparar com as informações dadas.”</i>
Estudante 7	<i>“O trabalho proposto, do vídeo explicativo, mapa conceitual e etc... Especialmente a visita ao ICB.”</i>

Fonte: Arquivo da pesquisa 2022.

Foi possível perceber, por meio dos relatos dos discentes, aspectos importantes propostos pela SDI desenvolvida, como, por exemplo, a compreensão integrada dos conceitos abordados pela temática, a curiosidade despertada pelo contexto investigativo, o interesse em utilizar TDICs nas atividades e em buscar informações científicas para explicar fenômenos vivenciados no dia a dia.

Dessa forma, os relatos sugerem um ascender da motivação para aprender nos estudantes. Segundo Guimarães e Boruchovitch (2004) a motivação promove o envolvimento do estudante em atividades que o desafiam, propicia desenvolvimento de estratégias para a solução de problemas, gera entusiasmo e aquisição de habilidades. Por conseguinte, a abordagem investigativa, colocando os estudantes no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a descobrir conceitos relacionados ao seu cotidiano, promoveu um aprendizado mais significativo.

Foi solicitado aos estudantes participantes que contribuíssem deixando críticas e sugestões para tornar os processos de ensino e aprendizagem mais interessantes, proveitosos e enriquecedores. Assim, foram transcritas no quadro a seguir as considerações feitas pelos discentes (Quadro 7).

Quadro 7 - Críticas e sugestões feitas pelos estudantes após a participação na SDI

Estudante	Comentário
Estudante A	<i>“Bom eu como aluna acho que professores deveriam sempre fazer essas dinâmicas de atividade, é diferente e divertido, dá mais prazer em estudar fica uma coisa leve, sem a aquela pressão de ficar só na sala copiando e lendo páginas e páginas de livro. Então ir ao laboratório e excursões deixa o estudo mais leve e o interesse em aprender maior.”</i>
Estudante B	<i>“Amei toda a experiência, a minha sugestão é que continue a fazer esta atividade para os novos alunos que virão, pois se souberem aproveitar como eu fiz, tenho certeza que vai ser de grande valor na vida de cada um.”</i>
Estudante C	<i>“Olha, não tenho críticas nenhuma. Eu quero apenas agradecer pelo trabalho porque ele me fez enxergar a necessidade de exercícios físicos para a saúde do corpo e mental.”</i>
Estudante D	<i>“Foi maravilhoso participar dessa atividade investigativa! Não tenho nenhuma crítica.”</i>
Estudante E	<i>“Na verdade, acredito que não tenho nenhuma crítica ou reclamação, esse processo foi muito bem elaborado e nos ajudou a participar e aprender mais nas etapas.”</i>
Estudante D	<i>“Sugestão: mais passeios educativos, para que possam gerar aprendizado para os alunos.”</i>

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Os resultados apresentados nessa etapa da pesquisa sugerem que a maioria dos estudantes gostou de participar da SDI e da abordagem investigativa proposta por ela. Os discentes consideraram ter adquirido conhecimento durante as atividades desenvolvidas e chamaram o processo de “aprendizado diferente”. Os relatos ressaltaram o entusiasmo dos estudantes em sair do ensino tradicional. Ferreira (2023, p. 5) diz que “é preciso descolonizar a prática educativa, que continua caminhando em modelos lineares, instrutivos, reducionistas.”

5.3.1 Análise da percepção dos estudantes em relação à visita ao NEDUCOM/UFMG

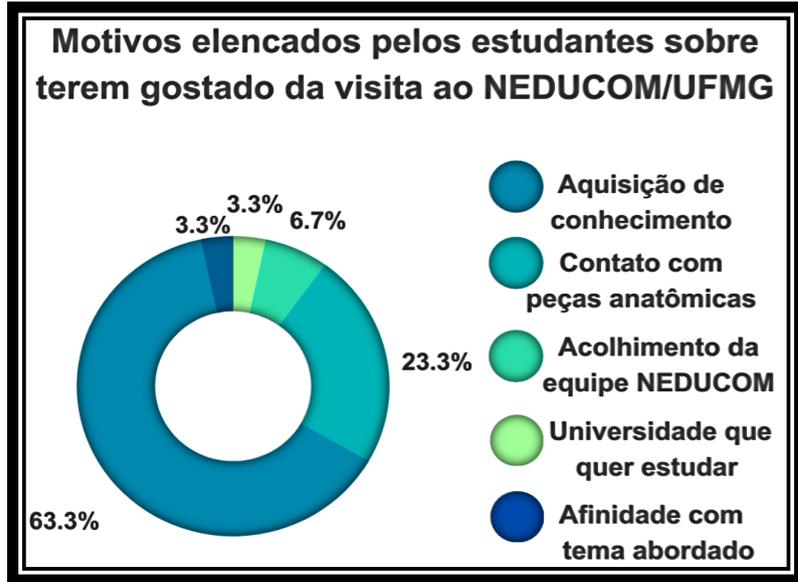
O questionário para analisar a percepção dos estudantes em relação à visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG compreendeu questões como “*Você gostou da visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG?*”. Todos os 30 participantes (100%) afirmaram ter gostado da visita (Gráfico 6). Os estudantes também elencaram motivos para terem gostado. Dos 30 respondentes, 19 apontaram aquisição de conhecimento, 7 apontaram o contato com as peças anatômicas, 2 destacaram o acolhimento da equipe do NEDUCOM, 1 dos estudantes disse que gostou por ser a universidade que quer estudar e outro destacou que o tema abordado era o que ele mais gostava (Gráfico 7).

Gráfico 6 – Resposta dos estudantes quando questionados se gostaram da visita ao laboratório NEDUCOM/UFMG.



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

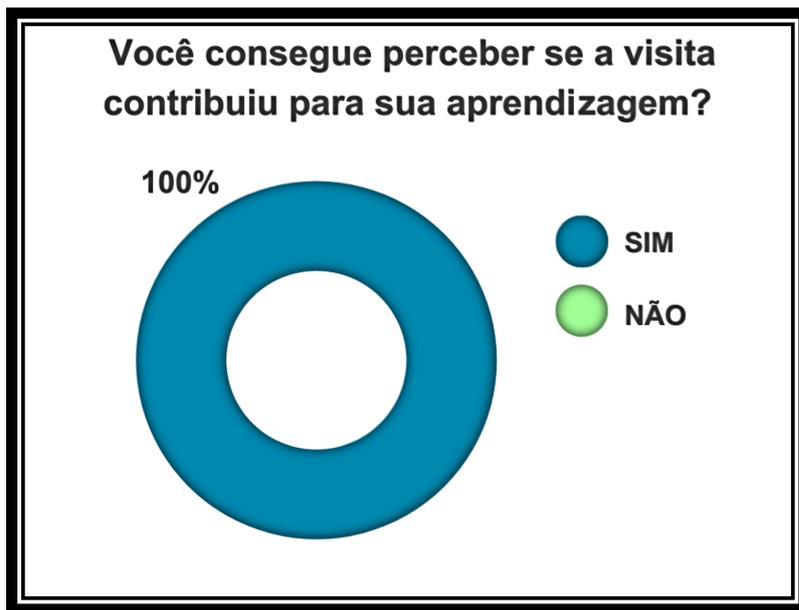
Gráfico 7 – Justificativas apontadas pelos estudantes participantes para terem gostado da visita



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Todos os estudantes participantes do estudo relataram que a visita ao NEDUCOM contribuiu para sua aprendizagem (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Contribuição da visita para aprendizagem



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Os discentes fizeram relatos sobre a importância da visita realizada e o quadro a seguir traz alguns desses comentários (Quadro 8).

Quadro 8 – Relatos dos estudantes sobre a importância da visita

Estudante	Comentário
Estudante W	<i>“Consegui absorver informações de forma mais dinâmica e chamativa, gera curiosidade, o que nos faz prestar mais atenção.”</i>
Estudante X	<i>“Desenvolveu uma visão mais ampla sobre os sistemas do corpo humano.”</i>
Estudante Y	<i>“Foi importante por aprimorar nosso conhecimento sobre a saúde e o funcionamento do corpo humano.”</i>
Estudante Z	<i>“Para alguns pode até ter sido apenas uma excursão, mas para mim foi como se eu encaixasse mais uma pecinha no quebra cabeça do meu sonho. Para muitos pode parecer pequeno e insignificante, mas o que sempre vai realmente importar é o quanto vou me lembrar e o quão valioso foi para mim.”</i>

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Ao avaliarmos a percepção dos estudantes em relação à visita realizada, percebemos que eles ficaram impactados com as atividades pedagógicas diferenciadas, com o contato com as peças anatômicas e com o conhecimento científico proporcionado pelo ambiente acadêmico. Por meio dos relatos, constatamos um sentimento de pertencimento desses estudantes em relação à universidade.

