

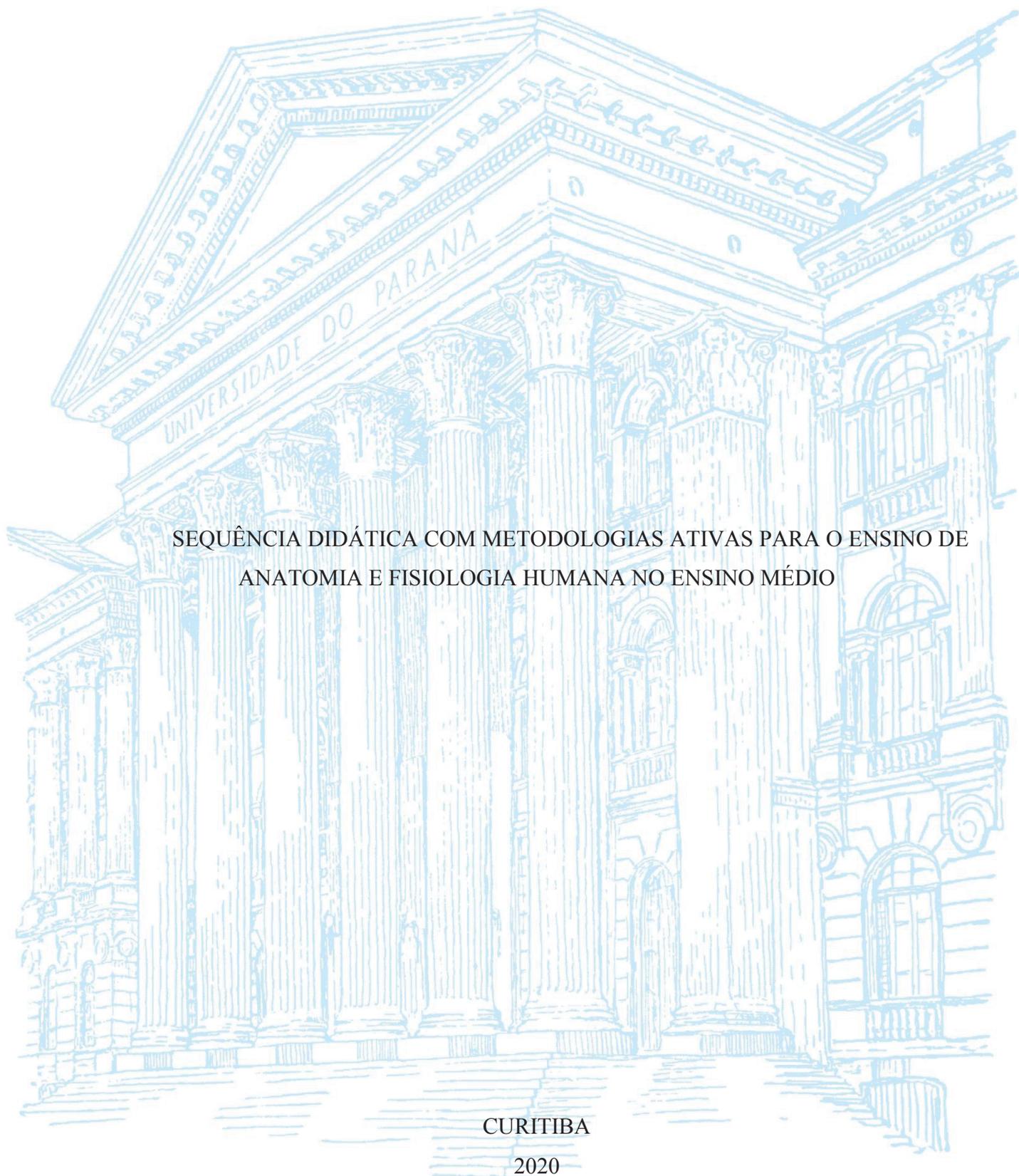
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDREIA SIKORA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE
ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA NO ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2020



ANDREIA SIKORA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE
ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Flavia Sant'Anna Rios

CURITIBA
2020

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Sikora, Andreia

Sequência didática com metodologias ativas para o ensino de anatomia e fisiologia humana no ensino médio. / Andreia Sikora. – Curitiba, 2020.
118 p.: il.

Orientadora: Flavia Sant'Anna Rios.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Ensino – Metodologia. 3. Didática. 4. Anatomia humana. 5. Fisiologia humana. I. Título. II. Rios, Flavia Sant'Anna, 1972-. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. IV. Profbio.

CDD (22. ed.) 371.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de ANDREIA SIKORA intitulada: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA NO ENSINO MÉDIO, sob orientação da Profa. Dra. FLÁVIA SANT'ANNA RIOS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 26 de Outubro de 2020.

Assinatura Eletrônica

31/10/2020 18:05:17.0

FLÁVIA SANT'ANNA RIOS

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

04/11/2020 10:58:53.0

JOANA DE JESUS ANDRADE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)

Assinatura Eletrônica

28/10/2020 18:39:19.0

MARIA FERNANDA PIOLI TORRES

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - CURITIBA - Paraná - Brasil
CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-1674 - E-mail: profbioufprcoordenacao@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 58030

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 58030

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha família, pelo apoio e incentivo, principalmente ao meu filho André Miguel, meu maior torcedor, presente em todos os momentos.

Agradecimento todo especial a minha orientadora, Profa. Dra. Flavia Sant'Anna Rios por toda disposição, incentivo e por sempre acreditar no meu potencial.

A todos os professores que contribuíram para o meu crescimento pessoal e intelectual.

Aos meus colegas de turma, principalmente ao meu grupo de trabalho Amanda, Deborah, Giordami e Luciana, pela amizade, companheirismo e apoio.

Agradeço à direção do Colégio Antonio Xavier e todas as pessoas que de algum modo, contribuíram para a realização desta pesquisa, em especial ao professor Eliton Candido, grande profissional de Educação Física. Ao apoio da professora Eliana Pacheco e das alunas do curso FDI (Formação de Docentes Integrado). Aos estudantes participantes da pesquisa, sem os quais não seria possível a realização desse trabalho.

Gratidão ao professor da Unicentro, Erivelton Fontana de Laat e aos acadêmicos do curso de licenciatura em educação física, pela disposição em receber os estudantes e pelo momento de aprendizagem proporcionado.

Às professoras Carla Wanderer e Claudia Maria Sallai Tanhoffer, por suas valiosas contribuições, durante a qualificação. A professora Maria Fernanda Pioli Torres, por ter aceitado participar da banca de defesa da dissertação. E principalmente, a professora Joana de Jesus de Andrade, pela sua análise profunda e cuidadosa deste trabalho a qual contribuiu muito para melhorar sua qualidade.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação da Profa. Dra. Flavia Sant'Anna Rios e contou com o apoio financeiro da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

RELATO DA MESTRANDA

Instituição: Universidade Federal do Paraná
Mestranda: Andreia Sikora
Título do TCM: Sequência Didática com Metodologias Ativas para o Ensino de Anatomia e Fisiologia Humana no Ensino Médio
Data da defesa: 26 de outubro de 2010
<p>Sou professora da Educação Básica do estado do Paraná, atuando no ensino de Biologia. Ao buscar este curso, vislumbrei a possibilidade de encontrar motivação, sair do conformismo, aprimorar a minha prática pedagógica e poder proporcionar aos meus estudantes, maior qualidade no ensino-aprendizagem. Encontrei colegas, que assim como eu, partilhavam dos mesmos anseios e angústias em relação a questão educacional.</p> <p>Sinto muita satisfação e orgulho em ter feito parte do programa PROFBIO. Foi um período intenso, de grande aprendizagem, com experiências enriquecedoras. Muito além de atender a proposta da qualificação, o mestrado proporcionou grande crescimento pessoal e a possibilidade de reinventar-me como professora pesquisadora. A aprendizagem, com grandes profissionais, a troca de experiências entre professores de diferentes realidades levantou profundas e valiosas reflexões.</p> <p>Vivenciar simultaneamente a parte profissional e acadêmica foi desafiador. Conciliar 40 aulas em sala, tempo para estudo, deslocamento de cidade semanalmente, foi cansativo. Porém, a cada etapa vencida, a apreensão e o receio de não dar conta, se transformava em superação e satisfação pessoal. Importante ressaltar a importância do apoio dos professores e colegas, fundamental para atravessar os momentos difíceis.</p> <p>O mestrado nos apresentou uma outra visão no modo de ensinar Biologia, com novas ideias e novos métodos e o resultado positivo pôde ser observado em nosso dia a dia, pois o crescimento vivenciado por nós, pôde ser compartilhado com os nossos estudantes.</p>

“O ser humano é ativo na construção de seu conhecimento e não uma massa 'disforme' a ser moldada pelo professor. ”

(Jean Piaget)

RESUMO

O presente trabalho apresenta o resultado da aplicação de uma Sequência Didática baseada em Metodologias Ativas de Aprendizagem (ensino por investigação, aprendizagem baseada em equipes e projetos) direcionada ao Ensino Médio. Propõe também uma adaptação dessa sequência, baseada na experiência de aplicação. O tema Anatomia e Fisiologia Humana, foi trabalhado a partir da perspectiva do aparelho locomotor e o modo como se relaciona aos outros sistemas: nervoso, sensorial, tegumentar, endócrino, cardiovascular, respiratório e digestório. Esse tema é relativamente fácil para ser contextualizado e tornar a aprendizagem mais significativa, fazendo sentido à vivência do estudante. O estudo da Anatomia e Fisiologia Humana também permitiu relacioná-lo à temática saúde e qualidade de vida, elementos importantes para uma formação integral do estudante. A metodologia da pesquisa foi descritiva e aplicada com abordagens quali-quantitativa, através da observação, registros escritos e em áudio e questionários aplicados aos estudantes, para analisar a efetividade das metodologias utilizadas no estímulo ao protagonismo. A Sequência Didática desenvolveu-se em 10 momentos onde foram realizadas atividades de simulação, rodas de conversa, discussões em grupos a partir de problematizações, atividades práticas, desenvolvimento de um projeto de pesquisa e Feira de Ciências. Constatou-se que o uso de metodologias ativas aumenta a autonomia, o interesse a motivação. Promoveram ainda a interação entre estudantes, permitindo o crescimento frente ao conhecimento, desenvolvendo e aperfeiçoando habilidades.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Metodologias ativas. Autonomia do estudante. Anatomia e Fisiologia Humana.

ABSTRACT

The following research presents the results of the application of a Didactic Sequence based on Active Learning Methodologies (teaching by investigation, learning based on teams and projects), directed towards High School. It also proposes an adaptation of this sequence, based on the application experience. The theme Anatomy and Human Physiology was studied upon the perspective of the Locomotor Apparatus and how it relates to the other systems: Nervous, Sensory, Integumentary, Endocrine, Cardiovascular, Respiratory, and Digestive. This theme is relatively easy to contextualize and make learning more significant, relating it to the student's life. The study of Anatomy and Human Physiology also allowed to relate it to the thematic of Health and Quality of Life, important elements for a complete education of the student. The research's methodology was descriptive and applied with qualitative and quantitative approaches, through observation, written and audio records, and questionnaires applied to students, to analyze the effectiveness of the used methodologies in the incentive to protagonism. The Didactic Sequence developed itself in 10 different occasions where were carried out Simulation Activities, Conversation Wheels, Group Discussions Based on Problematizations, Practical Activities, Development of a Research Project, and Science Fair. It was found that the use of Active Methodologies increases autonomy, interest and motivation. It also promotes interaction between students, allowing them to evolve in the face of knowledge, develop and improve skills.

Keywords: Biology teaching. Active methodologies. Student autonomy. Human Anatomy and Physiology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – SIMULAÇÃO DO BAÚ MISTERIOSO.....	40
FIGURA 2 – ESTUDANTES PRATICANDO A VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL.....	43
FIGURA 3 – ATIVIDADE PRÁTICA NA AULA DE EDUCAÇÃO FÍSICA.....	43
FIGURA 4 – ATIVIDADE PRÁTICA. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	45
FIGURA 5 – COMPARAÇÃO ENTRE OS OSSOS DA MÃO E DO PÉ.....	46
FIGURA 6 – ESTUDANTES DAS TURMAS “A” E “B” NA VISITA AO CAMPUS UNIVERSITÁRIO.....	47
FIGURA 7 – TRABALHOS APRESENTADOS PELA TURMA A NA FEIRA DE CIÊNCIAS.....	55
FIGURA 8 – TRABALHOS APRESENTADOS PELA TURMA B NA FEIRA DE CIÊNCIAS.....	56

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS SEGUNDO O GRAU DE ABERTURA DADO AOS ESTUDANTES.....	19
QUADRO 2 – TIPOS DE TRABALHOS APRESENTADOS NAS FEIRAS.....	21
QUADRO 3 – RESULTADOS POSITIVOS PROPORCIONADOS PELAS FEIRAS.....	22
QUADRO 4 – RESUMO DA METODOLOGIA APLICADA NO PROJETO.....	25
QUADRO 5 – QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS PARA DISCUSSÃO EM GRUPOS.....	27
QUADRO 6 – QUESTÕES SOBRE SINAIS VITAIS.....	29
QUADRO 7 – FICHA PARA REGISTRO DE ALTERAÇÕES CORPORAIS OCORRIDAS DURANTE A ATIVIDADE FÍSICA.....	30
QUADRO 8 – ROTEIRO PARA DISCUSSÃO SOBRE OS DADOS INDIVIDUAIS ENCONTRADOS NA AULA PRÁTICA.....	31
QUADRO 9 – INVESTIGANDO OSSOS DAS MÃOS E DOS PÉS.....	33
QUADRO 10 – TEMAS E SUGESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	36

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – OPINIÃO DOS ESTUDANTES DA TURMA A SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS.....	58
TABELA 2 - OPINIÃO DOS ESTUDANTES DA TURMA B SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS.....	59
TABELA 3 – OPINIÕES DAS TURMAS “A” E “B” SOBRE TRABALHAR EM GRUPOS	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	APRENDIZAGEM ATIVA.....	17
2.1.1	Ensino por investigação.....	17
2.1.2	Aprendizagem baseada em equipes (ABE).....	19
2.1.3	Aprendizagem baseada em projetos.....	20
2.1.4	Feira de Ciências.....	20
3	OBJETIVOS	23
3.1	OBJETIVO GERAL.....	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
5	RESULTADOS	40
6	DISCUSSÃO	63
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
8	CONCLUSÕES	70
	REFERÊNCIAS	71
	ANEXO 1	
	TEMPO DE CONCORDÂNCIA DO NRE PARA A UNIDADE CEDENTE.....	75
	ANEXO 2	
	PARECER CONSUBSTANCIADO CEP.....	76
	ANEXO 3 – TCLE	80
	ANEXO 4 – TALE	82
	APÊNDICE 1	
	AValiação DAS METODOLOGIAS PELOS ESTUDANTES.....	85
	APÊNDICE 2 - PRODUTO	
	SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	87

1 INTRODUÇÃO

A escola como instituição social, possui objetivos e metas que incluem, além da aprendizagem, o desenvolvimento do estudante e todas as interações envolvidas neste processo, fundamentais para a formação do indivíduo. Para ser significativa, a aprendizagem precisa fazer sentido à vivência do estudante. Neste sentido, a eficiência dos métodos tradicionais de ensino tem sido discutida, pois, a expectativa de melhoria no quadro da educação, passa pela busca por metodologias e estratégias capazes de motivar os estudantes e gerar entusiasmo em aprender.

Frente à quantidade e diversidade de conteúdos a serem trabalhados, é comum inclusive no ensino da Biologia, o uso da metodologia tradicional. O ensino costuma ocorrer de forma conteudista, descontextualizada, fragmentada e memorística. Esses são alguns dos aspectos que podem explicar o frequente desinteresse pela disciplina em um contexto onde os estudantes se encontram/tornam incapazes de reflexão e questionamentos, agindo passivamente frente ao conhecimento.

Segundo Pozo e Crespo (2009), a falta de compreensão em relação ao conhecimento científico e de significação do conteúdo limitam a percepção de sua utilidade ou aplicação, bem como a importância atribuída ao mesmo, o que acaba gerando a apatia e desinteresse pela disciplina. Krasilchik (2005) também corrobora esse pensamento, afirmando que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais interessantes ou uma das mais insignificantes, dependendo do que é ensinado e do modo como isso é feito. Esses autores concordam que é preciso oportunizar aos estudantes a participação no processo de construção do conhecimento científico, com todas as suas incertezas, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução (KRASILCHIK, 2005; POZO; CRESPO, 2009).

Freire (1996) e Demo (1997) afirmam que o ensino e a aprendizagem só acontecem se houver qualidade no ensino e para que isso ocorra, o estudante precisa deixar de ser apenas um ouvinte que absorve o conhecimento e passar a ser sujeito de sua aprendizagem. Para Demo (1997) a pesquisa precisa ser incorporada à prática escolar cotidiana, de forma que o professor seja pesquisador, estude, saiba pensar, questionar e consiga reinventar-se frente aos desafios. Porém, administrar o tempo talvez seja o maior desafio encontrado pelos professores. Além da falta de tempo, tanto para a pesquisa, quanto para elaboração de aulas diversificadas, a aplicação destas fica comprometida devido ao número escasso de aulas destinadas à disciplina.