A visita ao NEDUCOM/UFMG foi apontada pelos estudantes como um momento enriquecedor e de muita aprendizagem. As atividades pedagógicas, realizadas pela equipe do NEDUCOM, despertaram interesse, curiosidade, atenção e motivação nos discentes. Hennemann (2015) destaca essa motivação como alicerce para aprendizagem.

Diversos autores reiteram que o ensino pode ocorrer fora do ambiente de sala de aula e que tornar as aulas mais interessantes e atrativas contribui para a aprendizagem e formação de um estudante com capacidade de argumentação científica e crítica (Rocha e Fachín-Téran, 2010; Jacobucci *et al.*, 2009; Marandino, 2009; Praxedes, 2009). Para Santos (2018), espaços não formais de educação são meios importantes de divulgação científica pois despertam curiosidade e interesse.

É importante esclarecer que não há, na literatura científica, um consenso a respeito do conceito de espaço não formal de educação. Neste estudo, foi

considerado como espaço não formal de educação aquele espaço fora da sala de aula, que contemple visitas com atividades organizadas e com a intenção de ensinar (Back *et al.*, 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido permitiu concluir que a inserção dos discentes em práticas pedagógicas contextualizadas, motivadoras e que façam sentido para o aprendiz pode despertar o interesse pela ciência. A incorporação da visita ao NEDUCOM às atividades da SDI contribuiu motivando os estudantes e fomentando a construção da alfabetização científica. A interação entre o ensino básico e o ensino superior criou perspectivas para o processo de ensino e aprendizagem.

O uso de TDICs durante a realização das atividades da SDI proporcionou uma abordagem contextualizada das temáticas trabalhadas e um envolvimento dos estudantes nas etapas da construção do conhecimento científico. Envolver os estudantes em temáticas cotidianas proporcionou um conhecimento integrado do próprio corpo e elucidou a importância da interação organismo-ambiente para a promoção da saúde.

As práticas alicerçadas no ciclo investigativo despertaram, nos discentes, curiosidade para solucionar situações-problema inseridas no seu dia a dia. O contemplar da investigação, da discussão e do compartilhamento de ideias nas atividades desenvolvidas trouxe fluidez à construção de conhecimento.

Portanto, todo esse processo elaborado a partir de metodologias voltadas para a necessidade do aprendiz e que leva em conta sua bagagem cognitiva pode ter contribuído para aprendizagem significativa.

7 PRODUTO PROPOSTO PELO ESTUDO

7.1 Sequência didática investigativa: O Corpo em Movimento

A SDI construída ao longo desse estudo apresenta abordagem em Educação em Saúde e desenvolve a temática “A influência do exercício físico no corpo humano”. A partir dos resultados obtidos no estudo, propõe-se uma organização da SDI em 9

momentos, distribuídos em 8 aulas. O desenvolvimento e distribuição das etapas segue descrito a seguir:

1º momento (Aula 1)

- Apresentação da atividade
- Levantamento sobre posse e uso de TDICs
- Roda de conversa (contextualização)

Apresentar a atividade aos estudantes e fazer o levantamento da posse e utilização das TDICs por meio de questionário (modelo APÊNDICE B) que pode ser construído com o auxílio do *Google Forms*. Promover uma roda de conversa para contextualizar o tema a ser trabalhado (sugestão: utilizar imagens que remetam a prática de exercícios físicos, perguntar sobre hábitos dos estudantes relacionados a essa prática).

2º momento (Aula 2)

- Diagnóstico de conhecimentos prévios

Verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, podendo ser por meio de questionário confeccionado no *Google Forms*, (modelo APÊNDICE C) e/ou nuvem de palavras (aplicativo *Mentimeter.com*). A construção da nuvem de palavras com o auxílio do aplicativo se mostra bastante interessante, pois permite um resultado imediato que pode ser apresentado e discutido com os estudantes.

3º momento (Aula 3)

- Apresentação da questão norteadora: "Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico?"
- Levantamento e registro de hipóteses
- Discussão

Apresentar aos estudantes a questão norteadora "Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico?". Solicitar que, em grupos, formulem e registrem hipóteses para explicá-la e que apresentem e discutam com a turma (sugestão: uso do quadro de registro de hipóteses APÊNDICE E). Ao final dessa aula, solicitar aos estudantes que consultem a literatura científica para confirmação ou refute de suas hipóteses. É interessante que o professor adote plataformas para postagem de

materiais de apoio aos estudantes (sugestão de plataformas: *Google Classroom* e *WhatsApp*, pois já são conhecidas e de domínio deles). Ao final da aula 3, o professor deverá incluir os materiais de apoio nas plataformas para orientar a consulta à literatura científica.

4º momento (Aula 4 e 5)

- Aula prática interdisciplinar: aferição de sinais vitais FC e PA
- Registro, análise e interpretação de dados, levantamento de hipóteses
- Discussão de resultados

Os estudantes participarão de uma aula prática montada pelos professores dos conteúdos Biologia e Educação Física e será necessário um esfigmomanômetro e um frequencímetro, para mensuração da pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC). O ideal é que as aulas sejam geminadas para realização dessa atividade. Os estudantes, em grupos (manter os grupos durante todo o desenvolvimento da SDI), escolherão dois representantes, um do sexo masculino e outro do sexo feminino, para execução de exercícios físicos (pré-selecionados pelo professor de Educação Física). Os estudantes selecionados farão a mensuração da FC e PA (pelo educador físico ou outro profissional da saúde disponível) em 3 momentos: repouso, imediatamente após o exercício e 10 minutos após o término do exercício. Os dados serão registrados pelo grupo e discutidos tendo como base as seguintes questões: “Houve alteração na FC e/ou na PA após o exercício físico? Se houve, por que ocorreu?”, “Houve alguma diferença nos dados obtidos em relação aos momentos de coleta? Se sim, por quê?”, “Houve alguma diferença nos dados em relação ao sexo? Se sim, por quê?” (sugestão: quadro de exploração de dados APÊNDICE F). Os estudantes farão levantamento e registro de hipóteses para as questões apresentadas e trarão para uma discussão com a turma. Ao final do 4º momento, solicitar aos estudantes que consultem a literatura científica para confirmação ou refute de suas hipóteses, tanto para a questão norteadora inicial quanto para as questões da aula prática interdisciplinar. É interessante que o professor adote plataformas para postagem de materiais de apoio aos estudantes (sugestão de plataformas: *Google Classroom* e *WhatsApp*, pois já são conhecidas e de domínio deles). O professor deverá incluir os materiais de apoio nas plataformas para orientar a consulta a literatura científica e solicitar aos grupos que, para a próxima aula, tragam suas constatações e argumentos embasados cientificamente.

5º momento (Aula 6)

- Discussão e argumentação sobre as hipóteses (confirmação ou refute com respectivos registros e embasamento científico).

Os grupos deverão discutir com a turma suas constatações e trazer argumentos científicos para embasá-las.

6º momento (Extraclasse)

- Visita guiada

O professor deverá verificar espaços que ofereçam abordagens sobre a temática trabalhada na SDI e oportunizar uma visita aos estudantes. O ideal seria selecionar espaços que desenvolvam atividades que corroborem com os objetivos de aprendizagem contemplados pela SDI.

7º momento (Extraclasse)

- Confecção de recursos digitais

Solicitar aos grupos que produzam recursos digitais (sugestão: vídeos, mapas conceituais, cartilhas, murais digitais ou *padlets*) onde revisitem a questão norteadora, abordando a ação do exercício físico nos sistemas do corpo humano. As ferramentas tecnológicas podem ser de escolha do próprio grupo. Assim, cada grupo pesquisa e utiliza os aplicativos de seu interesse. O material produzido será apresentado aos pares e divulgado para a comunidade escolar por meios digitais.

8º momento (Aula 7)

- Apresentação dos produtos digitais
- Preenchimento de questionários finais

Os estudantes farão uma apresentação dos materiais digitais produzidos (sugestão: exposição digital, apresentação em sala de multimeios, salas de informática e outros a depender da infraestrutura apresentada pela escola) e responderão a questionários finais para avaliação do trabalho desenvolvido

(APÊNDICE D e APÊNDICE G). O material poderá também ser disponibilizado em redes sociais utilizadas pela escola.

9º momento
(Aula 8)

- Apresentação e discussão dos resultados apontados pelo questionários finais (Avaliação final do trabalho desenvolvido)

Os resultados dos questionários finais serão apresentados e discutidos com os estudantes para fins de uma avaliação de concepções e percepções acerca da SDI desenvolvida. Nesse momento, será possível diagnosticar pontos positivos e negativos e melhorá-los em intervenções futuras.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação**: olhando para o futuro da aprendizagem. Brasília: SESI/DN. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/24/33/24331119-5631-42c0-b141-9821064c820c/neurociencia_e_educacao_2022.pdf> Acesso em: 15 jan. 2024.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge**: a cognitive view. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- BACK, D. *et al.* Educação em espaços não formais no Ensino de Ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1066-1.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECEBN42010.pdf?query=AGR. Acesso em: 19 out. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde Única**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-unica#:~:text=A%20Sa%C3%BAde%20%C3%9Anica%20%C3%A9%20uma,de%20pessoas%2C%20animais%20e%20ecossistemas>. Acesso em: 19 out. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde. Câmara de Regulação do Trabalho em Saúde. Brasília: MS; 2006.
- CAMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais, Rev. Interinst. Psicol**, v. 6, n. 2, p. 179-191, jul. 2013. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202013000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2023.
- CARDOSO, V.; REIS, A. P. D.; IERVOLINO, S. A. Escolas promotoras de saúde. **Journal of Human Growth and Development**, v. 18, n. 2, p. 107-115, 2008. Doi: 10.7322/jhgd.19872. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/19872/21946>. Acesso em: 15 fev. 2024.

- CARNEIRO, A. P.; FIGUEIREDO, IS de S.; LADEIRA, T. A. A importância das tecnologias digitais na Educação e seus desafios. **Revista Educação Pública**, 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/35/a-importancia-das-tecnologias-digitais-na-educacao-e-seus-desafios>. Acesso em: 10 out 2023.
- CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CAZELLI, Sibeles. Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações? 2005. Tese de doutorado. 283f. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: https://www.fiocruz.br/brasileana/media/tese_sibelescazelli.pdf. Acesso em: 30 jan. 2024.
- CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.
- COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DUARTE, A. A. L.; TOFANINI, B. P.; REZENDE, M. G. G.; DUARTE, R. V. L. A relevância das cartilhas socioambientais a partir da interação sociedade e universidade. **Terceira Margem**, v. 6, n. 15, p. 256-270, 2020.
- FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 7, n. 1, p. 79-87, 2000. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/7-1/014.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2023.
- FREITAS, M. M. de. A influência da atividade física no aprendizado com idade escolar. **Revista Científica do Instituto Ideia**, n. 2, 2019. Disponível em: https://revistaideario.com/pdf/desm/revista.ideario.15n.02_2019/revista.ideario.n15_02.2019.063_a.influencia.da.atividade.fisica.pdf. Acesso em: 04 nov. 2023.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GUERRA, L. B.. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocação**, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011. Disponível em: https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf. Acesso em 23 de out. 2023.
- GUIMARÃES, S. É. R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 17, p. 143-150, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/DwSBb6xK4RknMzkgf5qqpZ6Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2024.

HENNEMANN, A. L.. Motivação como ferramenta de aprendizagem. 2015.

Disponível em:

<http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2015/10/motivacao-como-ferramenta-de.html>. Acesso em: 18 fev. 2024.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papyrus, 2012.

LEITE, C. T. *et al.* Prática de educação em saúde percebida por escolares. **Cogitare Enfermagem**, v. 19, n. 1, 2014. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/viewFile/35925/22157>. Acesso em: 18 out 2023.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, J. M. P. A importância da sequência didática para a aprendizagem significativa da matemática. **Revista Artigos**, v. 2, p. 1-8, 2019. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/view/829/387>. Acesso em: 24 out. 2023.

LUAN, X. *et al.* Exercício como prescrição para pacientes com diversas doenças. **Revista de ciências do esporte e da saúde**, v. 5, p. 422-441, 2019.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254619300493>. Acesso em: 18 fev. 2024.

MARANDINO, M. Museus de ciências, coleções e educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, v. 2, p. 1-12, 2009. Disponível em:

[http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-](http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/museologia_marandino2009.pdf)

[content/uploads/2012/10/museologia_marandino2009.pdf](http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/museologia_marandino2009.pdf). Acesso em 19 fev. 2024.

MARINHO, J. C. B.; SILVA, J. A. da; FERREIRA, M. A educação em saúde como proposta transversal: analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais e algumas concepções docentes. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 22, p. 429-444, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/GBGphGHFh7CZpDZNVkhc9zD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 fev. 2024.

MARTINS, G.; CORNACCHIONE, E. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, v. 32, n. 1, p. 1-5, 2021.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, v. 41, p. 1-14, 2012.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista cultural La Laguna**, Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>.

Acesso em: 23 out. 2023.

NASCIMENTO, N. G. do; PEREIRA, L. L.; SHAW, G. S. L. Conceitos de interdisciplinaridade em pesquisas publicadas na área de ensino e educação (2009-

2018). **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 143-165, 2020.

NAWROT, T. S.; PEREZ, L.; KUNZLI N.; MUNTERS, E.; NEMERY, B. Public health importance of triggers of myocardial infarction: a comparative risk assessment. **The Lancet**, v. 377, n. 9767, p. 732-740, 2011.

Organização Mundial da Saúde. Atividade Física. **Folha Informativa nº 385**.- fevereiro de 2014. Disponível em: https://actbr.org.br/uploads/arquivo/957_FactSheetAtividadeFisicaOMS2014_port_R EV1.pdf. Acesso em 03 de nov. 2023.

PAGLIARINI, D. S.; SEPEL, L. M. N. Uso de nuvem de palavras como estratégia para o ensino do Reino Fungi no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 4, p. 1–23, 2022. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3483>. Acesso em: 22 abr. 2024.

PAZZINI, D. N. A. **O uso do vídeo como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem**. 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/729/Pazzini_Darlin_Nalu_Avila.pdf?sequence=. Acesso em: 06 nov. 2023.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.2015.

PRAIS, J. L. de S.; ROSA, V. F. da. Nuvem de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 28, n. 1, p. 201–219, 2017. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/4833>. Acesso em: 1 nov. 2023.

PRAXEDES, G. de C.. **A Utilização De Espaços De Educação Não Formal Por Professores De Biologia De Natal-RN**. Dissertação de mestrado. 168f. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/16057/1/GutenbergCP.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2024.

QUEISSADA, D. D.; PACHECO, F. K.. **Fundamentos de Saúde Única**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/17578/1/Fundamentos%20de%20Sa%C3%BAde%20%C3%9Anica%20-%20Queissada%20e%20Pacheco.pdf>. Acesso em: 19 out. 2023.

ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

SAMORA, M. *et al.* Diferenças entre os sexos na reativação vagal cardíaca a partir do final do exercício isométrico de prensão manual e no início do isolamento do metaborreflexo muscular. **Neurociência Autônoma**, v. 228, p. 102714, 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156607022030148X>. Acesso em: 07 nov. 2023.

SANTANA, A. J. S.; MOTA, M. D. A. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 450-466, 2022.

SANTOS, C. M.; JUNIOR, P. D. C. Interdisciplinaridade e educação: desafios e possibilidades frente à produção do conhecimento. **Revista Triângulo**, v. 11, n. 2, p. 26-44, 2018. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2672/pdf>. Acesso em: 18 fev. 2024.

SANTOS, A. T.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SANCHES ROCHA, A.; SOUSA, C. Espaços não formais de ensino: reflexões sobre as possibilidades de abordar temas transversais. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, n. 1, p. 9, 2018.

SASSERON, L. H. *et al.* "Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor." In: CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

SILVA, V. P. da.; POIAN, A. T. da; SILVA, E. P. da. Desenvolvimento de uma sequência didática investigativa apoiada pelo uso da tecnologia da informação e comunicação. **Revista Educação Pública**, v. 21, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/18/desenvolvimento-de-uma-sequencia-didatica-investigativa-apoiada-pelo-uso-da-tecnologia-da-informacao-e-comunicacao>. Acesso em: 18 fev. 2024.

SILVA, B. M.; LUZ, P. C. S. Cartilha educativa: estratégia para o ensino de ciências naturais a partir de saberes socioambientais e práticas artesanais realizadas pelos pescadores do Distrito de Vila de Beja-Abetetuba/PA. **Scientia Plena**, v. 19, n. 3, 2023.

SILVA, J. G. S.; SANTOS, R. dos. Contribuições de um espaço não formal para a promoção de ensino escolar contextualizado e interdisciplinar à luz da BNCC. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 6, n. 1, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/viewFile/12611/8329>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SILVA-BATISTA, I. C da; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 26, p. 22, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 30 jan. 2024.