No atual cenário educacional, é grande a lista de obstáculos que se opõem à busca por uma educação de qualidade, destacando-se a escassez de políticas públicas que priorizem a educação, a desvalorização e sobrecarga dos profissionais da área e a falta de comprometimento

das famílias com a vida escolar das crianças e adolescentes. Além disso, o que se espera da escola, segundo Demo (2018) é apenas aula, repasse e prova, a presença de um professor transmissor de “carradas” de conteúdo e alunos “frequentadores de aula”. Para uma parcela da sociedade, se isso não ocorre, a escola não está cumprindo seu papel e o reflexo dessa situação é visto no dia a dia, na falta de perspectiva, interesse e motivação dos estudantes.

Para termos estudantes proativos, é necessário subsidiá-los, com atividades que envolvam tomada de decisão, dando a eles responsabilidade e buscando capacitá-los para avaliar os resultados. Pensando nesta problemática, a presente pesquisa foi desenvolvida tendo como base o uso de algumas metodologias que possibilitem a participação ativa dos estudantes. O trabalho foi orientado pelo conteúdo estruturante¹ Mecanismos Biológicos, um dos quatro abordados nas DCES – Diretrizes Curriculares para o Ensino de Biologia (PARANÁ, 2008), que trata dos mecanismos que explicam os sistemas orgânicos dos seres vivos.

O tema Anatomia e Fisiologia Humana, foi trabalhado a partir da perspectiva do aparelho locomotor (formado pelos sistemas muscular, esquelético e articular) e o modo como se relaciona aos outros sistemas: nervoso, sensorial, tegumentar, endócrino, cardiovascular, respiratório e digestório. O aparelho locomotor é muito importante, a locomoção é essencial ao ser humano. Entretanto, é comum que a importância do seu trabalho, seja percebida somente quando falha, por exemplo, quando ocorre uma lesão e há a necessidade de se permanecer imobilizado. Conhecendo seu funcionamento e estabelecendo sua relação com a manutenção da saúde do organismo em geral, é possível compreender a importância dos cuidados para manutenção da sua integridade.

Anatomia e Fisiologia Humana são assuntos que podem ser facilmente contextualizados, permitindo que os estudantes tenham conhecimento do funcionamento do seu organismo como um todo de modo integrado e entendam que ele está em constante relação com o ambiente físico e social. Essa compreensão permite relacioná-lo à temática saúde e qualidade de vida, componentes importantes para uma formação integral do estudante.

Além disso, é comum que este tema desperte curiosidade e atenção. Por ser abordado desde o ensino fundamental, os estudantes de ensino médio costumam ter algum embasamento teórico, possibilitando maior participação nas discussões, o que torna mais produtiva a

¹ Conteúdos estruturantes são os amplos saberes, que identificam e organizam os campos de estudo de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para as abordagens dos conteúdos específicos. As DCES de Biologia definem quatro conteúdos estruturantes: Organização dos Seres Vivos, Mecanismos Biológicos, Biodiversidade e Manipulação Genética (PARANÁ, p. 55, 2008).

experiência com uso das metodologias ativas. Isso permite ao professor uma melhor condução nas reflexões aprofundamento do conteúdo e reestruturação do conhecimento.

Para que os propósitos buscados no uso das metodologias ativas sejam alcançados e haja a motivação necessária à aprendizagem, a proposta precisa ser acolhida pelos estudantes. A concepção de ensino precisa ser compartilhada por professores e alunos envolvidos, exigindo presença constante e vivência, como também a postura ativa do educando (PAIVA et al, 2016). Desse modo, quando as situações cotidianas são trazidas à sala de aula, passam a fazer sentido, e por consequência, ter melhor aceitação.

A perspectiva é que, integrar Anatomia, Fisiologia e saúde, às metodologias ativas, constitua uma forma de conseguir envolver os estudantes para se alcançar o desenvolvimento da autonomia e protagonismo na aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 APRENDIZAGEM ATIVA

De acordo com o educador Paulo Freire (1996), um dos grandes problemas da educação está no fato de os alunos não serem estimulados a pensar de forma autônoma. As Metodologias Ativas constituem estratégias de ensino que buscam amenizar este problema, ao dar voz ao estudante, abrindo espaço para ouvir suas opiniões, colocando-o como responsável pela obtenção do conhecimento.

Algumas características de um ambiente de aprendizagem ativo são:

- Leva a superação dos métodos tradicionais ao alinhar-se ao construtivismo;
- Promove a aprendizagem baseada em pesquisa;
- Desenvolve a liderança entre os estudantes;
- É colaborativo e participativo, demandando aprendizagem a partir de situações reais;
- Relaciona o conhecimento prévio com novo, proporcionando embasamento sólido do conteúdo (GRABINGER; DUNLAP, 1995; PANITZ, 1999 apud DEMO, 2018).

As Diretrizes Curriculares para o ensino de Biologia (PARANÁ, 2008) destacam os métodos ativos de aprendizagem como fundamentais no desenvolvimento dos conteúdos, de forma a ampliar a autonomia e criticidade do estudante. Para Diesel (2017), as metodologias ativas permitem que a teorização deixe de ser o ponto de partida passando a ser o ponto de chegada, passando por diferentes caminhos, de acordo com a realidade dos sujeitos.

O uso dos métodos ativos de ensino-aprendizagem, demanda a participação efetiva do estudante, “[...] envolvendo-o em todas as suas dimensões humanas: sensório-motor, afetivo-emocional, mental-cognitiva” (MOURA; BARBOSA, p. 2, 2014). O mesmo autor aponta que isso implica na aplicação de atividades em grupos e socialização do conhecimento e dos resultados obtidos. E, importante ressaltar, o conhecimento precisa ter um sentido de realidade, apoiando-se na contextualização e aplicação do conhecimento.

2.1.1 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Segundo Carvalho (2013), no Ensino por Investigação propõe-se o rompimento com a postura passiva do estudante, de modo que ele passe a ser o agente principal desse processo,

possa desenvolver ou aperfeiçoar habilidades, como capacidade de argumentação, comunicação e elaboração de estratégias para solucionar problemas.

Na perspectiva de Sasseron (2015), o ensino por investigação, como abordagem didática, decorre de uma problematização, que precisa se aproximar das vivências dos estudantes, os quais na interação com os colegas, uso de materiais e conhecimentos prévios podem participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem. Este ambiente investigativo, possibilita o desenvolvimento do posicionamento crítico, em que o estudante sai do papel de receptor e passa a refletir sobre suas ações.

Para explorar o que os estudantes trazem de conhecimentos prévios, o debate em sala é uma alternativa, oportunizando a análise e contribuindo para a “[...] formação de um sujeito investigativo e interessado, que busca conhecer e compreender a realidade” (PARANÁ, p. 63, 2008). Neste sentido, precisam ser orientados a selecionar, sistematizar e usar o conhecimento criticamente dentro da sua realidade. Para Sá e colaboradores (2007), as atividades investigativas potencializam o trabalho pedagógico, contribuindo para um ensino mais interativo, capaz de levar os alunos a compreenderem as explicações científicas dentro de certos contextos.

Quando o ponto de partida é o senso comum, ou situações concretas do cotidiano, o ensino passa a fazer mais sentido. A partir da problematização devem ser formuladas hipóteses, as quais precisam ser investigadas. A parceria entre professor e aluno na elaboração dessas hipóteses, coleta de dados, debate e conclusões, se aproxima de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004; SÁ et al., 2007). Dessa maneira, para Azevedo (2004), os estudantes podem ser inseridos na cultura científica, pois necessitam do conhecimento para buscar as soluções para problemas propostos,

Tamir (1990 *apud* Sá et al., 2007) e Krasilchik (2005) afirmam que as atividades investigativas costumam ser classificadas em quatro níveis, de acordo com o grau de liberdade dada aos alunos na sua realização (QUADRO 1). No nível 0, tradicional, o professor orienta em todas as etapas, oferecendo um problema, o modo de execução e sugere os resultados esperados. No nível 1 os estudantes recebem o problema e as instruções de como proceder; no segundo nível propõe-se apenas o problema e os estudantes escolhem a forma de coletar dados e interpretá-los. Já no nível 3, a seleção do problema, planejamento execução e interpretação dos resultados são tarefas dos estudantes.

QUADRO 1. CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS SEGUNDO O GRAU DE ABERTURA DADO AO ESTUDANTE

NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO	PROBLEMAS	PROCEDIMENTOS	CONCLUSÕES
Nível 0	Dados pelo professor	Dados pelo professor	Conduzidas pelo professor
Nível 1	Dados pelo professor	Dados pelo professor	Em aberto
Nível 2	Dados pelo professor	Em aberto	Em aberto
Nível 3	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Fonte: (Tamir, 1990, apud Ferreira de Sá et al., 2007).²

Para Sasseron e Carvalho (2008), as atividades investigativas não precisam necessariamente ser experimentais, podendo, por exemplo, ser propostas a partir de uma notícia, de um texto ou uma imagem. As autoras destacam também, que neste tipo de abordagem não se espera que os estudantes pensem ou se comportem como cientistas, pois não têm idade nem conhecimentos específicos para isso. O que se propõe é um ambiente de ensino e aprendizagem investigativo, em que se possa conduzir os estudantes no trabalho científico de forma simplificada, para que eles possam gradativamente ampliar sua cultura e linguagem científica (SASSERON; CARVALHO, 2008 *apud* CARVALHO et al, 2013). Nesse ambiente, estudantes e professores compartilham a responsabilidade de aprender e colaborar com a construção do conhecimento.

2.1.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (ABE)

Esse tipo de metodologia colaborativa possibilita trabalhar com equipes pequenas, podendo ser usada tanto em turmas numerosas, como em turmas menores. Uma das características mais importantes da aprendizagem baseada em equipes (ABE) é o fato de que os alunos participantes dos grupos precisam preparar-se previamente para as aulas.

Para Bollela et al. (2014), a ABE se baseia no construtivismo, em que o professor é um facilitador para a aprendizagem, que ocorre a partir do diálogo e da interação entre os alunos. Neste tipo de abordagem, a vivência da aprendizagem e a consciência de seu processo são privilegiadas. A aprendizagem é baseada no diálogo e na interação entre os estudantes contemplando as habilidades de comunicação e trabalho, importantes características do construtivismo.

Nesta abordagem, a aprendizagem se faz pela integração do grupo, cuja composição deve ser mantida constante ao longo do desenvolvimento das atividades. A resolução de problemas e valorização dos conhecimentos prévios dos alunos são partes importantes neste

² TAMIR, P.. Work in school: na analysis of current pratic, in Brian Woolbough (ed), Pratical Science. Milton Keynes: Open University Press, 1990 (cap.2)

processo e devem ser considerados na busca de uma aprendizagem significativa (BOLLELA et al., 2014). Então, a ABE pode ser trabalhada juntamente com a abordagem investigativa.

2.1.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Na metodologia de projetos, os estudantes interagem em prol de um mesmo objetivo. “Projetos são atividades executadas por um aluno ou por uma equipe para resolver um problema e que resultam em um produto final concreto” (KRASILCHICK, p. 110, 2005). Para a autora, entre os objetivos do uso desse método estão o desenvolvimento da iniciativa, responsabilidade e persistência na realização de uma tarefa.

De acordo com Masson et al. (2012), a aprendizagem baseada em projetos também está associada às teorias construtivistas, em que “[...] o conhecimento é construído pelo estudante por meio de seu conhecimento pregresso e sua percepção global, dimensionando a necessidade de aprofundar, amplificar e integrar o conhecimento” (MASSON et al. p.4, 2012). O desenvolvimento de projetos é um processo ativo, onde os estudantes cooperam entre si, buscando informações relevantes e aprendendo a trabalhar em grupo. “Por meio da condução das investigações, conversações ou atividades, um indivíduo está aprendendo a construir um conhecimento novo tendo como base seu conhecimento atual” (MARKHAM et al., 2008 *apud* MASSON et al., p. 2 2012).

Os autores concordam que ao desenvolver um projeto, é fundamental que os estudantes se envolvam em todas as etapas e que o docente os desafie a concluir a proposta chegando a um produto acabado (KRASILCHICK, 2005; MASSON *et al*, 2012).

2.1.4 FEIRA DE CIÊNCIAS

A forma de se fazer Feiras de Ciências vem se modificando. Os trabalhos precisam apresentar propósitos didáticos e serem desenvolvidos com base no método científico. Dependendo da abordagem feita, as Feiras de Ciências podem ser uma importante ferramenta pedagógica usada como estratégia para envolver abordagens ativas, abrangendo investigação, projetos em grupos e elaboração de produtos.

De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2006), as feiras de ciências são eventos em que ocorre a exposição pública de trabalhos científicos realizados por estudantes. Os projetos devem enfatizar a criatividade, o raciocínio lógico, a capacidade de pesquisa e de conhecimento científico. São atividades pedagógicas e culturais com grande potencial

motivador do ensino, oportunizando aprendizagem e entendimento sobre as etapas de construção do conhecimento científico.

Lima (2004) dá uma dimensão maior ao papel representado pelas Feiras de Ciências, definindo-as “[...] como um convite para abrir todas as janelas: da curiosidade e interesse do aluno, da criatividade e mobilização do professor, da vida e sentido social da escola” (LIMA 2004 *apud* BRASIL, p. 22, 2006).

O desenvolvimento desses trabalhos tem potencial para despertar o estudante para o mundo das ciências. “A iniciação científica, um dos principais objetivos das feiras de ciências, concretiza-se pela exploração da curiosidade e interesse dos alunos, no desenvolvimento de atitudes científicas” (OAIGEN et al., p. 22, 2013).

Mancuso (1993, *apud* BRASIL, 2006 p. 24) classificou os trabalhos desenvolvidos nas feiras em três categorias: de montagem, informativos e investigatórios. Uma visão resumida desse estudo é apresentada no QUADRO 2.

QUADRO 2. TIPOS DE TRABALHOS APRESENTADOS NAS FEIRAS

TIPOS	OBJETIVOS	EXEMPLOS
DE MONTAGEM	Descrição ou produção de artefatos (na maior parte, artefatos tecnológicos), geralmente copiados de sites ou livros didáticos.	Maquete, vulcão, motor elétrico, cata-vento.
INFORMATIVOS	Divulgação de conhecimentos julgados importantes à comunidade.	Trabalhos de alerta: prevenção a doenças como AIDS, câncer de mama, tabagismo. Trabalhos de demonstração de conhecimentos adquiridos na escola: destilação da cana-de-açúcar, a formação da chuva.
TRABALHOS INVESTIGATÓRIOS	Projetos de investigação, abordando assuntos em qualquer área do conhecimento humano, desde temas simples, como os contidos no saber popular, até alguns que já evidenciam uma consciência crítica, rumo a um processo de politização.	Ênfase na saúde pública (efeitos do uso de agrotóxicos). Ênfase educação ambiental (lixo e reciclagem). Ênfase didático pedagógico (jogos para o ensino de matemática). Ênfase no saber popular (plantas medicinais). Pesquisa de opinião (consumo de drogas na escola). Ênfase no corpo humano (efeito dos energéticos nos batimentos cardíacos).

Fonte: adaptado de (MANCUSO, 1993, *apud* BRASIL, 2006)

As feiras de ciências são oportunidades de rompimento com a fragmentação do ensino, possibilitando o envolvimento profundo com o estudo, pois os estudantes precisam realmente conhecer o tema trabalhado. Durante a exposição dos trabalhos, podem ocorrer

questionamentos e os estudantes terão que estar preparados para esclarecer as dúvidas e interagir com os visitantes. “É esperado que os estudantes façam demonstrações, exposições orais, há troca de conhecimentos e informações entre alunos e o público visitante”. (ORMASTRONI, 1990, *apud* BRASIL, p. 7, 2006).

Lima (2004), aponta vários pontos positivos em relação a realização das feiras. Alguns deles estão apresentados resumidamente no QUADRO 3.

QUADRO 3. RESULTADOS POSITIVOS PROPORCIONADOS PELAS FEIRAS DE CIÊNCIAS

MOBILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	A perspectiva de expor um trabalho gera no grupo um compromisso com a qualidade (querem fazer melhor), pois o sentimento de autoria tem este poder de identificar o aluno com sua produção.
TROCAS E AMPLIFICAÇÃO DE APRENDIZAGENS	Ao submeter um trabalho, os alunos têm a oportunidade de ouvir comentários e questões sobre o que produziram, encontrando outras perspectivas / ângulos de visão.
GERAÇÃO DO PROTAGONISMO	Alguns trabalhos podem trazer denúncias sociais e ambientais ou orientações ao público, colocando os estudantes num papel de transformadores, de formadores de opinião.
ESTÍMULO AO TRABALHO COOPERATIVO	A dimensão e as demandas do trabalho (leituras, pesquisas, entrevistas, realização de experiências, construções, sistematização e roteiros de apresentação) envolvem um esforço que requer planejamento, divisão de tarefas e controle das ações.
INDUÇÃO DA COMPETÊNCIA COMUNICATIVA	Exploram-se formas de comunicar a diferentes públicos, exercitam-se a habilidade de argumentação e a compreensão da perspectiva do outro, o ouvinte.
EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO	São avaliados o próprio trabalho e o trabalho do outro.

Fonte: adaptado (LIMA, 2004, *apud* BRASIL, p. 6, 2006)³

Fundamentado nesses conceitos, este trabalho propõe a aplicação de uma Sequência Didática (SD) produzida com objetivo de proporcionar sugestões de metodologias que possam, através do trabalho cooperativo, levar ao desenvolvimento pessoal dos estudantes e a autonomia na aprendizagem. Busca-se uma mudança na forma de pensar, permitindo que o conhecimento possa ser construído de modo gradual, a partir das vivências dos estudantes, levando-os a desenvolver e aperfeiçoar habilidades.

³ BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Propor uma Sequência Didática baseada em metodologias ativas, para o processo de ensino e aprendizagem de Anatomia e Fisiologia no Ensino Médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a efetividade da metodologia em relação a capacidade de promover o engajamento dos estudantes e possibilitar o desenvolvimento da autonomia e participação ativa na aprendizagem;
- Relatar as experiências de ensino através da análise qualitativa, baseada na observação, descrição e interpretação dos fatos, ao longo do desenvolvimento da sequência didática;
- Avaliar o potencial de aceitação de metodologias ativas, pelos estudantes;
- Constatar se os estudantes de ensino médio participantes da pesquisa estão preparados para assumir uma postura autônoma frente a sua aprendizagem, mediante observação de sua capacidade de raciocínio, organização, exposição de conceitos, criatividade e proatividade;
- Analisar a mobilização e comprometimento dos estudantes com o desenvolvimento de projetos;
- Comparar a conduta de dois grupos de estudantes em atividades de pesquisa quando lhes é exigido maior ou menor autonomia;

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida e aplicada pela própria professora/pesquisadora das turmas participantes. Para a sua realização optou-se por uma abordagem quali-quantitativa, sendo dada mais ênfase ao processo do que ao produto, considerando a subjetividade dos sujeitos participantes. Assim, o interesse do pesquisador é verificar como o problema “[...] se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas”. (LÜDKE; ANDRÉ, p. 13, 2018). Além dos dados qualitativos, a dimensão quantitativa também foi analisada, pois os resultados obtidos em um questionário foram tabulados matematicamente, podendo auxiliar na avaliação da eficiência das metodologias utilizadas. Minayo e Sanches (1993) consideram que o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa, afirmando estas duas abordagens podem e devem ser usadas de forma complementar.

Na coleta de dados foram usados alguns mecanismos que pudessem identificar as percepções individuais dos estudantes, como observação, registros escritos, em áudio e fotográficos, feitos pela professora pesquisadora e aplicação de um questionário. O questionário foi usado com o intuito de constatar as concepções de um número maior de estudantes, pois nem todos se expõem oralmente.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (CEP/UFPR), sob número 3.411.932 (ANEXO 2), respeitando-se os aspectos éticos, conforme resolução do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa.

Os pais e/ou responsáveis legais dos estudantes foram informados sobre o projeto, como e onde ele iria ocorrer, o assunto abordado e as metodologias a serem utilizadas. Juntamente com estas informações, receberam, consentiram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), destinado aos estudantes, foi lido e explicado detalhadamente em cada sala. Ambos constam nos APÊNDICES 3 e 4, respectivamente. Todos concordaram em participar e assinaram o mesmo

Participaram desta pesquisa 67 estudantes, do Ensino Médio, com faixa etária entre 15 e 17 anos, do Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira, na cidade de Irati – PR, entre os meses de setembro e dezembro de 2019. O projeto foi aplicado entre o terceiro e o quarto bimestres. Foram necessárias 17 aulas em cada turma, sendo 13 de Biologia e 4 ajustadas com colegas de outras disciplinas.

As atividades foram realizadas durante o período das aulas regulares e a maioria delas feitas em grupos de 3 a 7 componentes, organizados pelos próprios estudantes, sete grupos na

turma A e oito na turma B. Buscou-se manter os mesmos componentes nas equipes, durante a realização de todas as atividades. A aplicação foi dividida em 10 momentos, conforme detalhado no QUADRO 4. Nos 8 primeiros momentos as atividades foram aplicadas da mesma forma, tanto na turma A quanto na turma B, aos estudantes participantes, que trabalharam em nível 1 de investigação (QUADRO 1). No nono momento houve a elaboração de um projeto de pesquisa e um produto, que foi exposto em uma Feira de Ciências, organizada pelos estudantes e pela docente ao final do projeto. Nesta fase, as turmas A e B, atuaram de forma diferenciada. Os estudantes da turma A continuaram trabalhando em nível 1 (QUADRO 1) e tiveram menor autonomia em relação a turma B, pois receberam roteiro e sugestões em todas as etapas da elaboração de seus projetos e produtos, com exceção da conclusão. Na turma B, a professora mediou as discussões e os estudantes trabalharam em nível 3 de investigação (QUADRO 1), tendo maior liberdade para desenvolver seu projeto, desde a problematização, planejamento, execução e conclusões. As atividades de cada etapa estão sumarizadas no QUADRO 4.

QUADRO 4. RESUMO DA METODOLOGIA APLICADA NO PROJETO

MOMENTO	TEMA	OBJETIVO	ATIVIDADES	DURAÇÃO EM CADA TURMA
01	<i>Metodologia científica</i>	<i>Compreender como o método científico funciona, para que possa ser aplicado nas etapas seguintes.</i> <i>Embasamento teórico.</i>	<i>Dinâmica/Simulação “O baú misterioso”;</i> <i>Orientações sobre atividade extraclasse</i>	<i>40 min</i> <i>10 min</i>
02	<i>Fisiologia Humana</i>	<i>Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes</i>	<i>Problematização e contextualização: analogia entre o funcionamento do corpo humano</i>	<i>1 hora-aula</i>
03	<i>Fisiologia humana</i> <i>Sinais vitais</i>	<i>Compreensão dos sinais vitais e a sua importância.</i>	<i>a) Roda de conversa;</i> <i>b) Orientações e treinamento para verificação de sinais vitais.</i>	<i>1 hora-aula</i>
04	<i>Fisiologia humana</i>	<i>Perceber como o organismo humano reage ao exercício físico.</i>	<i>Aula prática: coleta de dados sobre alterações corporais e nos sinais vitais em repouso, durante e após atividade física.</i>	<i>2 horas-aula</i>
05	<i>Fisiologia humana</i>	<i>Análise dos resultados.</i> <i>Exposição à turma</i> <i>Sistematização do conteúdo</i>	<i>a) Comparação dos dados obtidos com os colegas da equipe;</i> <i>b) Unificação dos dados individuais em uma tabela única do grupo.</i> <i>c) Discussão sobre as questões propostas, semelhanças e diferenças encontradas;</i> <i>d) Socialização das conclusões com a turma</i>	<i>3 horas-aula</i>

			e) Conclusão feita pela professora) f) Vídeo sobre o funcionamento do aparelho locomotor g) Leitura, pesquisa e sistematização do conteúdo	Extraclasse
06	Anatomia humana: Esqueleto	Aproximar o conhecimento da vivência estudante.	Atividades práticas: a) Medidas antropométricas b) Comparação dos ossos dos pés e das mãos	2 hora-aula
07	Visão geral da Anatomia e Fisiologia Humana	Aprofundar o conteúdo, entrando em contato com materiais que são objeto de estudo. Ampliar a relação universidade/escola.	Aula prática no laboratório de Anatomia da UNICENTRO	2 horas-aula
08	Anatomia e Fisiologia Humana. Saúde e qualidade de vida.	Desenvolver um projeto de pesquisa.	a) Reunião das equipes e brainstorming, definição do projeto. b) Pesquisa e desenvolvimento do projeto e produto.	2 horas-aula 3 semanas
09		Divulgação dos trabalhos	Apresentação na Feira de Ciências	3 horas-aula
10		Avaliar a aplicação da metodologia na percepção dos estudantes.	a) Apresentação de vídeo com as fotos das atividades realizadas durante o projeto. b) Aplicação de questionário semiaberto.	1 hora-aula

Fonte: A autora (2019).

Momento 1 – Metodologia Científica (40min)

a) Simulação⁴ “Baú Misterioso”

A primeira atividade realizada foi uma dinâmica que teve como objetivo exercitar a metodologia científica para que pudesse ser aplicada nas etapas seguintes. Reunidos em equipes, eles representavam grupos de cientistas de diferentes países que tinham o desafio de descobrir “O mistério do baú que veio do fundo mar”.

A professora apresentou um baú com vários objetos em seu interior e os estudantes tiveram contato com ele em quatro momentos e tiveram que responder as perguntas: “O que tem no baú?” E, como chegaram àquela conclusão. Inicialmente só puderam olhá-lo de longe, na segunda vez, um representante de cada grupo pôde tocar e sacudir o baú. No terceiro contato, o mesmo ou outro estudante definido pelo grupo, pôde tocar nos objetos dentro da caixa, porém

⁴ Adaptado a partir de VINTURI et al. Ensino por meio da investigação científica: sequência didática A caixa de Pandora. Revista da SBEnBIO. N.5, 2012.).

sem olhá-los. Na última vez, eles puderam abrir e verificar o conteúdo do baú. Após cada contato, confirmavam ou não as hipóteses levantadas, a partir das novas evidências, como peso e barulho, por exemplo. As hipóteses formuladas foram registradas no quadro pela professora. As discussões foram orais e os estudantes puderam compreender como o método científico funciona e como a ciência é produzida a partir de conhecimentos produzidos anteriormente.

b) Leituras extraclasse e grupos de WhatsApp (Orientações - 10 min)

Ao final da primeira aula, os estudantes foram informados que o hábito de leitura e estudo sobre o conteúdo, deveriam se tornar mais frequentes. Ficaram cientes de que isso seria feito em atividades extraclasse, em casa, e importante para sistematizar ou embasar o conhecimento, facilitando as discussões e o desenvolvimento das atividades.

Além do livro didático, usado como principal referência para os estudos, os estudantes receberiam outras referências em grupos no *WhatsApp*®, organizados pela professora com ambas as turmas. Nestes grupos, cada turma receberia recados, textos, vídeos e links de sites confiáveis sobre os conteúdos relacionados à anatomia e fisiologia humana. Também poderiam ser tratados assuntos referentes à importância das atividades físicas e alimentação saudável como pilares da saúde e qualidade de vida.

Do mesmo modo, os estudantes puderam contribuir com postagens, desde que pertinentes ao conteúdo e procedentes de fontes confiáveis. O aplicativo de mensagens também foi usado para sanar dúvidas que fossem surgindo no decorrer das aulas.

Momento 2 – Problematização e contextualização: analogia entre o funcionamento do corpo humano (1hora-aula)

Nesta etapa, buscou-se a problematização/contextualização do tema a ser trabalhado, através da analogia entre o funcionamento do corpo humano e de um carro.

a) Discussões em equipes

Primeiramente, os mesmos grupos formados na primeira aula receberam algumas questões impressas para discussão durante 10 min, conforme apresentadas no QUADRO 5.

QUADRO 5. QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS PARA DISCUSSÃO EM GRUPOS

- Discutir em grupo e anotar as conclusões
- a) Quando se estuda fisiologia, é comum se comparar o corpo humano a uma máquina, um carro, por exemplo. O que faz um carro funcionar? Qual é o combustível do carro? E o corpo humano?
 - b) Existe um sistema mais importante no carro? E no corpo humano?
 - c) Em determinadas situações, o carro pode sofrer um superaquecimento? Isso pode ocorrer com corpo humano?

- d) Porque sentimos calor durante a realização de atividades físicas? A temperatura corporal interna se altera?
- e) Como o nosso corpo controla a temperatura?
- f) Em que ambiente é mais difícil refrigerar o organismo: quente e seco ou quente e úmido? Por que?
- g) Que alterações ocorrem no corpo quando fazemos uma atividade física?

Observação: tempo para as discussões, 10 minutos.

b) Socialização das discussões

Na aula seguinte, cada equipe expôs suas conclusões à turma. Em seguida, a professora fez uma explanação sobre a analogia em questão, e o trabalho conjunto dos sistemas que formam o organismo. Os estudantes assistiram também um vídeo sobre o funcionamento do aparelho locomotor.

Na sequência os estudantes foram orientados novamente de que as leituras sobre o tema deveriam se tornar uma prática constante, para que a participação nas aulas fosse mais efetiva. E, após esta aula, receberam no grupo de *WhatsApp* material para estudo, resumos sobre a homeostase do organismo, sistema nervoso e endócrino e indicação dos links abaixo, incluindo conteúdos e vídeos que podem ser acessados nos endereços abaixo.

- <https://www.infoescola.com/fisiologia/homeostase/>
<https://www.infoescola.com/fisiologia/temperatura-corporal/>
- Vídeo: Homeostasis and negative/positive feedback. Este vídeo mostra como os principais sistemas do corpo interagem, mantendo o equilíbrio. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=iz0q9ntzcw4>.
- Vídeo: Human Endocrine System Made simple- Endocrinology Overview. Apresenta a integração entre os sistemas nervoso, imunológico endócrino para manter um ambiente interno constante. disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=NOV0OuYxB7g>

Embora os vídeos estejam em inglês, foram usados por serem bem explicativos e apresentarem legendas satisfatórias.

Momento 3 – Fisiologia humana: Sinais vitais (1hora-aula)

A quarta aula teve enfoque nos sinais vitais e dividiu-se em duas partes.

a) Roda de conversa

Teve início a partir de questões orais propostas pela professora. Os estudantes foram indagados sobre procedimentos habituais feitos em uma eventual consulta médica, especialmente de emergência e o porquê deles. Após os estudantes citarem procedimentos como

ausculta cardíaca, verificação de pressão e temperatura, condições que são consideradas sinais vitais do organismo, outros questionamentos foram propostos oralmente aos estudantes (QUADRO 6).

QUADRO 6. QUESTÕES SOBRE SINAIS VITAIS

- a) Em que situações o organismo pode sofrer alterações nos sinais vitais?
- b) Podemos perceber os sinais vitais em nosso corpo sem equipamentos?
- c) É possível que os sinais vitais sejam alterados com a atividade física? Por que?
- d) Como poderíamos testar isso?

b) Aprofundamento do assunto e orientações sobre verificação dos sinais vitais e prática

Com auxílio de slides, a professora fez o aprofundamento do assunto falando sobre a importância dos sinais vitais. Houve também a orientação de como fazer a verificação de cada um deles e sobre os valores padrão para cada um deles. Em duplas, os estudantes testaram alguns materiais disponíveis como esfigmomanômetros, para aferição de pressão e termômetros, verificação da temperatura, fazendo um rápido treinamento. Praticaram também a contagem das frequências respiratória e cardíaca através da verificação manual da pulsação e contagem dos movimentos respiratórios do tórax.

Como atividade extraclasse, foi sugerido a leitura dos capítulos do livro didático referentes ao sistema respiratório, cardiovascular. No período entre as aulas semanais, foram enviados, nos grupos de *WhatsApp*, links de vídeos sobre o mesmo conteúdo:

- Sistema Circulatório 3D, disponível em: <https://youtu.be/73THGXdeKsY>;
- Sistema circulatório, disponível em: <https://youtu.be/ZxlcKkjzEZW>;
- Sistema Respiratório – o caminho do ar – hematose e pressão parcial – parte 1, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=a1xxdSzbIgE>;
- Sistemas circulatório e respiratório - Biologia - Khan Academy, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XoKgMd-9wzg>.
- O mecanismo da pressão arterial, disponível em: <https://youtu.be/yVXa9yaz0uk>

Momento 4 – Investigação: como o organismo humano reage ao exercício físico?

(2 horas-aula) Coleta de dados durante a aula de educação física

A prática foi orientada pelo professor de Educação Física e baseada no plano de aula proposto por Engelstein (2001)⁵. Nela, os estudantes observaram as alterações ocorridas em

⁵ ENGELSTEIN M., Saúde e atividade física, REVISTA NOVA ESCOLA 01 de Janeiro de 2001. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3293/saude-e-atividade-fisica>.

seus organismos, ocasionadas pela realização de atividade física. Os dados coletados foram quantitativos (frequência cardíaca, respiratória e temperatura) e qualitativos (emoções e sensações). As verificações dos sinais vitais foram feitas durante o desenvolvimento da aula em quatro momentos. Os estudantes receberam uma ficha para anotações (QUADRO 7) e realizaram uma atividade prática, indicada pelo professor de educação física, conforme descrito na sequência.