SOUSA, R. A.; SANTOS, R. dos. **O que são espaços não formais segundo os trabalhos publicados no VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV163_MD1_SA101_ID1973_16112021113804.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.

SOUZA, L. L.; FREITAS, S. R. S. Ensino de ciências e biologia em espaços não formais: desafios e perspectivas na educação do Amazonas. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e067-e067, 2021.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Rev. Bras. Educ**, v.13, n. 39, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 de nov. 2023.

VIDAL, A. S.; MIGUEL, J. R. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea/Digital Technologies in Contemporary Education. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 14, n. 50, p. 366-379, 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443>. Acesso em: 23 out. 2023.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a14v57n4.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2024.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZÔMPERO, Andreia de F. *et al.* Ensino por investigação e aproximações com a aprendizagem baseada em problemas. **Debates em Educação**, v. 11, n. 25, p. 222-239, 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/ojs2-somente-consulta/index.php/debateseducacao/article/view/7740/pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

ANEXOS

ANEXO 1

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

(Estudantes de 14 a 18 anos)

(Em atendimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)

Caro(a) Estudante,

Gostaríamos de obter o seu consentimento para sua participação no Projeto de Pesquisa “NOVAS PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA VIDA E DA SAÚDE: desenvolvimento e avaliação de propostas sob perspectiva da Aprendizagem Significativa, Metacognição e Inclusão Pedagógica” que se destina a desenvolver, aplicar e avaliar ações educativas e de pesquisa para a promoção da melhoria do processo de ensino e aprendizagem, sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. Janice Henriques da Silva Amaral. Serão realizadas intervenções pedagógicas relacionadas à Ciências da Saúde. A participação do seu filho (a)/tutorado(a) é voluntária e se dará por meio do preenchimento de questionários, além da participação e realização das atividades propostas, como por exemplo, a participação em visitas que deverão ocorrer durante o período letivo. A participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutorado(a) no projeto envolve riscos mínimos, podendo causar apenas um pequeno desconforto. Vale ressaltar que o seu envolvimento na pesquisa não será pontuado, ou seja, não valerá nota. A sua vontade em participar da pesquisa será respeitada, sem lhe causar qualquer prejuízo. Se você participar deste estudo, estará contribuindo para o desenvolvimento de práticas e estratégias educacionais mais eficazes. O embasamento teórico e prático a ser apresentado a partir da criteriosa análise dos resultados obtidos neste estudo pretende contribuir para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem de ciências da vida e da saúde. Se depois de consentir a sua participação, você desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo para você. Para a realização dessas atividades, serão utilizados recursos educacionais digitais, como computadores, smartphones ou tablets. Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas a sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Os dados da pesquisa serão armazenados em arquivos digitais, sob a guarda e a responsabilidade dos pesquisadores, por um período de cinco anos após o término da pesquisa, quando serão inutilizados. Abaixo estão os contatos da pesquisadora responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e a sua participação a qualquer momento, e do Comitê de Ética, CEP/UFMG, para suas

dúvidas de aspectos éticos. Você assinará este Termo declarando que entendeu as informações da pesquisa, caso concorde em participar. Contato da pesquisadora: janicehs@icb.ufmg.br Comitê de ética UFMG: Disque 136, escolha a opção 8 e depois 9.

Para qualquer outra informação, você poderá a qualquer momento entrar em contato com os pesquisadores nos endereços de e-mail: janicehs@icb.ufmg.br

Consentimento Pós-Informação.

Endereço do(a) participante-voluntário(a)	Contato de urgência: Sr(a)
Domicílio: (rua, praça, conjunto): _____	Domicílio: (rua, praça, conjunto): _____
Bloco: _____ /Nº: _____	Bloco: _____ /Nº: _____
/Complemento: _____	/Complemento: _____
Bairro: _____	Bairro: _____
/CEP/Cidade: _____	/CEP/Cidade: _____
_____	_____
_____ Telefone: _____	_____ Telefone: _____
_____	_____
___ Ponto de referência:	___ Ponto de referência:

Endereço do responsável pela pesquisa: Dra. Janice Henriques da Silva Amaral

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Av. Antônio Carlos, nº 6627, Bloco G2/ sala 005 Laboratório Neducom. Bairro: Pampulha, Cidade: BH/MG , CEP: 31270-901 Telefones p/contato: (31) 3409-2813

ATENÇÃO: Em caso de dúvidas éticas ou para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha Belo Horizonte, MG - Brasil. Telefone: (31)3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica do (a) voluntário (a) ou responsável	Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

Caro Responsável/Representante Legal,

Gostaríamos de obter o seu consentimento para que seu filho(a)/tutorado(a) _____ participe do Projeto de Pesquisa “NOVAS PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA VIDA E DA SAÚDE: desenvolvimento e avaliação de propostas sob perspectiva da Aprendizagem Significativa, Metacognição e Inclusão Pedagógica”, que se destina a desenvolver, aplicar e avaliar ações educativas e de pesquisa para a promoção da melhoria do processo de ensino e aprendizagem, sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. Janice Henriques da Silva Amaral. Serão realizadas intervenções pedagógicas relacionadas à Ciências da Saúde. A participação do seu filho (a)/tutorado(a) é voluntária e se dará por meio do preenchimento de questionários, além da participação e realização das atividades propostas durante as visitas em espaços de educação não formais, no período letivo. A participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutorado(a) no projeto envolve riscos mínimos, podendo causar apenas um pequeno desconforto. Vale ressaltar que a participação do (a) seu (sua) filho(a)/tutorado(a) na pesquisa não será pontuada, ou seja, não valerá nota. A vontade dele (a) em participar da pesquisa será respeitada. Se o(a) Senhor(a) autorizar o seu filho(a)/tutorado(a) a participar, estará contribuindo para o desenvolvimento de práticas e estratégias educacionais mais eficazes. O embasamento teórico e prático a ser apresentado a partir da criteriosa análise dos resultados obtidos neste estudo pretende contribuir para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem de ciências da vida e da saúde. Para a realização dessas atividades, serão utilizados recursos educacionais digitais, como computadores, smartphones ou tablets. Se depois de consentir a participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutorado(a), o(a) Senhor(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo para o Senhor(a) e seu filho(a)/tutorado(a). O(a) Senhor(a) e o seu filho(a)/tutorado(a) não terão nenhuma despesa e também não receberão nenhuma remuneração. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas a sua identidade e a do(a) seu(sua) filho(a)/tutorado(a) não serão divulgadas, sendo guardadas em sigilo. Os dados da pesquisa serão armazenados em arquivos digitais, sob a guarda e a responsabilidade dos pesquisadores, por um período de cinco anos após o término da pesquisa, quando serão inutilizados. Em caso de dúvidas de caráter ético acerca da pesquisa, o Comitê

de Ética em Pesquisa da UFMG poderá ser contatado. Em caso de danos provenientes da pesquisa, você poderá buscar indenização. Para qualquer outra informação, o(a) Senhor(a) poderá a qualquer momento entrar em contato com os pesquisadores no endereço de email: janicehs@icb.ufmg.br.

Consentimento Pós-Infirmação.

1) Nome completo do(a) responsável/representante legal.

Nome completo do(a) filho(a)/tutorado(a), participante do projeto.

2) Concordo que meu(minha) filho(a)/tutorado(a) participará de visitas a espaços não formais de educação.

() SIM () NÃO

3) Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido, assinado por mim e pela pesquisadora executora.

() SIM () NÃO

4) Fui devidamente informado(a) sobre todos os aspectos e motivação desta pesquisa, pude esclarecer minhas dúvidas e sei que, a qualquer momento, meu (minha) filho(a) poderá solicitar novas informações e modificar sua decisão sobre a participação se assim o desejar.

() SIM () NÃO

Endereço do(a) participante-voluntário(a) Domicílio: (rua, praça, conjunto): _____ _____ _____ Bloco: _____ /Nº: _____ /Complemento: _____ Bairro: _____ /CEP/Cidade: _____ _____ _____ _____ Telefone: _____	Contato de urgência: Sr(a) Domicílio: (rua, praça, conjunto): _____ _____ _____ Bloco: _____ /Nº: _____ /Complemento: _____ Bairro: _____ /CEP/Cidade: _____ _____ _____ _____ Telefone: _____
__ Ponto de referência:	__ Ponto de referência:

Endereço do responsável pela pesquisa: Dra. Janice Henriques da Silva Amaral

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Av. Antônio Carlos, nº 6627, Bloco G2/ sala 005 Laboratório Neducom. Bairro: Pampulha, Cidade: BH/MG , CEP: 31270-901 Telefones p/contato: (31) 3409-2813

ATENÇÃO: Em caso de dúvidas éticas ou para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha Belo Horizonte, MG - Brasil. Telefone: (31)3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável	Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo

ANEXO 3

Materiais inseridos nas plataformas utilizadas no estudo (*Google Classroom e Whatsapp*)

<https://planetabiologia.com/sistema-locomotor-humano-resumo/>

<https://www.youtube.com/watch?v=cIY22fO9A6o> (Contração muscular)

<https://www.youtube.com/watch?v=i7QwQPiAa0A&t=396s> (Exercício físico e sistemas)

<https://www.youtube.com/watch?v=8T-y6XQRYF0&t=46s> (Sistema cardiovascular)

<https://www.youtube.com/watch?v=KjCvdDeXDvU> (Sistema respiratório)

<https://www.youtube.com/watch?v=xz-xEKz6AUy> (Sistema nervoso central)

<https://www.youtube.com/watch?v=ruXPbZ7qKgo> (Viagem ao sistema nervoso)

<https://www.efdeportes.com/efd195/sistema-cardiovascular-e-exercicio-fisico.htm>

(Alterações de PA e FC no exercício físico)

<https://brasil.un.org/pt-br/204257-oms-sedentarismo-pode-adoecer-500-milhoes-de-pessoas-ate-2030> (Notícia)

ANEXO 4

Parecer consubstanciado da CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: NOVAS PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA VIDA E DA SAÚDE: desenvolvimento e avaliação de propostas sob perspectiva da Aprendizagem Significativa, Metacognição e Inclusão Pedagógica

Pesquisador: Janice Henriques da Silva Amaral

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40468820.9.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.016.080

Apresentação do Projeto:

Segundo a proponente os processos cognitivos do próprio docente impactam o processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, a motivação em ensinar e aprender torna-se um fator decisivo para tornar a aprendizagem significativa, uma vez que a motivação dos docentes está intimamente ligada ao desenvolvimento de novas práticas e estratégias pedagógicas. Portanto, investigar, no contexto escolar pós-pandemia, a motivação dos profissionais em educação e a percepção dos mesmos sobre a motivação dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem, tendo como referência a metacognição e a aprendizagem significativa, torna-se um aspecto importante a ser acrescentado no projeto original. Além da motivação docente, é de extrema importância a predisposição do aprendiz para a aprendizagem significativa. Nesta perspectiva, autores têm descrito que "o uso de espaços de educação não formais de ensino e aprendizagem podem contribuir com a ampliação do repertório didático-pedagógico dos professores" e possuem elementos que podem ser utilizados para a prática de um ensino mais contextualizado e atrativo para os estudantes. Desta forma, investigar como a utilização dos espaços educativos não formais podem contribuir na aprendizagem significativa também é relevante e complementa a pesquisa. Sabe-se também que integrar as tecnologias digitais ao cotidiano escolar, explorando seu potencial e capacidade de despertar a motivação, interesse e ativismo discente no processo de

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 6.016.080

aprendizagem é desafiador e fundamental nos dias atuais. Assim, o projeto tem como principal objetivo desenvolver e avaliar propostas de práticas e estratégias pedagógicas, baseadas nos conceitos da aprendizagem significativa, metacognição e inclusão pedagógica que aprimorem os processos de ensino e aprendizagem em ciências da vida e da saúde, no âmbito das instituições de educação básica, técnica e superior.

Participarão da pesquisa professores e estudantes que possam beneficiar-se das ações propostas. O estudo será desenvolvido nas seguintes etapas: definição ou desenvolvimento de propostas de práticas e estratégias pedagógicas a ser implementadas; aplicação das propostas junto ao público-alvo; avaliação das propostas; análise dos dados obtidos por meio dos instrumentos utilizados em cada uma das propostas. Durante a etapa de desenvolvimento, serão elencadas metodologias ativas, com o intuito de promover a maior autonomia dos participantes no processo de ensino e aprendizagem e incentivar o ensino por investigação. Já na etapa de aplicação, será realizada a avaliação processual, buscando identificar aspectos da concepção dos participantes. Para a coleta dos dados serão utilizados questionários, rubricas e observação direta. A análise dos dados apresentará enfoque descritivo e interpretativo. Nesse contexto, as intervenções pedagógicas deverão possibilitar a interação de conhecimentos novos e prévios; promover a familiarização com os processos cognitivos para adoção de novas estratégias de aprendizagem; e fornecer condições equiparadas de aprendizagem aos educandos.

Metodologia de Análise de Dados: Os dados quantificáveis, coletados por meio da aplicação de instrumentos de coleta de dados ou pesquisa documental, serão analisados com o auxílio do software estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences for Windows Student Version) (versão 20.0). Já os dados qualitativos serão analisados por meio da técnica de análise de conteúdo. A análise de conteúdo reúne um conjunto de técnicas para a analisar relatos com o objetivo de obter informações sobre a concepção de um grupo sobre um determinado objeto de estudo (BARDIN, 1977). Para isso, os conteúdos são agrupados com base em similaridade temática, por meio da categorização (BARDIN, 2011).

Não haverá uso de fontes secundárias de dados e envolverá 4000 indivíduos, sendo 37000 estudantes (intervenções pedagógicas) e 300 professores (capacitações).

A proponente solicitou a ementa para permitir a inclusão de novos instrumentos de pesquisa para investigar sobre a motivação dos docentes no ambiente de trabalho durante o processo de ensino e aprendizagem e o impacto de atividades pedagógicas aplicadas em espaços de educação não formais e do uso de aplicativos para dispositivos móveis na aprendizagem significativa. Assim, foram apresentadas inclusão de questões norteadoras de novos instrumentos acerca da motivação

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 6.016.080

de professores no contexto pós-pandemia e o impacto das visitas em espaços de educação não formais e do uso de aplicativos para dispositivos móveis na aprendizagem significativa. O protocolo de coleta de dados apresentado inclui questionários para trabalhar as questões norteadoras para análise de dados das ações realizadas sob a perspectiva da Metacognição - para escolares; questões norteadoras para análise de dados das ações realizadas sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa - para escolares; questões norteadoras para análise de dados das ações realizadas sob a perspectiva da Inclusão Pedagógica - professores da educação básica e superior; questões norteadoras para análise de dados das ações realizadas sob a perspectiva da Inclusão Pedagógica - estudantes da educação básica e superior.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Fortalecer o desenvolvimento e avaliação de práticas e estratégias inovadoras que aprimorem os processos de ensino e aprendizagem em Ciências da Vida e da Saúde, no âmbito de instituições de ensino básico, técnico e superior.

Objetivo Secundário:

Avaliar a concepção percepção dos discentes e docentes quanto às práticas e estratégias adotadas nos processos de ensino e aprendizagem Ciências da Vida e da Saúde, no âmbito de instituições de ensino básico, técnico e superior.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A proponente relata que o desenvolvimento do estudo implicará riscos mínimos, podendo apenas causar certo desconforto. Para minimizar o desconforto, a aplicação dos questionários, quando mais de um, serão realizadas em dias diferentes para que os indivíduos não fiquem cansados (as). A vontade em participar da pesquisa será respeitada, ou seja, o preenchimento dos questionários e os demais instrumentos de coletas de dados para a avaliação das práticas e estratégias pedagógicas é voluntário. Na ocasião desses instrumentos serem aplicados durante o horário das aulas, serão disponibilizadas atividades alternativas para os estudantes que optarem por não participar. Depois de consentir a sua participação, os participantes poderão desistir de continuar, tendo o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo. Quanto aos benefícios esperados, relata que as atividades descritas neste projeto de pesquisa apresentam potencial de desenvolver novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino e

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 6.016.080

aprendizagem em Ciências da Vida e da Saúde no âmbito da educação básica, técnica e superior. Todos os estudantes matriculados na disciplina participarão das ações educativas propostas. Os instrumentos de coleta de dados para avaliação serão aplicados somente para os estudantes que aceitarem participar do estudo, após a assinatura dos TCLE e TALE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Segundo parecer do Departamento de origem da proponente o estudo está bem fundamentado, esclarece os aspectos éticos e que poderá contribuir com o desenvolvimento e avaliação de novas práticas e estratégias pedagógicas para formação docente e discente nos campos de ciências da vida e da saúde, sob a perspectiva de Aprendizagem Significativa, Metacognição e Inclusão pedagógica.