Inicialmente, em duplas, coletou-se os dados em repouso na sala de aula. Em seguida, o professor de Educação Física propôs uma atividade física leve para toda a turma e uma nova verificação dos sinais vitais foi realizada pelas mesmas duplas. Em um terceiro momento, os estudantes competiram em duplas pelo menor tempo de realização de uma prova em um circuito em ritmo intenso. Na chegada, os professores verificavam as frequências cardíaca, respiratória e a temperatura de cada aluno, que fazia o registro dos dados. A última verificação foi feita 5 minutos após o circuito ter sido realizado.

QUADRO 7. FICHA PARA REGISTRO DE ALTERAÇÕES CORPORAIS OCORRIDAS DURANTE ATIVIDADE FÍSICA

DADOS COLETADOS	Em repouso	Após exercícios leves	Após exercício intenso	Alguns minutos após a prática
Temperatura				
Frequência Cardíaca/minuto				
Frequência Respiratória/minuto				
Outras reações físicas (ex. dores, cansaço) – citar			
Primeiras alterações corporais percebidas			
Última reação a desaparecer			
Tempo necessário para todo organismo voltar ao estado de repouso			
Reações emocionais (ex. empolgação, inquietação)			
Aluno(a): Turma:				

Momento 5 - Análise dos resultados (2 horas-aula)

- Unificação dos dados individuais obtidos em uma tabela única do grupo e comparação com os colegas da equipe

Os estudantes receberam um roteiro de discussão (QUADRO 8) e em grupos, analisaram os registros feitos nas tabelas referentes aos dados coletados na aula prática. Foram orientados a produzir uma tabela única para o grupo e verificar com os colegas de grupos se houve diferenças muito significativas nos resultados. Também tiveram que levantar hipóteses sobre as possíveis causas destas diferenças.

QUADRO 8. ROTEIRO PARA DISCUSSÃO SOBRE OS DADOS INDIVIDUAIS ENCONTRADOS NA AULA PRÁTICA

<p>1. Analisar os registros das tabelas referentes as análises individuais feitas na aula prática e comparar com os colegas de grupo. Observar se houve diferenças muito significativas nos resultados.</p> <p>2. Organizar os resultados do seu grupo em uma tabela única que deverá ser entregue a professora.</p> <p>3. Responder as questões:</p> <p>a) Se diferenças individuais ocorreram, que motivos podem ter influenciado nisso?</p> <p>b) Qual a razão de cada alteração corporal ocorrida? (Retomar discussões da primeira aula sobre o funcionamento do organismo)</p> <p>c) Outros fatores, como emocionais, podem desencadear essas mesmas modificações? Responda exemplificando.</p> <p>d) Além do sistema locomotor, que outros sistemas estiveram envolvidos na prática realizada? Explique.</p> <p>Observação: Se necessário, o livro didático pode ser usado como fonte de pesquisa para auxiliá-los nas discussões.</p>
--

b) Socialização das discussões e conclusões

Após as discussões, cada equipe apresentou oralmente seus resultados à turma.

c) Vídeo sobre aparelho locomotor

Ao final da aula, foi apresentado um vídeo que mostra uma visão geral do aparelho locomotor, com uma explicação didática, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=a4Y9Se16I1A>. Como o áudio está em espanhol, a professora fez as explicações necessárias e uma exposição dialogada concluindo os assuntos discutidos.

Para atividade extraclasse, continuaram as leituras no livro didático e nos sites já indicados. Os vídeos postados, nos grupos de WhatsApp neste período, estão relacionados na sequência.

- A orquestra hormonal durante o exercício físico controle glicêmico, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7g-aldc_ye0 (0 a 5 min)
- Esporte e atividade física na adolescência, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=djrohawibhc&t=39s>
- Actividad fisica y sedentarismo, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pXqmpk_1cfY

Momento 6 - Atividade investigativa: ênfase no esqueleto humano (1 hora-aula)

Aula prática – Antropometria

Em ambas as turmas, os grupos reuniram-se novamente para esta atividade. A professora iniciou com uma conversa sobre crescimento, altura e os fatores que interferem nesse processo. A nutrição adequada e obesidade na adolescência, bem como os riscos associados a ela também entraram na discussão.

Na sequência, a docente solicitou que as turmas dessem exemplos de ossos longos no corpo humano e questionou sobre a possibilidade de calcular a altura de uma pessoa através da medida de um osso longo. Na continuidade do diálogo, explicou que essas formas de se verificar a altura de forma indireta, são componentes da antropometria, um conjunto de técnicas usadas para medir o corpo humano. Os alunos foram questionados também sobre em que situações seria necessário o uso das medidas antropométricas.

Seguindo os roteiros recebidos, os estudantes trabalharam em equipes realizando as medidas sugeridas. Primeiramente, foi feita a verificação da altura do joelho com uma fita métrica. Para este cálculo, o avaliado era colocado deitado no colchonete com o joelho flexionado e o calcanhar apoiado sobre o outro joelho. Verificava-se o comprimento da fíbula, a medindo do calcanhar até a patela. As medidas encontradas eram inseridas nas equações de CHUMLEA *et al.* (1994)⁶, segundo o gênero:

- Sexo masculino: estatura (cm) = $[64,19 - (0,04 \times \text{idade})] + (2,02 \times \text{altura do joelho em cm})$
- Sexo feminino: estatura (cm) = $[84,88 - (0,24 \times \text{idade})] + (1,83 \times \text{altura do joelho em cm})$

O segundo procedimento foi o cálculo da altura a partir da envergadura. O avaliado ficava com as costas retas contra a parede e os braços completamente estendidos formando um ângulo de 90° com o corpo ao nível do ombro e a palma da mão voltada para dentro. Fazia-se uma marcação na parede nos dois lados, do dedo médio de uma mão até o da outra e encontrava-se a distância em centímetros, então dividia-se o valor encontrado por 1,03 (sexo feminino) e por 1,06 (sexo masculino) para se estimar o valor de sua altura.

A terceira estimativa indireta da altura foi através do comprimento do úmero, que vai do ombro ao cotovelo. Após encontrar a medida, o cálculo prosseguia, se o colega fosse do sexo feminino, ocorria a multiplicação do comprimento medido em centímetros por 3,06 e

⁶ Chumlea et al (1994) *apud* Carvalho (2015). Aplicabilidade dos diferentes métodos de estimativa de estatura em adolescentes, **Revista Adolescência e Saúde**, vol. 12, nº2. Disponível em: http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=500

adicionado 64,26 a este número. Se fosse do sexo masculino, a multiplicava-se por 3,27 e adicionava-se 59,41 a este número. As fórmulas usadas para a verificação da altura tanto pela envergadura quanto pelo comprimento do úmero foram propostas por CHUMLEA *et al* (1994)⁷.

Os dados coletados foram registrados pelos grupos e para constatar se os valores encontrados se aproximavam da medida real da altura, os estudantes conferiram com valores encontrados na balança antropométrica digital.

O peso dos estudantes também foi verificado e o IMC (Índice de Massa Corpórea) calculado. Uma relação com os valores, considerados padrão para adolescentes (entre 10 e 19 anos), do sexo masculino e feminino (ANEXO 1) também foi entregue aos grupos, para constatar se o valor encontrado estava adequado.

a) Comparação da estrutura óssea entre o pé e a mão

Na segunda parte da aula os estudantes receberam questões impressas para resolver fazer uma comparação entre a estrutura óssea do pé e da mão (QUADRO 9).

QUADRO 9. INVESTIGANDO OSSOS DAS MÃOS E DOS PÉS

Converse com seu grupo e responda as questões:

- a) Nos humanos, o que é mais longo: uma mão ou um pé?
- b) Qual estrutura tem mais ossos?
- c) Por que?
 - Observando o modelo do esqueleto humano e os diagramas impressos, conte o número de ossos presentes no polegar, nos dedos, na palma da mão e no punho. Registre.
Polegar: Dedos Palma da mão: Punho:
 - Agora faça o mesmo procedimento com os ossos do pé. Conte o número de ossos presentes no dedão do pé, nos outros dedos do pé, no centro do pé, no tornozelo e no calcanhar. Registre.
Dedão: Dedos Centro do pé: Tornozelo: Calcanhar:
- d) As hipóteses que seu grupo formulou estavam corretas? A que conclusão você chegou?
.....

Adaptado de Cornell Universidade (2014).

Após levantarem hipóteses, respondendo as questões *a*, *b* e *c*, cada grupo fez a confirmação através da contagem, de acordo com o roteiro recebido, no modelo anatômico do esqueleto, e nos diagramas recebidos, para então responder a questão *d*.

Momento 7 – Aula prática no laboratório de Anatomia

⁷ Chumlea *et al* (1994) *apud* Melo A. P. F. (2014). Análise comparativa de métodos de estimativa de altura em adultos e idosos hospitalizados.

Visão geral da Anatomia e Fisiologia Humana (2 horas-aula)

Com a finalidade de ampliar o conhecimento e a visão dos estudantes, aproximando-os do meio acadêmico, realizou-se duas aulas para cada turma no laboratório de Anatomia da universidade local, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)⁸, Campus de Irati. A abordagem teve enfoque maior no aparelho locomotor (ossos, músculos e articulações). As turmas trabalharam separadamente, de forma alternada. Enquanto uma estava no laboratório, a outra fazia uma visita técnica guiada às instalações, conhecendo a história do campus e os cursos disponíveis.

Os responsáveis pela orientação foram o professor de Anatomia e acadêmicos do curso de Licenciatura em Educação Física. Inicialmente foi feita uma exposição oral, pelo professor responsável, sobre locomoção humana e as estruturas envolvidas. Os acadêmicos apresentaram alguns exemplos de acidentes com atletas, demonstrando em modelos didáticos, as partes atingidas.

Na sequência, em grupos, todos dispendo de luvas e jalecos, os estudantes revezaram em três bancadas com atividades diferentes. Na primeira delas, os estudantes ouviram orientações feitas pelos acadêmicos sobre o funcionamento articular e os cuidados com as articulações. Os estudantes puderam manipular os modelos disponíveis. Na segunda bancada, os estudantes trabalharam com ossos, de forma interativa, manipularam os modelos (reais e artificiais), observaram tamanhos e formas diferentes. Na sequência, utilizando plaquinhas preparadas pelos acadêmicos, tentaram identificar os principais ossos humanos. As correções foram feitas e houve a explanação sobre as partes de um osso e funções que eles exercem. As dúvidas dos estudantes também foram esclarecidas.

O professor que coordenava o grupo foi o responsável por trabalhar com a terceira bancada, que dispunha de um corpo humano completo, conservado em formol, onde primeiramente ele apresentou os principais músculos humanos e na sequência, os estudantes puderam ter uma visão geral dos outros sistemas.

Os adolescentes também observaram diversos órgãos conservados, disponíveis no laboratório.

⁸ A Universidade Estadual do Centro Oeste é uma das mais jovens Universidades Estaduais do Paraná. Instalada na região central do Estado, surgiu no ano de 1990 da fusão de duas Faculdades: a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava – FAFIG e a Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Irati – FECLI. Conta, atualmente, com 38 cursos de graduação, diversos cursos de pós-graduação em nível de especialização *lato sensu* e 21 programas *stricto sensu*, sendo 16 mestrados e 5 doutorados, distribuídos em três Campi Universitários. Um dos campos, localiza-se em Irati, município com pouco mais de 60 mil habitantes, no sudeste do Paraná. Além de oportunidade de formação superior à população, a universidade oferece serviços que propiciam maior desenvolvimento regional (UNICENTRO, 2019).

A sugestão de atividade extraclasse enviada pelo WhatsApp foi o vídeo: “A contração muscular” (UFRJ). Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=cIY22fO9A6o&feature=youtu.be>

Momento 8 – Projeto de pesquisa

a) Reunião das equipes e brainstorming, definição do projeto

A partir desse momento, a metodologia passou a ser aplicada de forma diferenciada para as duas turmas. Os estudantes foram convidados a elaborar um projeto sobre temas relacionados à anatomia e fisiologia do aparelho locomotor, sua relação com outros sistemas, com a saúde e qualidade de vida. Foram propostos 10 temas, sendo os mesmos para ambas as turmas. Tanto a turma A quanto a turma B optou por cada grupo escolher seu tema de acordo com suas preferências.

A turma B recebeu a proposta primeiramente, uma semana antes da turma A, pois teve um grau de liberdade maior, exigindo-se maior comprometimento deles, e conseqüentemente, necessidade de mais tempo para desenvolver seus projetos. Baseado nas concepções de Tamir (1990), desenvolveu seus trabalhos em nível 3, citado no QUADRO 1. Os estudantes desse grupo receberam apenas o tema. Tendo como base seus conhecimentos prévios, observações e vivências foram orientados a formular uma problematização sobre o tema recebido, levantar hipóteses e planejar suas ações.

Os estudantes foram estimulados a pensar livremente e expor suas ideias para desenvolver seus trabalhos, enquanto um dos componentes do grupo fazia o registro. No primeiro momento sem muita preocupação com a qualidade ou possibilidade de efetivação das mesmas. Enfatizou-se a necessidade do respeito e aceitação das contribuições dos colegas, também a importância de ouvir o que foi dito pelos outros, para poder complementar as ideias, aperfeiçoando as construções.

A professora esteve à disposição para esclarecer possíveis dúvidas, manteve-se circulando pelos grupos, orientando e incentivando os estudantes, mas sem interferir nas ideias ou dar sugestões para o desenvolvimento do projeto.

No encerramento da aula, os grupos foram orientados a continuar pensando numa problemática sobre o seu tema e aperfeiçoar as ideias. Para integração e esclarecimento de dúvidas a comunicação se fez pelo grupo do *WhatsApp*.

A turma A teve as orientações uma semana após a turma B. Dividida em sete equipes, a turma A escolheu os temas e recebeu todas as orientações para o desenvolvimento do projeto. Trabalhando em nível 1 (QUADRO 3), receberam o tema, a problematização e sugestões de procedimentos e experimentos e/ou produtos para cada equipe (QUADRO 10) ficando a critério

deles somente a conclusão. Em algumas situações os grupos tinham disponíveis mais de uma sugestão de problematização e produtos.

Apesar de receberem as ideias prontas, os estudantes tiveram alguma liberdade para acatá-las ou sugerir outras. Como alguns temas tinham mais de uma sugestão de procedimentos, o grupo poderia trabalhar com todas e ter um material mais rico para apresentar, ou optar por uma, apenas.

Após a definição dos temas para cada grupo, o restante da aula foi disponibilizado para que os estudantes conversassem a respeito de como desenvolveriam o trabalho. Os grupos tiveram uma semana para trazer as ideias gerais de seus projetos.

Os trabalhos a serem desenvolvidos poderiam ser investigativos, informativos, modelos, simulação, esquete, ou outros recursos, conforme exemplificado no QUADRO 2.

QUADRO 10. TEMAS E SUGESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

TEMA/CONTEÚDO	PROBLEMATIZAÇÃO	SUGESTÕES DE PROCEDIMENTOS/EXPERIMENTOS
1. MÚSCULOS -Anatomia e fisiologia -Tecido muscular SARCOPENIA Fatores que influenciam na perda de massa muscular.	1. Movimento é a ação do nosso pensamento consciente ou inconsciente!? (http://www.museuescola.ibb.une.sp.br/subtopico.php) 2. Por que a pessoa idosa perde força muscular? 2. Idade e profissão afetam a firmeza e precisão da mão? 3. A força usada por uma pessoa para segurar um livro é a mesma usada para se locomover?	1. Experimentos e comparação - teste de força e precisão muscular, com pessoas de diferentes idades e profissões; 2. Confecção de modelos/maquetes dos tecidos musculares; 3. Silhueta humana com os principais músculos em EVA, destacáveis (jogo para localizar e montar o sistema muscular).
2. RELAÇÃO ENTRE MÚSCULOS E O SISTEMA NERVOSO - Controle motor - Contração muscular	1. Sobre os reflexos: Podem ser treinados? Mudam com a idade? E em relação ao lado do corpo? 2. Uma pessoa que joga muito no celular, computador ou videogame pode ter reflexos mais rápidos que uma pessoa que não tem esse hábito?	1. Experimentos para: * Testar a velocidade de reação, em pessoas com hábitos, profissão ou idades diferentes; * Testar se o lado dominante é o direito ou esquerdo; * Testar a visão periférica. 2. Confecção de modelo de arco reflexo.
3. CONTRAÇÃO MUSCULAR: Fibras rápidas e lentas	1. É possível que agilidade e resistência sejam características encontradas em um mesmo atleta?	1. Stop motion (maratona e corridas curtas e rápidas, explicando a participação das fibras); 2. Confecção de modelo de sarcômero; 3. Painel informativo (tipos de fibras relacionadas ao tipo de esporte, imagens de atletas conhecidos).
4. OBTENÇÃO DE ENERGIA PARA O EXERCÍCIO -Macro e Micronutrientes.	1. Como alimentar seus ossos e músculos?	1. Bancada informativa sobre alimentação balanceada; Maquete pirâmide alimentar.
5. OSSOS E ARTICULAÇÕES - Histologia	1. Por que um osso precisa ser imobilizado quando fraturado?	- Pesquisa para responder a problematização - Confecção de modelos anatômicos – osso compacto, esponjoso, medula óssea;

<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura - Funções - Cicatrização óssea <p>OSTEOPOROSE</p>	<p>2. Por que as juntas ragem?</p> <p>1. Segundo um documento divulgado pela Federação Internacional de Osteoporose: A osteoporose é considerada uma doença pediátrica com consequências geriátricas. Você concorda?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Confeção de modelo de braço hidráulico; - Confeção de modelo comparativo de osso normal e osso com osteoporose.
<p>6. PRINCIPAIS PROBLEMAS NAS ARTICULAÇÕES</p>	<p>1. Por que alguns atletas sofrem tantas lesões ao longo da carreira?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquete com material reciclável, que represente uma articulação sinovial, por exemplo, a articulação do joelho; - Pesquisa sobre lesões mais frequentes no futebol; - Principais lesões em atletas de fim de semana e suas causas (registro em documentário); - Esquete, apresentando as principais lesões e suas causas.
<p>7. ADOLESCÊNCIA E DESVIOS POSTURAIS</p>	<p>1. Uso abusivo de smartphones e tablets forma geração de corcundas. (https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/uso-abusivo-de-smartphones-tablets-forma-geracao-de-corcundas-18439752)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa - Entrevista com fisioterapeuta ou ortopedista; - Entrevista com os colegas sobre o tempo diário com uso do smartphone; - Confeção de modelo de coluna com estrutura normal e com desvios posturais; - Cartazes informativos.
<p>8. INFLUÊNCIA HORMONAL NAS DIFERENÇAS ESTRUTURAS ENTRE HOMENS E MULHERES</p>	<p>1. Até que ponto é justa a inclusão de transexuais no esporte feminino? (Portal educação física, 2018, https://www.educacaofisica.com.br/ciencia-e-exercicio/ate-que-ponto-e-justa-a-inclusao-de-trans-no-esporte-feminino/)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa para tentar responder a problematização; - Entrevista com endocrinologista; - Organização da exposição dos resultados.
<p>9. OBESIDADE E SEDENTARISMO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecido adiposo - Importância - Causas - Risco metabólico - Importância da atividade física 	<p>1. Sedentarismo é a principal causa de obesidade e das doenças ligadas a ela, entre crianças e adolescentes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas, levantamento dos resultados e elaboração de gráficos e/ou documentário: Você participa das práticas de educação física na escola? Qual sua forma de lazer em casa? O uso de dispositivos móveis interfere no seu interesse pela prática da atividade física? Além daquelas desenvolvidas na escola, você faz outras atividades físicas? Quantas vezes na semana? Passa quantas horas do dia sentado? Como é sua alimentação? Os alimentos processados (embutidos, comida instantânea, salgadinhos) fazem parte da sua rotina? Testes (podem ser feitos na feira) IMC Circunferência abdominal - Pesquisa junto aos familiares e/ou comunidade escolar Cálculo do risco cardíaco Elaborar um questionário com idade, peso, sexo, peso, IMC, circunferência abdominal, hipertensão, hábitos (fumar, beber) Alguém tem ou teve doenças cardiovasculares (infarto, angina, arritmias, insuficiência cardíaca, entre outros)

		Tem trabalhos estressantes? Praticam atividades físicas? Elaboração de gráficos ou tabelas com os resultados. Observar que características as pessoas sem problemas cardíacos têm em comum.
10. OBESIDADE E SEDENTARISMO	1. Sedentarismo é só culpa sua? O ambiente em que você vive influencia na sua decisão em praticar ou não atividades físicas? 2. Nossa cidade tem espaços públicos adequados à prática da atividade física? E nossa escola, dispõe de espaço e material suficiente para as práticas esportivas?	- Pesquisa sobre o tema (sugestão – maquete da escola ou cidade ideal para afastar o sedentarismo - adaptado da revista superinteressante)
11. MUNDO FITNESS	1. Uma pessoa que se alimenta de forma saudável precisa consumir suplementos alimentares? 2. Todos que praticam algum esporte precisam fazer uso de suplementos? 3. Até que ponto as mídias e redes sociais através dos <i>influencers</i> interferem no consumo desses produtos?	- Montagem de esquete, painel informativo ou ambos.
12. PREVENÇÃO A ACIDENTES (protegendo o esqueleto)	1. Brasil tem, em média, 32 ciclistas internados por dia devido a acidentes. (https://www.mobilize.org.br/noticias/10263/brasil-tem-em-media-32-ciclistas-internados-por-dia-devido-a-acidentes.html) O que pode ser feito para melhorar essa estatística?	Pesquisa Principais tipos e causas de acidentes entre os adolescentes. Regiões do corpo mais atingidas. Pesquisa sobre acidentes com ciclistas ocorridos na sua cidade nos últimos anos. Em relação as fraturas: Que ossos são fraturados com maior frequência? Você ou alguém da sua família já fraturou algum osso? Em que situação? Em que idade as fraturas mais ocorrem? Por que? Sugestão: observação de radiografias com fraturas ósseas Experimento para comprovar a importância do uso do capacete.

Fonte: A autora, 2019.

b) Pesquisa, desenvolvimento do projeto e do produto

Após a discussão inicial, cada equipe teria duas semanas para realizar as pesquisas necessárias e desenvolver um projeto simples, com pesquisa sobre a parte teórica do tema, a problematização, os objetivos e a descrição do produto a ser apresentado na Feira de Ciências. A turma B recebeu os temas com antecedência teve uma semana a mais que a turma A para o desenvolvimento do projeto. Os estudantes podiam enviar o projeto para a professora para

correção por e-mail ou entregar impresso durante a aula, momento em que a professora discutia com cada grupo sobre as dúvidas e ajustes necessários.

Momento 9 – Feira de Ciências (3 horas-aula)

Para finalização do projeto foi realizada uma Feira de Ciências, nas dependências do Colégio. Cada equipe teve à disposição um espaço delimitado com carteiras escolares onde organizou seu espaço, onde apresentaram os resultados de suas pesquisas à professores e colegas que visitaram o estande.

Momento 10 – Avaliação da metodologia

Os dados referentes a avaliação da metodologia utilizada, na perspectiva do estudante, foram obtidos por meio da análise de um questionário semiaberto, dividido em três partes aplicados ao término da sequência didática. Foi respondido de forma individual e os estudantes podiam ou não se identificar. A primeira parte foi referente a todas as atividades desenvolvidas. Na segunda parte, os estudantes avaliaram a experiência do trabalho em grupos e na última parte do questionário as questões eram referentes a atuação da professora na mediação das atividades. A versão completa consta no APÊNDICE 1.

Antes da entrega das fichas de avaliação foi apresentado um vídeo com uma sequência de fotos das atividades realizadas durante todo o projeto, para que os estudantes pudessem lembrá-las.

5 RESULTADOS

Momento 1 –Entendendo a metodologia científica⁹

A aplicação da simulação teve como objetivo contribuir para a compreensão de como a ciência funciona. Como a informação de que dispunham, era de que o baú teria sido retirado do fundo do mar, a maioria dos grupos formulou suas hipóteses associando a objetos antigos, originados de um navio naufragado: “tesouro”, “joias”, “moedas antigas”, “pedras preciosas”, “mapas”, “documentos importantes”, entre outros.

Porém, quando puderam pegar o baú (FIGURA 1A), surgiram novas evidências como peso e sons. Algumas das hipóteses iniciais foram refutadas e novas foram formuladas. No terceiro contato, quando puderam tocar os objetos (FIGURA 1B), mesmo sem olhar, as hipóteses sofreram modificações e, ao abrirem o baú, a maioria de confirmou.

FIGURA 1. SIMULAÇÃO DO BAÚ MISTERIOSO. A – CONTATO MANUAL SEM ABRIR O BAÚ. B – CONTATO COM OS OBJETOS CONTIDOS NO INTERIOR DO BAU



Fonte: A autora (2019).

Durante cada etapa, as hipóteses levantadas pelos estudantes foram anotadas no quadro e ao final a professora verificou e discutiu com os estudantes se as hipóteses levantadas eram ou não condizentes com o que foi testado, como sacudir a caixa e tocar os objetos.

⁹ O método científico pode ser definido como um conjunto de procedimentos usados para a produção de conhecimentos científicos. De modo simplificado, o cientista se vale das seguintes etapas: observação de um fato e elaboração do problema (questionamento), elaboração de hipóteses que resolvam o problema e de previsões que possam ser testadas, experimentação para testar a hipótese, análise dos resultados e conclusão (LINHARES et al. 2017).

Ao final foi feita uma discussão sobre como os conhecimentos científicos são produzidos, levando a compreensão de que a ciência não é inquestionável e que para que novas descobertas sejam feitas é necessário muito estudo, baseado em conhecimentos anteriores.

Momento 2 – Problematização e contextualização: analogia entre o funcionamento do corpo humano

As discussões realizadas pelos grupos a partir das questões problematizadoras (QUADRO 5) foram registradas. Muitos comentários se repetiram, alguns deles foram transcritos na sequência.

Grupo 1A – *“O coração é o motor do corpo e a gasolina igual ao sangue”. “O sistema de combustão é o mais importante do carro, no corpo o bombeamento de sangue”. Em movimento o corpo aquece. O corpo regula a temperatura pela liberação de suor e respiração”. “Em clima quente e seco é mais difícil refrigerar o organismo, a umidade facilita”.*

Grupo 2A – *“A alimentação é o combustível do corpo”. “O motor é mais importante no carro, no corpo o coração”. “Regulamos a temperatura produzindo suor, clima quente e seco é mais difícil refrigerar”. “Nas atividades físicas os batimentos do coração aumentam, a respiração acelera, o sangue circula mais rápido”.*

Grupo 3A – *“Todas as partes do carro são importantes para o seu funcionamento, cada peça depende uma da outra para funcionar, como o corpo humano”. “O combustível humano é a água”. “A febre é um superaquecimento do corpo e sinal de um problema”*

Grupo 1B – *“Combustíveis do carro: álcool e gasolina; do corpo: alimentos, água e oxigênio”. “Os sistemas mais importantes do corpo são circulatório e nervoso”. “Ambiente quente e seco ocorre desidratação, é mais difícil refrigerar”.*

Grupo 2B – *“O motor é o sistema mais importante do carro, no corpo humano é o sistema nervoso”. “O calor ocorre pela queima de calorias, gastamos mais energia”.*

Grupo 3B – *“As moléculas se agitam deixando o corpo quente.” “No clima quente e úmido o suor evapora com mais dificuldade, mais difícil perder calor”. “Nas atividades físicas acelera o metabolismo, maior produção de adrenalina e aumento dos batimentos cardíacos.”*

Grupo 3B – *“O carro superaquece pela fala de água, o nosso corpo quando o sistema imunológico entra em ação e ficamos com febre”*. *“Ficamos arrepiados e com músculos contraídos no frio”*.

Após as apresentações dos grupos, as discussões com a turma prosseguiram no sentido de sistematizar o conteúdo. A professora fez algumas correções em erros conceituais usados pelos estudantes e os levou a refletir sobre o trabalho conjunto dos sistemas no organismo, em que até atividades que parecem simples como respirar envolvem a participação de diferentes sistemas.

Aproveitando a analogia com o carro, comentou-se sobre a importância do uso de um combustível de qualidade no carro, assim como nutrientes adequados ao bom funcionamento do organismo. Ocorreu ainda, o debate sobre a importância da manutenção e prevenção de problemas em ambos, as consequências da falta de movimento e sobre os mecanismos corporais de homeostase para que funções vitais não sejam comprometidas.

Momento 3 – Roda de conversa sobre os sinais vitais

Na roda de conversa, referente aos sinais vitais alguns alunos relataram momentos vivenciados por eles próprios. Em ambas as turmas foram citados os procedimentos: *“medir a pressão”*, *“ver a temperatura”*, *“ouvir o coração”*, a verificação da frequência respiratória foi citada apenas pela turma B.

Os adolescentes comentaram ainda, que as alterações detectadas podem ser indícios de que *“alguma coisa não está bem com o corpo”*, *“sinal de doença”*. A professora completou que esses sinais das funções orgânicas resultam das interações entre os sistemas e refletem a homeostasia do organismo. Concordou com a afirmação feita pelos estudantes, que alterações nos mesmos podem indicar a ocorrência de algumas doenças, informando muito ao profissional de saúde.

Acrescentou-se à discussão o fato de que algumas alterações nos sinais vitais podem não ser percebidas pela pessoa, como oscilações da pressão arterial, enquanto outras, como a febre são facilmente observadas.

A maioria dos estudantes concordou que os sinais vitais podem se alterar com a atividade física. Para testar essa afirmação, uma prática foi realizada na aula seguinte.

Para a aula prática seria necessário que os estudantes fizessem a verificação dos sinais vitais nos colegas. Então, neste momento receberam orientações de como proceder e treinaram com os colegas aferição de pressão (FIGURA 2), temperatura, frequência cardíaca e respiratória, através da pulsação das artérias e movimento do tórax, respectivamente.

FIGURA 2. ESTUDANTES PRATICANDO A VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL. A– USO DO ESFIGMOMANÔMETRO DIGITAL. B – USO DO ESFIGMOMANÔMETRO ANALÓGICO.



Fonte: A autora (2019).

Momento 4 – Aula prática

Após verificarem e registrarem os dados referentes aos sinais vitais em repouso, fizeram o mesmo após uma atividade física leve aplicada a toda a turma (FIGURA 3A). A próxima aferição foi imediatamente após a realização de um circuito (FIGURA 3B), realizado em duplas, em que se competiu pela realização em menor tempo possível.

FIGURA 3. ATIVIDADE PRÁTICA NA AULA DE EDUCAÇÃO FÍSICA



Fonte: A autora (2019).

Finalizada a atividade, descansavam por 5 minutos e faziam a coleta dos dados novamente. Como as turmas eram grandes, foram necessárias duas aulas em cada delas para concluir esta atividade. Na turma A houve participação de todos com bastante determinação. Na turma B, cinco alunos não quiseram participar, alegando “preguiça”, “desânimo” e “vergonha”.

Momento 5 – Análise dos resultados

Foram discutidas e registradas pelo grupo, questões relativas às alterações ocorridas, buscando-se as explicações fisiológicas para isso e tentando explicar os sistemas que estiveram envolvidos. Algumas equipes de ambas as salas apresentaram dificuldade na organização desses dados.

Após as discussões, cada equipe apresentou oralmente, suas conclusões para a turma. Leve aumento na temperatura corporal, alterações nas frequências cardíaca e respiratória, após atividade física intensa foram alterações fisiológicas relatadas por todos os participantes. Outras alterações descritas foram: “rosto vermelho”, “cansaço”, “dor nas pernas”, “dores no corpo”, “dor nas costas”, “dores musculares”, “suor intenso”, “exaustão”. Em relação as reações emocionais sentidas durante a atividade, os estudantes relataram: “empolgação”, “ansiedade”, “agitação”, “alegria”, “nervosismo”, “competitividade”, “impaciência”, “preguiça” ou ainda, “indiferença”.

Os estudantes foram questionados pela professora sobre o motivo de alguns relatos de dores sentidas durante a prática, algo que não deveria ser comum em adolescentes. Concluíram que pode ser devido ao sedentarismo, pois com exceção de determinados alunos que participavam das equipes de atletismo e futebol e treinavam toda a semana, a maior parte afirmou não ser praticante de nem uma atividade física regular.

Durante a discussão, os adolescentes foram levados a refletir sobre a relação da prática esportiva, sentimentos percebidos e a influência hormonal. A adrenalina foi citada pelos estudantes como relacionada a “fortes emoções”. A professora complementou que a adrenalina ou epinefrina é o “hormônio da fuga” (aumenta os batimentos cardíacos e a pressão arterial). Nas atividades físicas, ela é liberada para preparar o corpo para grandes esforços. Esse hormônio, juntamente com o glucagon e insulina, auxilia na liberação de energia para os músculos que serão ativados no exercício. A professora também citou a endorfina, hormônio que gera sensação de recompensa, bem-estar e relaxamento. Em ambas as turmas a mediação feita pela professora conduziu a uma visão sistêmica sobre o funcionamento do organismo, em que a homeostase se mantém, principalmente pela ação dos sistemas nervoso e endócrino. Esses temas haviam sido discutidos nas primeiras aulas.

Neste momento, ficou evidente a falta de preparação de alguns grupos em relação às leituras e conhecimentos prévios, bem como as diferenças entre as turmas. Percebeu-se que na turma B houve maior participação dos estudantes.

Sugeriu-se que prosseguissem com as leituras para que houvesse sistematização do conteúdo e um uso mais formal dos conceitos utilizados, que não estavam de acordo com o esperado para o nível médio de ensino.

Momento 6- Práticas de Anatomia

a) Medidas antropométricas

A partir das orientações, com auxílio de uma fita métrica, foram feitas as medições indiretas, através da altura do joelho (FIGURA 4A), comprimento do úmero e envergadura (FIGURA 4B), constatando-se que se aproximam muito da aferição feita na balança antropométrica digital.