Foi apresentado cronograma e orçamento simplificado, os TCLEs, TALEs foram redigidos com linguagem adequada para o perfil de idade dos participantes e abrange todos os aspectos éticos e de proteção ao participante preconizados pelo Comitê de Ética. Não há previsão de retenção de amostras e nem acesso a dados secundários.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Constam os seguintes documentos:

- 1- INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_
- 2- Folha de Rosto preenchida e assinada pelo diretor do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, indicada como Instituição proponente.
- 3- EMENDA- descrição e justificativa
- 4- PARECER_CONSUBSTANCIADO
- 5- TALEs_TCLEs.
- 6- PROTOCOLO_DE_COLETA.
- 7- CARTAS_DE_ANUENCIA
- 8- Projeto Detalhado

Recomendações:

não há

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 6.016.080

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

SMJ, somos favoráveis a aprovação da emenda ao projeto "NOVAS PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA VIDA E DA SAÚDE: desenvolvimento e avaliação de propostas sob perspectiva da Aprendizagem Significativa, Metacognição e Inclusão Pedagógica

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2096000_E1.pdf	09/03/2023 20:43:11		Aceito
Outros	EMENDA_40468820900005149.pdf	09/03/2023 20:24:57	Janice Henriques da Silva Amaral	Aceito
Outros	PARECER_CONSUBSTANCIADO_.pdf	26/11/2020 16:06:45	IASMIN RABELO DE QUEIROZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALEs_TCLEs.pdf	26/11/2020 16:05:04	IASMIN RABELO DE QUEIROZ	Aceito
Outros	PROTOCOLO_DE_COLETA.pdf	24/11/2020 17:15:49	IASMIN RABELO DE QUEIROZ	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	24/11/2020 17:11:51	IASMIN RABELO DE QUEIROZ	Aceito
Outros	CARTAS_DE_ANUENCIA_.pdf	16/09/2020 18:39:32	IASMIN RABELO DE QUEIROZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO_.pdf	16/09/2020 17:34:35	IASMIN RABELO DE QUEIROZ	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 6.016.080

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 23 de Abril de 2023

Assinado por:
Corinne Davis Rodrigues
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

APÊNDICES**APÊNDICE A**

Produto proposto e desenvolvido durante o estudo



O Corpo em Movimento



Fonte: Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/corpo-humano.htm>

Khristyanne Aparecida Moutim Ferreira

Dr^a Janice Henriques da Silva Amaral

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

O CORPO EM MOVIMENTO

**Khristyanne Aparecida Moutim Ferreira
Dr^a Janice Henriques da Silva Amaral**

Área de conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componente Curricular: BIOLOGIA

Objetos de Conhecimento: Fisiologia humana e saúde, Investigação científica

Competência Específica 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Competência específica 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidade: (EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar. Fisiologia humana (sistema endócrino, reprodutor, nervoso e digestório). Saúde e bem-estar do adolescente (Infecções Sexualmente Transmissíveis, gravidez na adolescência, obesidade/desnutrição, álcool e drogas);

Habilidade: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Objetivos:

- a. Entender a interação dos sistemas do corpo influenciada pela prática de exercício físico;
- b. Despertar a curiosidade dos alunos acerca de alterações provocadas pelo exercício físico no corpo humano;
- c. Promover a compreensão dos benefícios do exercício físico no funcionamento do corpo e aquisição de boa saúde;
- d. Estimular o estudante a argumentação científica e crítica.

Organização e desenvolvimento da SDI			
Momentos	Objetivos	Duração	Desenvolvimento
1º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Averiguar o perfil dos estudantes em relação à posse e utilização de TDIC - Contextualizar o tema a ser trabalhado 	50 minutos (1ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do estudo a ser desenvolvido; • Levantamento sobre posse e uso de TDIC (APÊNDICE B); • Roda de conversa (contextualização do tema)
2º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes 	50 minutos (2ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da nuvem de palavras (Aplicativo <i>Mentimeter.com</i>); • Apresentação do resultado da nuvem de palavras e discussão; • Aplicação do questionário para levantamento de conhecimentos prévios (APÊNDICE C);
3º momento		50 minutos (3ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da questão norteadora "<u>Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico?</u>"; • Levantamento e registro de hipóteses iniciais (APÊNDICE E); • Discussão.
4º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Despertar a curiosidade dos discentes acerca das alterações fisiológicas provocadas pelo exercício físico. - Explorar, analisar, discutir e interpretar dados. 	1h e 40 minutos (4ª e 5ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Aula prática interdisciplinar (Biologia/Educação física) de aferição dos sinais vitais (Frequência Cardíaca - FC e Pressão Arterial - PA). Registro, análise e interpretação de dados, levantamento de hipóteses e discussão de resultados (APÊNDICE F). • Orientação para consulta a literatura científica visando confirmação ou refute de hipóteses sobre a questão norteadora e questões levantadas durante a aula prática de aferição de sinais vitais.
5º momento	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular o estudante a argumentação científica e crítica 	50 minutos (6ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão e argumentação sobre as hipóteses (confirmação ou refute com respectivos registros e embasamento científico).

6º momento	- Motivar o estudante na construção do saber científico de maneira contextualizada e lúdica.	Atividade extraclasse	<ul style="list-style-type: none"> • Visita guiada a espaços que abordem a temática desenvolvida na SDI.
7º momento	- Promover a compreensão das alterações provocadas pelo exercício físico nos sistemas orgânicos humanos.	A ser desenvolvido em atividade extraclasse	<ul style="list-style-type: none"> • Confecção de recursos digitais (vídeo, MC e cartilha educativa) que demonstrem o entendimento acerca das alterações fisiológicas promovidas pelo exercício físico, nos sistemas orgânicos, bem como seus benefícios para a saúde.
8º momento	- Avaliar os conhecimentos estimulados nos estudantes, sobre as alterações e benefícios provocados pelo exercício físico nos sistemas do corpo humano.	50 minutos (7ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos produtos finais (Exposição Digital), preenchimento de questionários (APÊNDICE D) (APÊNDICE G).
9º momento		50 minutos (8ª aula)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação e discussão dos resultados apontados pelo questionários finais.

Fonte: Arquivos da Pesquisadora, 2022.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. 2017.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2018.

DE FREITAS, M. M. A influência da atividade física no aprendizado com idade escolar. **Revista Científica do Instituto Ideia**, n. 2, 2019.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

PONTE, M. L.; MALDARINE, J. S. Corpo humano e a saúde na juventude: estratégia e recursos para o Ensino Médio. **REnCiMa**, v. 10, n. 6, p. 76-94, 2019.

SASSERON, L. H. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. In: SASSERON, L. H. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências**: a sala de aula, Lic. em ciências, módulo 7. São Paulo: USP/Univesp, 2015, p. 116-124.

SILVA, J. G. S.; DOS SANTOS, R. Contribuições de um espaço não formal para a promoção de ensino escolar contextualizado e interdisciplinar à luz da BNCC. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 6, n. 1, p. 1-23, 202.

APÊNDICE B

Questionário 1 - Levantamento do perfil dos estudantes participantes em relação à posse e utilização das TDIC.

* Indica uma pergunta obrigatória

Você possui smartphone ou tablet? *

- a) Sim
- b) Não

Você possui computador em casa? *

- a) Sim
- b) Não

Você compartilha computador ou smartphone com outra pessoa? *

- a) Sim
- b) Não

Você possui acesso de qualidade à internet? *

- a) Sim
- b) Não

Como você classificaria sua dificuldade em usar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)? *

- a) Nenhuma dificuldade
- b) Tenho pouca dificuldade
- c) Tenho dificuldade
- d) Tenho muita dificuldade

APÊNDICE C

Questionário 2 - Levantamento de conhecimentos prévios - O corpo em movimento

* Indica uma pergunta obrigatória

1 - Em relação à afirmação: "Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

2 - Em relação à afirmação: "Consigo identificar as estruturas do sistema locomotor e suas respectivas funcionalidades.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

3 - Em relação à afirmação: "Compreendo a ação do sistema nervoso como modulador das respostas fisiológicas do organismo, como por exemplo, frequência cardíaca e frequência respiratória.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente

- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

4 - Em relação à afirmação: "Conseguo identificar os componentes do sistema cardiovascular e suas respectivas funcionalidades.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

5 - Em relação à frase: "Conseguo identificar as alterações causadas pelo exercício físico nos sistemas do corpo humano.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