FIGURA 4. ATIVIDADE PRÁTICA – MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS. A – ALTURA DO JOELHO. B – ENVERGADURA



Fonte: A autora (2019).

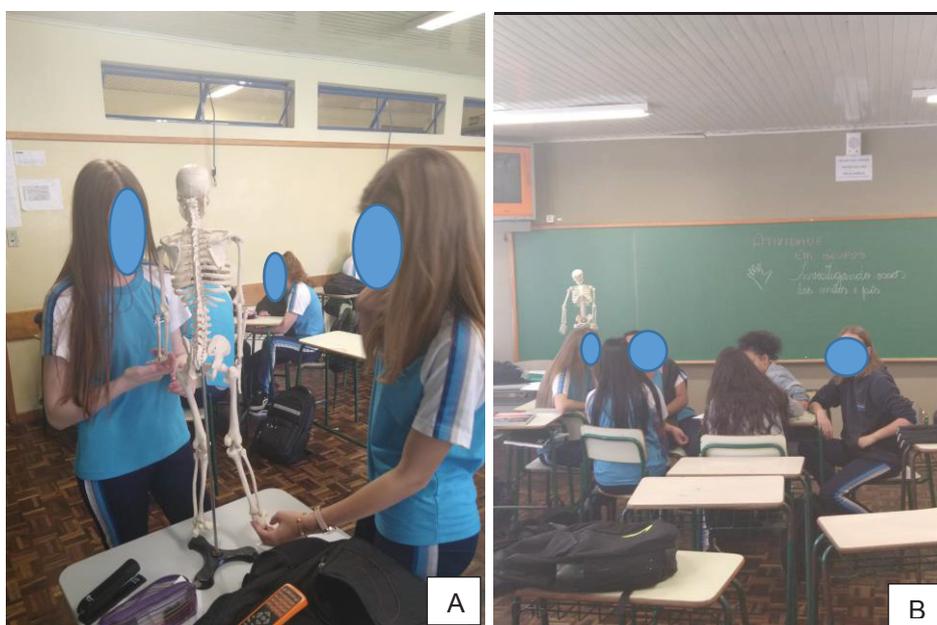
Quanto à necessidade de se utilizar essas aferições, os estudantes citaram o uso em cadeirantes e pessoas acamadas. A professora acrescentou que as medidas antropométricas também podem ser usadas em pessoas que não conseguem ficar eretas, como idosos e pessoas amputadas, por exemplo. Destacou que medidas como peso, altura e o IMC, podem indicar o estado nutricional de uma pessoa (desnutrição, excesso de peso e obesidade).

b) Atividade investigativa sobre o esqueleto humano

Ao serem questionados sobre qual estrutura tinha mais ossos, se a mão ou pé, alguns grupos avaliaram ser o pé, por “*ser maior*”, outros a mão, “*por ter mais articulações*” ou por “*fazer mais movimentos*”.

Para constatação, fizeram a contagem dos ossos que compõem as duas estruturas no modelo anatômico (FIGURA 5A) e nos diagramas recebidos (FIGURA 5B). Concluíram que o pé possui 26 ossos distribuídos em três regiões: tarso, metatarso e dedos. A professora comentou com os estudantes, que este conjunto de ossos é responsável pela sustentação, equilíbrio e locomoção.

FIGURA 5. COMPARAÇÃO ENTRE OS OSSOS DA MÃO E DO PÉ. A – USO DO MODELO ANATÔMICO DE PLÁSTICO. B – GRUPO DE TRABALHO USANDO DIAGRAMAS



Fonte: A autora (2019).

Quanto a mão, registraram que ela é formada por 27 ossos, possuindo, portanto, um osso a mais que o pé. Também se divide em três regiões: carpo, metacarpo e falanges. Durante a aula, também se comentou sobre a precisão dos movimentos da mão humana no manuseio de objetos e realização de trabalhos delicados.

Momento 7 – Aula prática no laboratório de Anatomia

O momento vivenciado na universidade (FIGURA 6A) foi produtivo e de muita aprendizagem. Para a maioria dos adolescentes foi o primeiro contato com o meio acadêmico.

Após a apresentação oral, desenvolveu-se a parte prática da aula em forma de rotação em bancadas. A primeira foi referente as articulações (FIGURA 6B) e possibilitou a compreensão das estruturas de que são compostas e os diferentes tipos de tecidos envolvidos.

Os estudantes foram orientados também, sobre os diferentes tipos de articulações e os movimentos realizados por elas em diferentes regiões do corpo.

FIGURA 6. A – ESTUDANTES DAS TURMAS “A” E “B” NA VISITA AO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE IRATI. B – 1ª BANCADA PARA ESTUDO DAS ARTICULAÇÕES. C – BANCADA PARA ESTUDO DOS OSSOS.



Fonte: A autora (2019)

Na segunda bancada (FIGURA 6C), os estudantes tinham que tentar identificar alguns ossos, sem o auxílio dos acadêmicos. Após trabalharem nisso receberam orientações sobre as principais divisões do esqueleto e os ossos que o compõem. Esta atividade possibilitou também a visualização dos maiores e menores ossos humanos e ainda, como os ossos são classificados de acordo com a forma que possuem. Houve boa participação dos estudantes que realizaram as atividades propostas e interagiram com os acadêmicos.

A terceira bancada apresentava um corpo humano completo conservado em formol, possibilitando visualizar os principais músculos, bem como uma visão geral do organismo humano e seus sistemas. O professor responsável explicou primeiramente sobre os músculos, complementado a aula sobre o aparelho locomotor. Na sequência, apresentou os outros sistemas e se dispôs a responder aos questionamentos dos adolescentes.

Essa última parte foi a que mais chamou atenção dos estudantes e pela qual eles mais aguardavam. Todos respeitaram as regras repassadas, como a proibição de fotos, alguns quiseram tocar/manipular ao invés de somente olhar. Houve até os que se emocionaram ao ler a “Oração do cadáver desconhecido”, disponível no local. Os adolescentes estavam muito curiosos e empolgados, fizeram questões sobre as estruturas apresentadas, querendo identificar cada órgão. Questionaram sobre a forma de conservação, a idade, origem da peça e os cursos disponíveis na universidade que fazem a utilização do laboratório de Anatomia.

Momento 08 – Projeto de pesquisa

Turma A: Nível de investigação 1 (menor autonomia)

Inicialmente a turma teria uma aula para conversar a respeito de como o trabalho seria desenvolvido e os ajustes ocorreriam de modo extraclasse. Entretanto, foram necessárias mais duas aulas, pois alguns grupos estavam com dificuldade no planejamento e organização do projeto. Em um dos grupos houve dificuldade de consenso nas discussões e dois componentes mudaram de equipe.

Embora todos os grupos tenham recebido uma ou mais sugestões, tanto de problematizações quanto de procedimentos (QUADRO 10), tinham liberdade para desenvolver tudo o que receberam, de forma parcial ou sugerir novas ideias, desde que atendessem à proposta inicial.

Os estudantes tiveram duas semanas para elaborar o projeto. A professora esteve em contato direto com os estudantes durante as aulas subseqüentes, nos grupos do *WhatsApp* e por *e-mail*, orientando as discussões nos grupos para o aperfeiçoamento dos projetos. Nenhum dos grupos enviou o projeto para correção na primeira data marcada. Então, houve a necessidade de prorrogar o prazo por mais uma semana.

Turma B: Nível de Investigação 3 (maior autonomia)

A primeira aula em que foi lançada a proposta de geração de ideias e criação, não foi muito produtiva, houve dispersão e certa dificuldade em focar nas discussões. Entre os grupos, no primeiro momento, apenas dois aderiram com seriedade a proposta, enquanto no restante

dos grupos ocorreram brincadeira e conversas aleatórias. Assim como na turma A, a professora esteve disponível para conduzir as discussões.

As dificuldades na organização e elaboração do projeto também ocorreram, mas foram mais pontuais. Houve grupos interessados e dispostos a discutir e organizar as ideias, outros, porém, mais evasivos. Das oito equipes, quatro atenderam ao prazo estipulado para entrega do projeto. Dois grupos, um cujo tema escolhido foi contração muscular (fibras rápidas, lentas e intermediárias) e outro sobre uso de suplementos não deram início ao projeto, afirmando não saber o que fazer. Então, professora fez sugestões para os dois grupos e estendeu o prazo de entrega.

Momento 09 – Feira de Ciências

A finalização do projeto ocorreu com a realização da Feira de Ciências, para apresentação dos trabalhos, que estão listados a seguir.

TRABALHOS FEITOS PELA TURMA A

Grupo 1A

Temas: Músculos/tecido muscular

Sarcopenia (fatores que influenciam na perda de massa muscular)

O grupo apresentou muita dificuldade na elaboração do projeto. Não houve compreensão da proposta. A problematização estabelecida não foi considerada. Também tiveram problemas referentes ao diálogo e consenso no grupo. Um dos componentes saiu da equipe e entrou em outra, onde encontrou mais afinidades.

O trabalho apresentado foi um modelo estático, confeccionado em EVA e massinha de modelar (FIGURA 7A) com os principais músculos do corpo humano. Houve estudo sobre o conteúdo e na apresentação conseguiram explicar sobre o tema proposto satisfatoriamente.

GRUPO 2A

Temas: Músculos e sistema nervoso (controle motor, arco reflexo)

Inicialmente o grupo apresentou dificuldade na elaboração e organização do projeto, necessitando de auxílio maior da professora. Mas na sequência, o trabalho se desenvolveu de maneira satisfatória, coerente com uma abordagem investigativa. A problematização foi considerada, o grupo formulou hipóteses e, para testá-las, os estudantes realizaram experimentos e coletaram dados no momento da feira.

Os adolescentes demonstraram bastante organização, parte da equipe explicava sobre o tema, com propriedade, usando um modelo de arco reflexo confeccionado pelo grupo. Na

sequência, faziam uma breve entrevista, perguntando a idade, mão dominante, profissão e se a pessoa tinha ou não o hábito de jogar em aparelhos eletrônicos

Enquanto isso, os outros componentes do grupo realizavam os experimentos com quem já tinha sido entrevistado, sobre a velocidade de reação usando um aplicativo e outros testes manuais simples (FIGURAS 7B e 7D). Aplicaram também um teste sobre o lado dominante do cérebro. Os testes foram feitos com colegas, professores e funcionários que visitaram a feira. Portanto, envolveu pessoas de diferentes idades, podendo responder as hipóteses formuladas por eles. Posteriormente, os dados levantados e as conclusões foram incluídos no trabalho.

GRUPO 3A

Temas: Ossos e articulações (histologia, estrutura, funções); osteoporose

Apresentaram dificuldade na elaboração do projeto, a problematização sugerida não foi trabalhada pelo grupo. A proposta foi parcialmente atendida, realizaram a pesquisa sobre a estrutura dos ossos e sobre osteoporose. Apresentaram domínio razoável sobre o assunto pesquisado e confeccionaram um modelo simples comparativo de um osso normal e um osso com osteoporose (FIGURA 7C).

GRUPO 4A

Tema: Adolescência e desvios posturais

O grupo atendeu parcialmente a proposta, tanto em relação ao projeto entregue quanto ao produto apresentado. A apresentação e domínio de conteúdo foi satisfatória, mas nem todos os componentes do grupo participaram.

Trabalharam com o termo “Síndrome de pescoço de texto”, desvio postural causado pelo uso excessivo do smartphone. Expuseram cartazes explicativos sobre os desvios posturais, com textos e desenhos (FIGURA 7E). Não fizeram a entrevista com fisioterapeuta e não confeccionaram os modelos comparativos solicitados da coluna normal e com desvios posturais, que seriam importantes para a apresentação.

GRUPO 5A

Tema: Hormônios - diferenças estruturais entre homens e mulheres

O projeto foi bem elaborado, atendendo a problematização. A entrevista sugerida com um endocrinologista, que seria importante para compor o trabalho, não ocorreu. Inicialmente o grupo sugeriu confeccionar um modelo interativo usando bolinhas de isopor com cores

diferentes para representar a quantidade dos hormônios sexuais presentes em homens e mulheres.

Porém, alegaram dificuldade em fazer e optaram pela elaboração de cartazes informativos com os dados obtidos em suas pesquisas (FIGURA 7G). O grupo todo participou e ao longo das apresentações levantavam a discussão em relação a participação de transexuais no esporte. Os participantes, que visitavam o estande foram questionados em relação ao assunto. O grupo, sem se posicionar, citava o polêmico caso da atleta Tiffany, que em 2018 conseguiu uma vaga no vôlei feminino, os argumentos contrários e a favor.

GRUPO 6A

Tema: Sedentarismo e Obesidade

O grupo optou por trabalhar com propostas que seriam aplicadas a dois grupos mais que seriam complementares. Fizeram algumas adaptações e tiveram um desempenho muito bom. Houve discussões muito produtivas do grupo com a professora, tanto em sala como pelo grupo de *WhatsApp* na tentativa de elaborar o melhor trabalho possível.

Ocorreu a elaboração de um questionário de pesquisa que foi aplicado a 100 alunos do colégio, envolvendo 1ª, 2ª e 3ª séries. As questões se referiam à prática de atividades físicas, hábitos saudáveis e participação nas aulas de Educação Física. Havia também uma questão sobre como seria uma escola ideal, que pudesse incentivar a prática esportiva e hábitos saudáveis.

Alguns dados coletados chamaram atenção do grupo, como a constatação que a maioria dos entrevistados, participa das aulas de Educação Física apenas para a obtenção de notas, mas preferiam usar seus *smartphones* a praticar atividades físicas.

O resultado do questionário foi transcrito em gráficos que foram expostos juntamente com a maquete da escola ideal (FIGURA 7F) na visão dos estudantes. Ela continha quadras para diferentes práticas esportivas, piscina, academia ao ar livre, sala da nutrição e sala para atendimento psicológico.

GRUPO 7A

Tema: Prevenção a acidentes (como proteger o esqueleto)

O grupo apresentou dificuldades na elaboração do projeto e necessitou de orientação para conseguir atender a proposta. A pesquisa sobre os principais tipos de acidentes entre os adolescentes foi feita, porém não conseguiram os registros do município. Realizaram uma consulta com os colegas sobre fraturas ocorridas e apresentaram os resultados. O estande foi

decorado com radiografias de fraturas, um capacete e um crânio (FIGURA 7H). Os estudantes explicavam sobre a importância de equipamentos de proteção, como o uso do capacete e demonstravam isso por meio de uma demonstração do que ocorria com um ovo protegido por um “capacete” de isopor e outro sem essa proteção.

TRABALHOS FEITOS PELA TURMA B

GRUPO 1B

Tema: Músculos (tecido muscular)

Sarcopenia (fatores que influenciam na perda de massa muscular)

A problematização não foi considerada e, inicialmente, o grupo desviou-se do tema indicado precisando refazer o projeto. Na reelaboração entregue, o projeto continha apenas uma descrição do tecido muscular.

Em relação ao produto para a feira argumentaram ter dificuldade em fazer o que foi sugerido e fizeram um modelo do músculo e das fibras musculares (FIGURA 8G). O grupo elaborou também cartazes com os tipos de tecidos musculares onde fez menção a sarcopenia. Apesar de não fazerem o que foi proposto, a apresentação e o modelo a que se propuseram fazer, ficou bem feito.

GRUPO 2B

Tema: Ossos e articulações

O grupo fez um excelente projeto atendendo aos itens solicitados e os conceitos foram usados corretamente. A problematização feita através de um questionamento em relação a possibilidade de prevenção de problemas ósseos e articulares, que ocorrem na velhice, a partir da juventude.

A resposta para a questão se efetivou na pesquisa bibliográfica feita. Para apresentação na feira, elaboraram slides explicativos (FIGURA 8C) e confeccionaram um modelo com o tórax e um braço representando ossos normais, com osteoporose e articulações (FIGURA 8B). Apresentaram total domínio de conteúdo nas explicações feitas.

GRUPO 3B

Tema: Obtenção de energia para o exercício (macro e micronutrientes)

Inicialmente pensaram a seguinte problematização – A falta de energia no dia a dia pode estar relacionada falta de nutrientes? Responderam razoavelmente ao questionamento

através de pesquisa bibliográfica e a partir dela confeccionaram um jogo de tabuleiro denominado “Trilhando a Saúde” (FIGURA 8A), relacionado a nutrição saudável. O grupo também preparou porções de frutas para servir aos visitantes da feira que participassem do jogo.

GRUPO 4B

Tema: Adolescência e desvios posturais

A problematização pensada pelo grupo foi “Problemas na coluna originados pela má postura no dia a dia do adolescente ao sentar e carregar mochilas”. Apresentaram dificuldade tanto na elaboração do projeto, quanto na confecção do produto, apesar da disposição e busca constante por orientações da professora.

O grupo propôs a confecção de modelos comparativos em biscuit, de uma coluna com curvatura normal e outras com os principais problemas apresentados pelos adolescentes. Porém o material apresentado no dia da feira foi dois modelos em EVA (FIGURA 8D), uma coluna normal, outra com desvio postural. Relataram dificuldade no manuseio e substituíram o material a ser utilizado.

GRUPO 5B

Tema: Hormônios (Diferenças estruturais entre homens e mulheres)

A pergunta inicial do grupo foi: “Por que homens, em geral, tem mais força que as mulheres”? Para responder à questão, além da pesquisa, haveria uma entrevista com endocrinologista sobre a influência hormonal na composição física e diferença de força entre homens e mulheres.

No decorrer das aulas o grupo não teve muita evolução, colocaram dificuldades e observou-se falta de motivação para desenvolver o trabalho. Então em uma das conversas com a professora, uma das alunas sugeriu manter a questão hormonal, mas dar outro enfoque: as alterações hormonais que ocorrem nas diferentes fases da vida da mulher como, infância, adolescência, gestação e menopausa e a importância da atividade física em cada uma delas. O grupo optou por desenvolver este tema.

A pesquisa teórica foi muito boa, a apresentação foi feita com desenvoltura, mas não houve o desenvolvimento de algo material (produto) pelo grupo. Fizeram um cartaz explicativo e usaram algumas bonecas (FIGURA 8E), apenas para ilustrar as diferentes fases.

GRUPO 6B

Tema: Prevenção a acidentes (protegendo o esqueleto)

No *brainstorming* a problematização formulada foi sobre existir a possibilidade total segurança ao praticar esportes radicais. Mas, mesmo passado alguns dias, os estudantes estavam com dificuldade para pensar em um produto para a Feira de Ciências. A sugestão de um esquete, referente ao tema, foi feita pela professora. Apesar de terem concordado, o grupo não deu continuidade a proposta, pois acharam que por timidez, teriam dificuldade para fazer a apresentação.

Saindo da ideia inicial, propuseram demonstrar como uma casa deve ser organizada de modo a evitar acidentes tanto com idosos, quanto com crianças. Para isso, além das leituras, confeccionaram uma maquete de casa que atendesse aos critérios de segurança.

Como houve atraso na elaboração do trabalho, a maquete (FIGURA 8F) só foi entregue no dia da feira, não havendo tempo para melhorar alguns problemas apresentados. Porém os estudantes estavam bem preparados para explicar sobre o tema e apontavam as falhas.

GRUPO 7B

Tema: Contração muscular (fibras rápidas e lentas)

Os estudantes escolheram o tema, mas no momento do *brainstorming*, não tiveram comprometimento em organizar as ideias, mantendo conversas aleatórias. Posteriormente, pelo grupo do *WhatsApp*, no privado e em sala, dois componentes do grupo demonstraram algum interesse e pediram auxílio da professora. Porém acabou o prazo e não houve uma proposta de trabalho.

A professora fez a sugestão de problematização aplicada a turma A, que não foi escolhida por nem um grupo daquela turma: “É possível que agilidade e resistência sejam características de um mesmo atleta”?

Propôs também a confecção de três produtos: 1. *Stop motion* (maratona e corridas curtas e rápidas, explicando a participação das fibras). 2. Confecção de modelo de sarcômero. 3. Painel informativo (tipos de fibras relacionadas ao tipo de esporte, imagens de atletas conhecidos). Eles poderiam optar por um deles. Mesmo assim, o grupo atendeu parcialmente as solicitações e entregou apenas o projeto com a pesquisa teórica e não participou da Feira de Ciências.

FIGURA 7. FOTOS DOS TRABALHOS APRESENTADOS PELA TURMA “A” NA FEIRA DE CIÊNCIAS



Fonte: A autora (2019).

LEGENDA: A) Modelo didático dos principais músculos do corpo humano. B) Teste do reflexo com uso de aplicativo. C) Modelo de osso normal e osso com osteoporose. D) Testes manuais de reflexo E) Cartazes explicativos e orientação sobre desvios posturais. F) Resultados da pesquisa em gráficos, maquete da escola ideal na visão dos estudantes. G) Exposição do trabalho a relação entre a relação hormonal e diferenças estruturais entre homens e mulheres. H) Demonstração do experimento sobre importância do uso do capacete.

FIGURA 8. FOTOS DOS TRABALHOS APRESENTADOS PELA TURMA “B” NA FEIRA DE CIÊNCIAS



Fonte: A autora (2019).

LEGENDA: A) Jogo Trilhando a Saúde. B) Modelo didático, ossos e articulações. C) Apresentação sobre problemas ósseos e articulares. D) Apresentação sobre desvios posturais usando modelo em EVA E) Apresentação sobre alterações hormonais nas mulheres, com cartazes informativos. F) Maquete de uma casa pensada na prevenção de acidentes domésticos. G) Modelo didático – músculo e fibras musculares, cartazes sobre os tecidos musculares.

GRUPO 8B

Tema: Atividade física e uso de suplementos

Dos componentes do grupo, apenas um demonstrou interesse na realização do trabalho. Não houve nem uma sugestão do grupo no primeiro momento de discussões. A professora tentou auxiliar e incentivar o grupo em vários momentos para que tentassem desenvolver o trabalho, porém, sem êxito.

Esgotadas as tentativas de que as ideias procedessem dos estudantes, a professora indicou a mesma problematização e produto referente ao tema, sugerido na turma A. O trabalho poderia ter como base a seguinte problematização: A pessoa que se alimenta de forma saudável precisa de suplementos alimentares? Até que ponto as mídias e redes sociais através de *influencers* digitais interferem no consumo desses produtos? Para o produto, sugeri um esquete ou um painel informativo. Entretanto, o grupo não correspondeu à expectativa, não entregou o projeto, não elaborou o produto e não participou da feira.

Momento 10 - Avaliação das atividades realizadas na perspectiva dos estudantes

Dos 69 estudantes participantes da pesquisa, 56 responderam ao questionário, 27 da turma A e 29 da turma B. As tabelas 1 e 2, apresentam as questões presentes na primeira parte do questionário e a opinião dos estudantes sobre cada atividade realizada. Eles tiveram à disposição as opções: “muito ruim”, “razoável”, “bom” e “ótimo”. Ao lado de cada questão havia um espaço para descrição das opiniões, que foi usado por alguns estudantes.

Em relação a dinâmica do “baú misterioso”, não houve comentários negativos, por nem uma das turmas. Destacam-se alguns comentários feitos pelas turmas A e B: “*diferente e divertido*”, “*curioso*”, “*muito legal*”, “*amei*”, “*prendeu nossa atenção*”, “*me mostrou formas de analisar e raciocinar*”.

Em relação à aula prática na universidade manifestaram insatisfação apenas com tempo, considerado insuficiente. Porém, pelos elogios expostos “*foi incrível*”, “*aprendi muito sobre Anatomia*” “*a gente deveria ir sempre*”, “*aprendi muita coisa sobre o corpo humano*” “*queria muito ter ido, falaram que foi ótimo*”, percebeu-se que a atividade agradou a maior parte dos estudantes.

TABELA 1. OPINIÃO DE 27 ESTUDANTES DA TURMA “A” SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS. NÚMERO E PORCENTAGEM DE ESTUDANTES QUE SELECIONARAM AS OPÇÕES “MUITO RUIM”, “RAZOÁVEL”, “BOM” E “ÓTIMO”

O que você achou das atividades desenvolvidas durante a sequência didática?	Muito ruim	Razoável	Bom	Ótimo
Simulação do Baú Misterioso	0 (0%)	0 (0%)	6 (22,2%)	21 (77,8%)
Discussões em grupos	0 (0%)	5 (18,5%)	19 (70,4%)	3 (11,1%)
Roda de conversa	1 (2,7%)	4 (14,8%)	16 (44,5%)	6 (22,2%)
Atividade prática na aula de Educação Física	0 (0%)	1 (2,7%)	9 (33,3%)	17 (63,1%)
Apresentação oral dos grupos	0 (0%)	5 (18,5%)	15 (55,5%)	7 (25,9%)
Vídeo – aparelho locomotor	0 (0%)	2 (7,4%)	16 (44,5%)	9 (33,3%)
Aula prática sobre o esqueleto humano	0 (0%)	2 (7,4%)	8 (29,6%)	17 (63%)
Aula prática na UNICENTRO	0 (0%)	1 (2,7%)	3 (11,1%)	23 (85,1%)
Recados e conteúdos postados pelo <i>WhatsApp</i>	0 (0%)	0 (0%)	16 (44,5%)	11 (40,7%)
Pesquisa e estudo em casa	0 (0%)	12 (44,5%)	11 (40,7%)	4 (14,8%)
Desenvolvimento do projeto em grupo	0 (0%)	3 (11,1%)	13 (48,2%)	11 (40,7%)
Experiência de apresentar o seu trabalho na Feira de Ciências	0 (0%)	1 (2,7%)	4 (14,8%)	22 (86,2%)

Fonte: A autora (2020).

TABELA 2. OPINIÃO DE 29 ESTUDANTES DA TURMA “B” SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS. NÚMERO E PORCENTAGEM DE ESTUDANTES QUE SELECIONARAM AS OPÇÕES “MUITO RUIM”, “RAZOÁVEL”, “BOM” E “ÓTIMO”

O que você achou das atividades desenvolvidas durante a sequência didática?	Muito ruim	Razoável	Bom	Ótimo
Simulação do Baú Misterioso	0	1 (3,4%)	12 (41,4%)	16 (55,2%)
Discussões em grupos	0	9 (31%)	17 (58,6%)	3 (10,4%)
Roda de conversa	0	6 (20,7%)	14 (48,3%)	9 (31%)
Atividade prática na aula de Educação Física	0	4 (13,8%)	10 (34,5%)	15 (51,7%)
Apresentação oral dos grupos	0	5 (17,2%)	14 (48,3%)	10 (34,5%)
Vídeo – aparelho locomotor	0	4 (13,8%)	17 (58,6%)	8 (27,6%)
Aula prática sobre o esqueleto humano	0 (0%)	4 (13,8%)	11 (37,9%)	14 (48,3%)
Aula prática na UNICENTRO	0 (0%)	0 (0%)	4 (13,8%)	25 (86,2%)
Recados e conteúdos postados pelo <i>WhatsApp</i>	0 (0%)	5 (17,2%)	14 (48,3%)	10 (34,5%)
Pesquisa e estudo em casa	1 (3,4%)	6 (20,7%)	13 (41,4%)	9 (31%)
Desenvolvimento do projeto em grupo	1 (3,4%)	2 (7%)	10 (34,5%)	16 (55,1%)
Experiência de apresentar o seu trabalho na Feira de Ciências	0 (0%)	3 (10,3%)	2 (7%)	24 (82,7%)

Fonte: A autora (2020).

O espaço destinado as opiniões sobre o desenvolvimento do projeto/Feira de Ciências, foi o mais utilizado pelos estudantes das duas turmas. *“Aprendi me organizar até em outras disciplinas”*. *“Ajudou eu falar melhor”*. *“Aprendi muito”*. *“Nem todos colaboraram no desenvolvimento do projeto”*. *“O projeto foi legal, mas trabalhoso”*. *“Foi bom ensinar algo que nós sabemos”*. *“Nem sempre foi bom”*. *“Desafiador”*. *“Teve um pouco de nervosismo”*.

O contato feito pelo *WhatsApp* também foi avaliado como produtivo, facilitando a comunicação entre a docente e os estudantes de forma rápida, visto também como uma boa ferramenta para compartilhamento de conteúdo.

A segunda parte do questionário (TABELA 3) foi específica sobre a experiência do trabalho em grupo. Os estudantes poderiam optar por (A) concordo totalmente, (B) concordo parcialmente e (C) discordo. Havia também um espaço para justificar a resposta, que foi preenchido por alguns estudantes.

TABELA 3. OPINIÃO DE 56 ESTUDANTES DAS TURMAS “A” E “B” SOBRE TRABALHAR EM GRUPOS

	A	B	C
1. Gostei de trabalhar em grupos.	24	31	1
2. Aprendi a organizar meus estudos.	23	32	1
3. Ajudou a pensar melhor.	35	19	2
4. Aprendi a respeitar a ideia do colega.	33	21	2
5. Consegui entender melhor os conteúdos.	35	20	1
6. Todas as ideias foram valorizadas pelos colegas.	18	25	13
7. Melhorou sua habilidade de argumentação?	23	31	2
8. Me ajudou a tomar iniciativas?	23	30	3
9. Os grupos realizaram todas as atividades propostas?	27	21	8
10. Todos os componentes do grupo contribuíram com a realização das atividades?	27	15	14
11. As conversas dos colegas atrapalharam a aprendizagem?	8	28	20
12. Tive dificuldade, prefiro estudar sozinho.	4	14	38

Fonte: A autora (2020).

Como em ambas as turmas, as opiniões para cada opção foram semelhantes, o resultado foi computado junto. Nas conversas com os estudantes, a maioria afirmou que trabalhar dessa forma facilita a aprendizagem, pois há debates, trocas e todos podem expor suas opiniões. Avaliaram ainda, que ocorre melhoria no respeito às ideias do outro, sejam ou não semelhantes as suas. Porém ao observar a tabela percebe-se uma parcela insatisfeita com a aceitação das ideias pelos colegas. A aprovação em relação a realização de trabalhos em grupo não é unanimidade entre os alunos, mas é bem aceito pela maioria.

Alguns estudantes justificaram a sua opção no questionário:

“Apesar de pensarem diferente, ajuda a pensar melhor que sozinho”. *“Surgem várias ideias, além de haver mais interação”*. *“Percebi que minha opinião pode estar errada e que cada um tem uma forma de pensar”*. *“Todos se ajudaram”*. *“Fortalecimento de amizades durante a*

realização do trabalho". *"Surgem mais ideias, mais fácil pensar"*. *"Socialização e divisão de tarefas"*. *"Nem sempre o grupo entrava num acordo"*. *"Conversas fora do tema"*. *"A não participação de todos do grupo"*. *"Timidez para trabalhar assim"*.

Na terceira parte, a participação da professora como mediadora na aplicação do projeto, foi avaliada. Segundo os estudantes, houve uma boa interação da docente com os estudantes, tanto durante as aulas quanto nas atividades extraclasse. Avaliaram que houve o incentivo necessário, para o desenvolvimento da autonomia na aprendizagem.

Na parte final do formulário, os estudantes dispunham ainda, de um espaço destinado a escrever suas observações gerais, críticas ou sugestões, o qual foi utilizado por alguns deles. Segue a transcrição de 15 comentários feitos por estudantes da turma A.

Aluno 1A: *"A feira foi muito legal, a gente conseguiu aprender de uma forma mais divertida"*.

Aluno 2A: *"Gostei muito", pena que alguns alunos não colaboraram"*.

Aluno 3A: *"Nem tudo foi fácil, foi uma grande responsabilidade, tivemos que ter iniciativa, se esforçar para ter resultados"*.

Aluno 4A: *"Sugestão: Fazer mais feiras na escola, mais passeios e pesquisas"*.

Aluno 5A: *"Foi show, adorei tudo"*.

Aluno 6A: *"Acho que é muito bom fazer feiras e projetos, ajuda muito a aprender, a gente consegue aprender, de uma forma mais divertida e os alunos tem mais interesse"*.

Aluno 7A: *"Nosso trabalho ficou muito legal e o dos colegas também"*.

Aluno 8A: *"Foi importante para várias coisas como desenvolvimento pessoal, pensar no futuro. Aprendi muito bem o conteúdo, me fez ver que o esforço vale a pena"*.

Aluno 9A: *"Gostei muito, pois me ajudou a desenvolver ideias, fazer mais amizades com pessoas que eu não me dava"*.

Aluno 10A: *"O projeto facilitou a aprendizagem. Também ajudou alguns alunos que tinham dificuldade para falar em público"*.

Aluno 11A: *"Muito bom, ajudou em muitos aspectos"*.

Aluno 12A: *"O projeto foi uma atividade difícil de organizar, mas no final valeu a pena, consegui entender meu tema e dos outros que participei"*.

Aluno 13A: *"Foi incrível, teve cansaço, estresse, mas valeu a experiência, será útil até no mercado de trabalho"*.

Aluno 14A: *"Facilitou para absorver os conhecimentos e unir mais a turma"*.

Aluno 15A: *"Tornou fácil, divertida e prazerosa a forma de aprender. Teve a colaboração da maior parte da turma"*.

Na sequência foram transcritos os comentários de 17 alunos da turma B.

Aluno 1B: *“Eu achei uma boa experiência participar desse projeto”*.

Aluno 2B: *“Muito bom mesmo. Gostei muito da feira, me fez ver como posso aprender e também ensinar”*.

Aluno 3B: *“Foi muito bom, consegui socializar melhor com as pessoas e perder um pouco da timidez”*. *“A ideia da feira foi boa, também divertido sair da escola para a universidade”*.

Aluno 4B: *“No começo foi difícil, a gente não tinha ideia do que fazer no projeto, mas no final valeu a pena”*.

Aluno 5B: *“Foi diferente, interessante, mas também estressante”*.