6 - Em relação à frase: "Compreendo bem a diferença entre a atividade física e o exercício físico.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente

e) Discorda totalmente

7 - Em relação à afirmação: "o exercício físico é uma importante ferramenta na promoção da saúde quando praticado regularmente."*

a) Concorda plenamente

b) Concorda parcialmente

c) Nem concorda e nem discorda

d) Discorda parcialmente

e) Discorda totalmente

8 - Em relação à frase: "Compreendo a atuação do exercício físico na prevenção de patologias como: osteoporose, hipertensão arterial, acidentes cerebrovasculares, diabetes, fibromialgia, depressão e outras.", você: *

a) Concorda plenamente

b) Concorda parcialmente

c) Nem concorda e nem discorda

d) Discorda parcialmente

e) Discorda totalmente

APÊNDICE D

Questionário 3 - Questionário final (concepções e percepções dos participantes da SDI) - O corpo em movimento

* Indica uma pergunta obrigatória

1 - Em relação à afirmação: "Os sistemas do corpo humano funcionam de maneira integrada.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

2 - Em relação à afirmação: "Consigo identificar as estruturas do sistema locomotor e suas respectivas funcionalidades.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

3 - Em relação à afirmação: "Compreendo a ação do sistema nervoso como modulador das respostas fisiológicas do organismo, como por exemplo, frequência cardíaca e frequência respiratória.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente

- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

4 - Em relação à afirmação: "Conseguo identificar os componentes do sistema cardiovascular e suas respectivas funcionalidades.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

5 - Em relação à frase: "Conseguo identificar as alterações causadas pelo exercício físico nos sistemas do corpo humano.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente
- e) Discorda totalmente

6 - Em relação à frase: "Compreendo bem a diferença entre a atividade física e o exercício físico.", você: *

- a) Concorda plenamente
- b) Concorda parcialmente
- c) Nem concorda e nem discorda
- d) Discorda parcialmente

e) Discorda totalmente

7 - Em relação à afirmação: "o exercício físico é uma importante ferramenta na promoção da saúde quando praticado regularmente."*

a) Concorda plenamente

b) Concorda parcialmente

c) Nem concorda e nem discorda

d) Discorda parcialmente

e) Discorda totalmente

8 - Em relação à frase: "Compreendo a atuação do exercício físico na prevenção de patologias como: osteoporose, hipertensão arterial, acidentes cerebrovasculares, diabetes, fibromialgia, depressão e outras.", você: *

a) Concorda plenamente

b) Concorda parcialmente

c) Nem concorda e nem discorda

d) Discorda parcialmente

e) Discorda totalmente

9 - Você gostou de participar das atividades da sequência didática? Por quê? *

10 - Você consegue perceber se as atividades contribuíram para sua aprendizagem?

11 - Qual foi, para você, a importância da atividade realizada? *

12 - O que você mais gostou durante a realização da sequência didática?

13 - Após ter participado dessa atividade investigativa, contribua deixando suas críticas e sugestões para tornar o processo mais interessante, proveitoso e enriquecedor.

SDI
O corpo em movimento
Pergunta norteadora: “ Por que ficamos ofegantes depois de um exercício físico? ”
Grupo
Conhecimentos estimulados/Confirmação ou refute de hipóteses(argumentações)

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

APÊNDICE F

Quadro de exploração de dados - Aula interdisciplinar – O corpo em movimento

AULA INTERDISCIPLINAR (BIOLOGIA/EDUCAÇÃO FÍSICA) – Aferição de dados vitais antes e após exercício físico

Os alunos serão levados para a quadra, onde serão aferidos a Frequência Cardíaca (FC) e a Pressão Arterial (PA) de dois representantes (um do sexo masculino e outro do sexo feminino) de cada grupo, no repouso e após o exercício físico (imediatamente após e 10 minutos após o término do exercício). Os grupos deverão fazer o registro dos dados encontrados e responder as seguintes perguntas: **Houve alteração na FC e na PA após o exercício físico? Se houve, por que ocorreu? Ocorreu alguma diferença em relação ao sexo? Se sim, por que?** Os grupos farão o levantamento das hipóteses e seu respectivo registro para discussão com a turma. Os alunos deverão consultar a literatura científica para confirmar ou refutar as hipóteses e argumentar com o devido embasamento.

Grupo _____					
Representante do grupo	Frequência Cardíaca (FC)		Pressão Arterial (PA)		Análise dos dados/Hipóteses iniciais/Observações
	Repouso	Pós exercício	Repouso	Pós exercício	
Aluno 1 (sexo feminino)				Imediatamente	
				10 min após	
Aluno 2 (sexo masculino)	Repouso	Pós exercício	Repouso	Pós exercício	
				Imediatamente	
				10 min após	

O Corpo em Movimento

Confirmação ou refute das hipóteses/ Conhecimentos estimulados

Referências Bibliográficas consultadas

APÊNDICE G**Questionário 4 - Percepção dos estudantes sobre a visita ao NEDUCOM/UFMG**

* Indica uma pergunta obrigatória

Você gostou da visita ao NEDUCOM/UFMG? *

a) Sim

b) Não

Aponte pelo menos um motivo para a resposta que você deu à questão anterior. *

Qual foi, para você, a importância da atividade desenvolvida durante a visita? *

Você consegue perceber se a visita ao NEDUCOM contribuiu para sua aprendizagem? *

a) Sim

a) Não

APÊNDICE H

Produtos da SDI - Vídeos

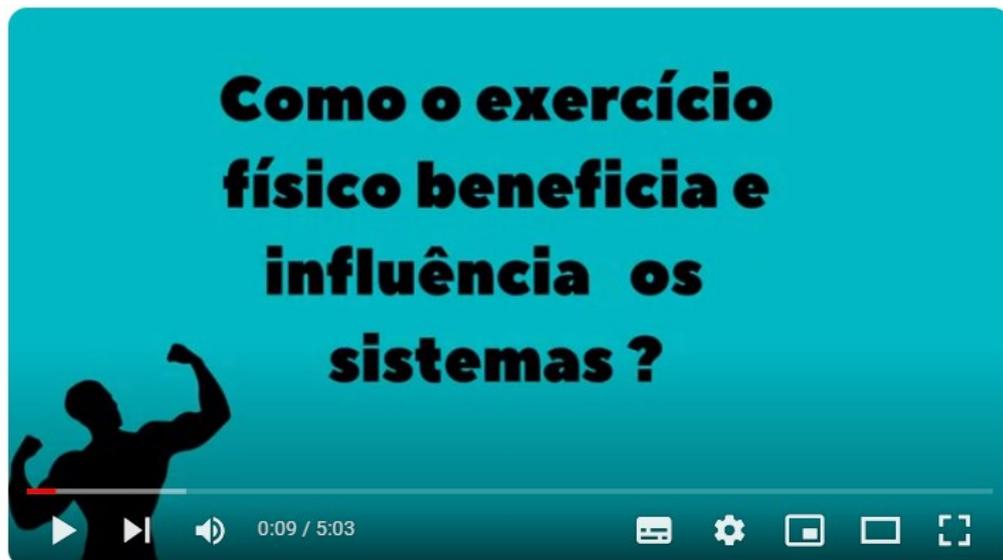
Vídeos

Vídeo grupo 1: <https://youtu.be/kkNAq9FsNds>



Fonte: arquivos da pesquisadora, 2022.

Vídeo grupo 2: https://youtu.be/xMBrzd_09yE



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Grupo 3: <https://youtu.be/d9Yfq78i3ws>



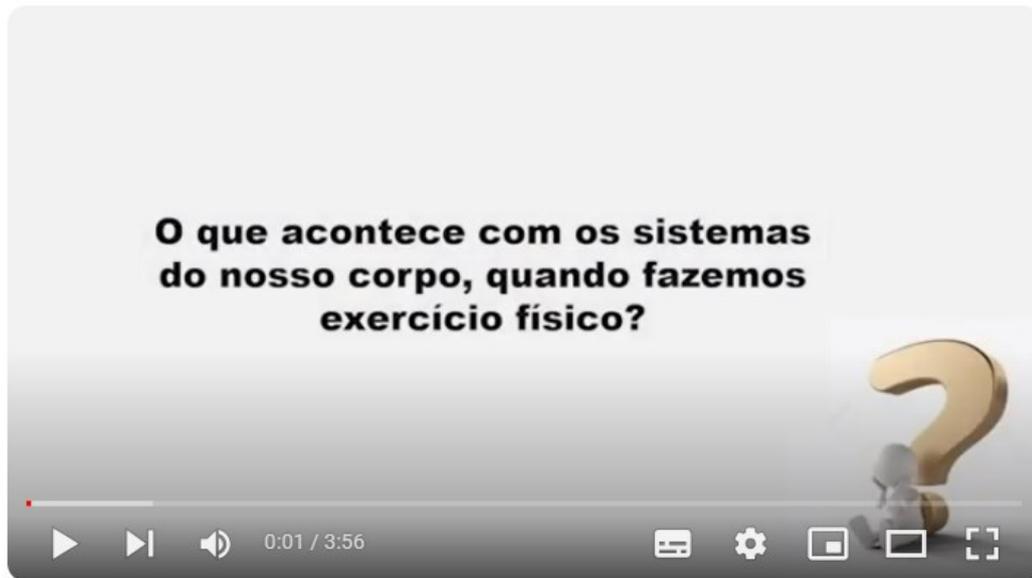
Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Grupo 4: <https://youtu.be/9YBvXGyxqO8>



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Grupo 5: <https://youtu.be/jZgpm6nBx6E>



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

APÊNDICE I

Produtos da SDI – Cartilhas digitais

Link: https://drive.google.com/drive/folders/1S5b2IHCtSR4_PN-MPKtJnDilPwgx_8bh?usp=sharing

Cartilha confeccionada pelo grupo 1



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Cartilha confeccionada pelo grupo 2

Antes da prática de qualquer **exercício físico** é essencial **consultar um médico** e realizar exames laboratoriais que

A prática regular de **exercício físico** traz bem-estar físico e mental, além de contribuir para o bom funcionamento do coração, da circulação sanguínea, da respiração e até dos hormônios.

confirmem que o indivíduo esteja apto para praticar exercícios. No entanto, de maneira geral, atividades informais, como caminhar, subir escadas, pedalar e dançar podem apresentar benefícios à saúde.



Estudos científicos confirmam que pessoas fisicamente ativas apresentam menor risco de desenvolver problemas mentais do que os indivíduos sedentários, além de a atividade física apresentar efeitos benéficos na prevenção e tratamento da pressão alta, da elevação do colesterol, da diabetes e da obesidade.



Uma boa frequência de exercícios aliada a uma alimentação adequada pode ter boa influência no rendimento, no desempenho esportivo e na saúde do praticante de atividade física — afinal, quando consumidos em quantidades adequadas e nos momentos corretos, os nutrientes são capazes de oferecer energia para a prática, bem como a recuperação de tal energia e a reconstrução dos músculos após as sessões de treinamento, evitando possíveis desgastes e lesões. Cabe lembrar, ainda, que os praticantes de atividade física devem se alimentar de acordo com a atividade praticada, intensidade, frequência e duração da mesma.



Cartilha confeccionada pelo grupo 3



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Cartilha confeccionada pelo grupo 4

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NOS SISTEMAS:

É comum buscar por ferramentas que auxiliem na qualidade de vida e, para muitos, o esporte é uma opção viável para combater doenças, melhorar o condicionamento físico e a saúde. Sendo assim, ao começar uma nova rotina esportiva ou melhorar a performance, é necessário entender os efeitos da atividade física no corpo humano.

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Cartilha confeccionada pelo grupo 5

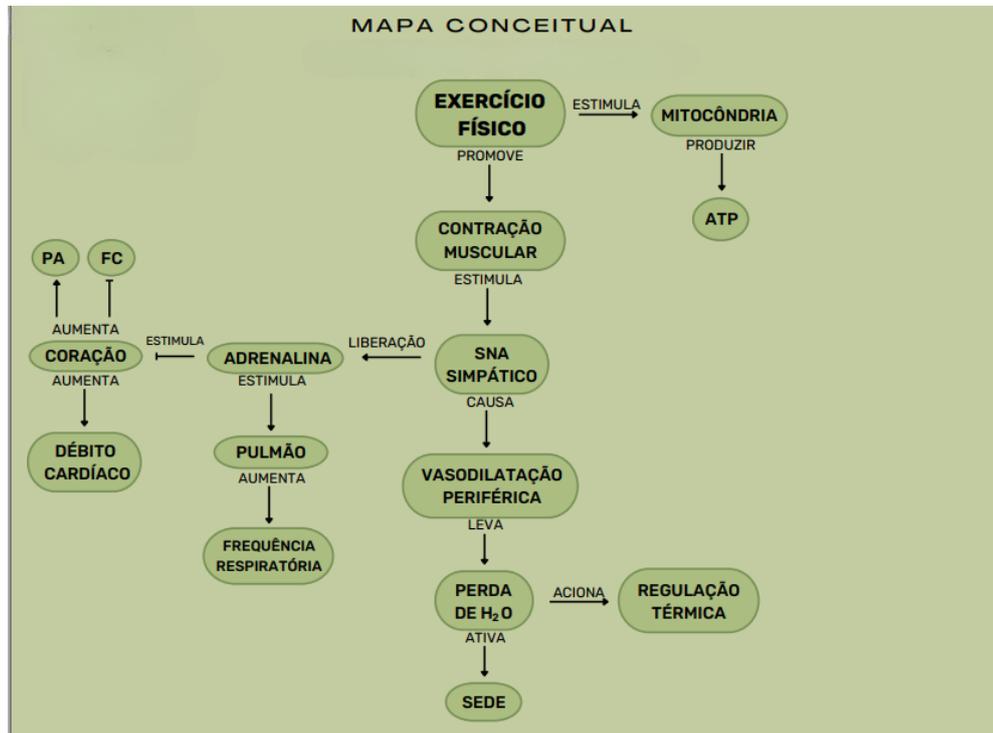


Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

APÊNDICE J

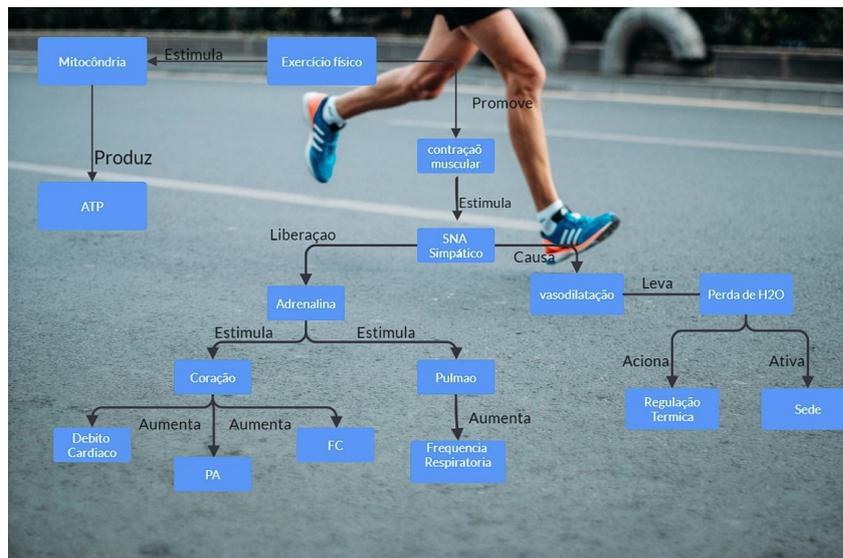
Produtos da SDI - Mapas Conceituais

Mapa conceitual do grupo 1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Mapa conceitual do grupo 2



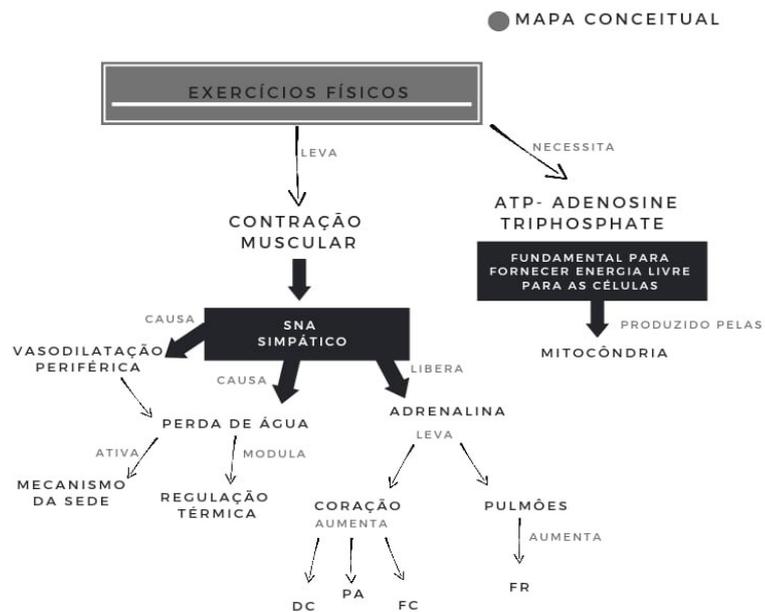
Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Mapa conceitual do grupo 3



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Mapa conceitual do grupo 4



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.

Mapa conceitual do grupo 5



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2022.