Aluno 6B: *“Ensinou a trabalhar em grupo, escutar e aceitar críticas”*.

Aluno 7B: *“Gostei muito, deveria ter mais vezes e em outras matérias”*.

Aluno 8B: *“No começo discutir com o grupo pareceu difícil, parecia que não ia sair nada, mas aprendi respeitar ideias, acabou dado certo”*.

Aluno 9B: *“Rolou estresse, foi cansativo, mas foi bom. Vendo o vídeo final e lembrando vi que tudo valeu a pena. Obrigada prof. você é incrível”!*

Aluno 10B: *“Foi um projeto muito legal, a professora conseguiu trazer o conteúdo de forma dinâmica, foi uma ótima experiência. Vou levar para vida”*.

Aluno 11B: *“Gostei muito da experiência, nunca havia feito um trabalho assim. No começo senti muita apreensão, fiquei estressada, mas no final tive um sentimento de realização, foi uma das melhores experiências que tive esse ano”*.

Aluno 12B: *“Muito bom participar das atividades, experiência inesquecível”*.

Aluno 13B *“Gostei muito, melhor aprender assim, com prática, passeio, do que só copiar a matéria e prova”*.

Aluno 15B: *“Gostei muito, método muito diferente”*.

Aluno 16B: *“Experiência legal e diferente do que estamos acostumados”*.

Aluno 17B: *“Gostei muito das atividades, o projeto foi bem complicado, acho que deveria ter um tempo maior”*.

Baseado nesta experiência, elaborou-se o produto educacional (APÊNDICE 2), uma adaptação desta sequência didática, produzida com objetivo de proporcionar sugestões para auxiliar no ensino-aprendizagem.

6 DISCUSSÃO

Frequentemente, os métodos ativos de aprendizagem são associados ao uso de tecnologias digitais, como simuladores, *games* entre outros. Tais recursos podem constituir importantes ferramentas auxiliares no ensino, porém, muitas vezes são utilizados sem planejamento, de modo superficial, comprometendo a aprendizagem. Além disso, rotineiramente, os estudantes costumam fazer o uso excessivo da tecnologia, o que pode trazer prejuízos, como dependência destes meios, dificuldade no envolvimento com aulas práticas e na socialização dos adolescentes.

Neste trabalho, optou-se por manter um certo distanciamento dos instrumentos tecnológicos e aplicar metodologias ativas, através de atividades simples, lúdicas e práticas, que envolvessem o uso do próprio corpo, permitindo aos estudantes vivenciar o conteúdo e interagirem entre eles. Para Vygotsky (1991), o lúdico é uma proposta eficiente para o enfrentamento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem. Moran (2018) afirma que a aprendizagem ativa mais relevante é aquela relacionada à vida e, que uma aprendizagem mais profunda requer estímulos multissensoriais e “[...] espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades” (MORAN, p. 38, 2018). Alguns autores (VYGOTSKY, 1991; FREIRE, 1996; ZABALA, 1998), propõem que as metodologias utilizadas busquem a valorização dos conhecimentos prévios, a interação social com outros indivíduos através da troca de ideias e experiências, o trabalho cooperativo, a reciprocidade, construção e reconstrução. As atividades realizadas possibilitaram o desenvolvimento de habilidades consideradas fundamentais para o desenvolvimento integral do estudante defendido pelos autores citados.

A sequência didática foi trabalhada de forma interativa, contextualizada por saberes trazidos e temas do cotidiano relacionando-os aos conteúdos de forma que houvesse a construção progressiva do conhecimento.

Considerando que a professora acompanhou as turmas, desde o início de 2019, foi possível caracterizá-las, o que ajuda a interpretar os resultados. O projeto foi aplicado em duas turmas bastante diferentes entre si. A turma A era mais agitada, composta por uma pequena parcela de estudantes participativos e questionadores, porém, a maior parte deles dispersos, desmotivados, alguns apresentando defasagem de conteúdo. Desse modo, havia alguns desacordos entre eles. De início, um dos principais pontos positivos percebidos, durante a aplicação desta SD foi a melhoria na convivência da turma. Isso foi apontado por um dos alunos no questionário de opinião, “*facilitou para absorver os conhecimentos e unir mais a turma*”.

Esta turma se envolveu mais nas aulas práticas, como a que foi realizada na aula de Educação Física.

A turma B era mais tranquila, poucos alunos tinham dificuldade para acompanhar os conteúdos. Apesar de não interagirem muito com a docente durante as aulas havia comprometimento, a maioria dos estudantes costumava ser responsável demonstrando interesse na aprendizagem.

Ao apresentar o projeto às turmas, a professora explicou sobre a sua importância e seriedade e o quanto seria primordial a participação de todos. Ambas se mostraram receptivas e dispostas a participar, isso foi importante, pois sem esse comprometimento, não seria possível um resultado positivo. Nas palavras de Freire, “não há docência sem discência”, professor e aluno são sujeitos do processo, se complementam e precisam trabalhar em conjunto, estabelecendo uma parceria (FREIRE, p. 12, 1996).

Durante o desenvolvimento da proposta, os estudantes demonstraram bastante interesse e participaram ativamente das atividades propostas. Pela observação feita pela professora e relatos, tanto orais quanto escritos, feitos pelos adolescentes, houve boa aceitação das metodologias utilizadas, que se mostraram eficientes quanto ao propósito estabelecido.

Desde o início, a maioria das atividades realizadas foram em grupos, de modo que se mantivessem os mesmos componentes nas equipes durante todo o período para gerar cumplicidade. Apesar de algumas opiniões contrárias, em geral os estudantes avaliaram como positivos os trabalhos feitos dessa maneira. Bacich e Moran (2018, p. 47), asseguram que “sozinhos, podemos aprender a avançar bastante; compartilhando, podemos conseguir chegar mais longe e se contamos com a tutoria de pessoas mais experientes, podemos alcançar horizontes inimagináveis”. Para Zuanon e Diniz (p. 11, 2003), o estudante busca com frequência, nas suas relações com seus pares, “criar laços estabelecendo seu círculo de relações, referências, as quais, vão, em determinadas circunstâncias, conferir a ele segurança e credibilidade frente às suas ações”. Para os mesmos autores, a partir das divergências de posturas e ideias que permeiam todo o percurso, o trabalho em grupo possibilita a construção da individualidade.

Dessa forma, além de facilitar a aprendizagem, essas atividades possibilitaram a melhoria das relações interpessoais, na comunicação, compartilhamento de decisões e responsabilidades. Segundo Freire “a educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados” (FREIRE, p.43, 1983). Mesmo os mais tímidos, que costumavam se isolar conseguiram encontrar um espaço para participar ativamente do grupo. Outros autores tiveram essa mesma percepção, relatando resultados positivos no aumento na participação de estudantes mais introvertidos quando na realização das atividades em grupos (FILIPE; ORVALHO, 2008

apud LEANDRO; CORRÊA, 2018). “Sabe-se que a motivação intrínseca só será desenvolvida se somente estes três fatores — autonomia, senso de competência e sentimento de pertencimento estiverem presentes” (TORI, 2015 *apud* LEANDRO; CORRÊA, p. 5, 2018).

As discussões levaram a muitas reflexões e percepções. Por exemplo, as que foram feitas a partir da simulação, primeira atividade realizada, possibilitaram aos estudantes a compreensão de que a ciência não é algo inflexível ou inquestionável, que novas descobertas não se fazem sem algum conhecimento prévio, sem embasamento, mas sim a partir de outros trabalhos e conhecimentos já construídos.

Apesar da constatação da importância do estudo e dos conhecimentos prévios, seja para um cientista, seja para se fazer ciência na escola, a pesquisa e estudo em casa não foi bem avaliado pelos estudantes. Essa foi uma das dificuldades encontradas pela docente, desenvolver ou tornar mais frequente esse hábito. Na realização do questionário, 44,5% da turma A e 20,7% da turma B avaliaram como razoável esta atividade. Cardoso (2013), aponta esse mesmo problema ao afirmar que uma das características da turma em que desenvolveu sua pesquisa era exatamente a de não ter rotina de estudos e realização de tarefas, fatores que dificultam a aprendizagem.

Marin et al. (2010) afirmam que ao se utilizar métodos ativos de aprendizagem, se estabelece a necessidade de mudança de atitude do estudante. Ele precisa assumir a responsabilidade pela própria aprendizagem, conseguir propor questionamentos importantes e buscar soluções em diferentes fontes, para serem confrontadas nos grupos de discussões. Inicialmente isso pode gerar desconforto e insegurança, mas oferece significado ao estudo. Para os mesmos autores a mudança de método de ensino requer grande esforço dos envolvidos, requer maturidade e organização.

Essas características, apontados por Marin et al. (2010) como primordiais para a eficácia na aplicação de métodos ativos, não se desenvolveram com facilidade. Apesar da motivação estar presente na maior parte do tempo, percebeu-se alguns estudantes muito despreparados para assumir uma postura autônoma. No início das atividades, estudantes com esse perfil, agiam desorientados e de forma passiva, não tomavam iniciativa e esperavam sempre por orientações de como proceder.

Porém, pela análise das conversas com estudantes e pelas respostas dos questionários é nítido o crescimento da maior parte deles, ao longo da SD. Eles próprios concordaram que puderam desenvolver maturidade e gradualmente aumentar sua autonomia. Os métodos ativos de aprendizagem, levam os estudantes a saírem da zona de conforto. Houve relatos de “*dificuldade*”, “*estresse*”, “*apreensão*” que geraram alguns conflitos e foram vistos pelos dos estudantes como “*pontos negativos*”. Porém, esse processo foi importante no para o crescimento

de cada um deles. Esses fatos observados convergem para ideias de Freire (1996), que afirma que o desenvolvimento da autonomia é um processo de amadurecimento pelo qual devemos passar e depende das próprias experiências, tomadas de decisões e de responsabilidade sobre elas. E ainda, “aquele que é ‘enchido’ por outro de conteúdos, sem que seja desafiado, não aprende” (FREIRE, 83, p. 16).

Destaca-se também, na concepção de Freire, a postura essencial do docente no processo de construção da autonomia do estudante. Se para os estudantes esse processo foi desafiador, para a docente não foi diferente. Para Moran (2018), o professor precisa ajudar seus alunos a “irem além de onde iriam sozinhos, motivando, questionando, orientando” (DOLAN; COLLINS, 2015 *apud* BACICH; MORAN, 2018). Cabe ao professor proporcionar oportunidades para que isso ocorra, atuando como um “designer de caminhos”. A reflexão sobre o papel de mediadora do conhecimento, foi uma constante ao longo desse período. “Ensinar e aprender tornam-se fascinantes quando se convertem em processos de pesquisa constantes, de questionamento, de criação, de experimentação, de reflexão e compartilhamento crescentes”. (BACICH; MORAN, 2018, p. 39).

Por meio da análise do questionário respondido pelos estudantes, percebe-se que em ambas as turmas, as atividades avaliadas como boas ou ótimas por mais de 90% deles, foram: i) Baú Misterioso (simulação), ii) a atividade prática na aula de Educação Física, iii) a aula na universidade e iv) apresentação do trabalho na Feira de Ciências. Desse modo infere-se que atividades que despertaram curiosidade, os levaram a sair da rotina da sala de aula e de algum modo foram desafiadoras estão entre as melhor avaliadas. Zuanon e Diniz (2003), pesquisando um grupo de estudantes, também da segunda série do ensino médio, afirmam que os alunos trazem consigo uma expectativa de inovação e se mostram bastante receptivos quando isso ocorre. Segundo os autores, por mais simples que seja o método ativo utilizado, desde que garanta a interatividade entre os sujeitos, é valorizado pelos estudantes.

Dentre as propostas, aquela em que se exigiu mais dos estudantes foi a elaboração do projeto e do produto para apresentação na Feira de Ciências. Porém, na avaliação feita por eles, estas duas atividades foram as que mais levaram a superação e proporcionaram realização. Desse modo, a discussão irá se aprofundar nesse ponto da SD, onde os vários métodos ativos se inter cruzam, podendo se confirmar ou não a sua eficácia.

Em relação a turma A, apesar de trabalharem em nível 1 de liberdade, de forma que se exigiu menos deles pois, receberam todas as sugestões, foi a turma que, em geral, encontrou mais dificuldade. As orientações ocorriam para toda a classe, nos grupos e até individualmente quando algum estudante solicitava. Entretanto, encontraram problemas na organização, planejamento e elaboração dos projetos e nem um dos grupos conseguiu enviar o projeto para correção na primeira data marcada. Apesar de não se exigir desse grupo muita autonomia para

a realização do trabalho, a saída da rotina com a qual estavam habituados, para eles foi desafiadora. Ao terem um prazo maior, todos acabaram fazendo, havendo maior ou menor empenho. Mas, é importante destacar que houve grupos que compreenderam a proposta, demonstraram protagonismo e foram além das sugestões dadas pela docente. Então, em uma mesma turma, é possível encontrar grande diversidade de condutas.

Estas dificuldades na organização, planejamento e cumprimento de prazos, foram constatadas nas duas turmas. Na turma B, as dificuldades de organização e elaboração do projeto também ocorreram, mas foram mais pontuais, não tão intensas quanto na turma A. Assim como na turma A, a professora esteve disponível para conduzir as discussões, houve grupos interessados e sempre dispostos a discutir e organizar as ideias, outros, porém, mais evasivos. Das sete equipes quatro atenderam ao prazo estipulado. Duas delas, tiveram que receber sugestões pela professora, pois não haviam pensado em nada. Porém, mesmo após o recebimento das sugestões para o andamento do projeto e desenvolvimento do produto, prazo maior para entrega, isso não ocorreu, as sugestões foram rejeitadas. Um dos grupos entregou apenas o projeto e ambos não participaram da Feira de Ciências por não terem desenvolvido nada. É possível que a falta de motivação nestes dois grupos seja justificada de maneiras distintas para cada um. Um deles, possivelmente conduziu dessa maneira por já apresentar notas suficientes para garantir a aprovação, pois esse fator ainda pesa para alguns estudantes. O outro, de forma oposta, devido aos seus componentes estarem com dificuldade de aprovação em praticamente todas as disciplinas, não se motivou a realizar o trabalho.

No que se refere a Feira de Ciências, os estudantes de ambas as turmas estavam muito preparados e motivados para falar sobre o seu tema e esclarecer as dúvidas que surgiram entre os participantes. Foi perceptível a motivação e sentimento de realização, em ter seu trabalho reconhecido, ao relatar os elogios recebidos: “*explicamos muito bem*”, “*a pedagoga achou ótima nossa ideia de uma sala para atendimento psicológico na escola*”, “*nossa, fomos muito elogiados*”, “*o professor falou que demos uma aula*” (esses comentários foram feitos nos grupos do *WhatsApp*).

Ao longo de toda a pesquisa, a cooperação entre os pares e a responsabilidade foi observada na maior parte do tempo. Mas, ficou mais evidente durante a organização da Feira de Ciências, desde o momento da montagem do espaço para as apresentações que precisou ser feita no dia anterior, fora do horário de aula e houve a colaboração de vários estudantes. Para Lima (2016) o desenvolvimento desse tipo de trabalho envolve leituras, pesquisas, entrevistas, construções, sistematização e roteiros de apresentação. Isso demanda planejamento, divisão de tarefas, colaboração na equipe de trabalho.

Em relação aos pontos negativos levantados pelos estudantes, repetem-se alguns dos encontrados por Oliveira et al. (2016), como o pouco tempo para organização do trabalho e apresentação dos resultados e na questão estrutural, o pouco espaço para muitas pessoas, o que gerou um pouco de agitação.

O resultado positivo se confirma nos comentários feitos pelos estudantes nos formulários de avaliação: *“Gostei muito da feira, me fez ver como posso aprender e também ensinar”*, *“consegui socializar melhor com as pessoas e perder um pouco da timidez, “... uma das melhores experiências que tive esse ano”*. Zuanon e Diniz (2003) encontram resultados que se aproximam dos dados obtidos, relatando o quanto os estudantes são receptivos quando tem oportunidade para exporem seus conhecimentos construídos e da satisfação gerada ao apresentar o que produzem. Mancuso (1997 *apud* BRASIL, 2006) relata que é inegável o protagonismo proporcionado pelas feiras e os benefícios proporcionados pela investigação decorrente delas. Entre eles, o autor cita o crescimento pessoal, a ampliação e troca de conhecimentos, aprimoramento da segurança na comunicação e exposição de ideias. Coloca ainda como componente importante, o desenvolvimento do pensamento crítico, cooperação e maior envolvimento e visão do processo educativo. Praticamente todos os pontos levantados pelo autor se confirmaram nesta pesquisa, destacando-se a motivação, melhoria nas habilidades de comunicação, maior compromisso com o estudo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há muito se discute sobre o uso de estratégias de ensino que possam motivar os estudantes a aprender. O ensino médio passa por uma fase de mudanças e cada vez é maior a necessidade de repensar a relação professor e aluno, colocando este último no centro do processo de ensino.

Nesta pesquisa constatou-se que quando é dada ao estudante, a oportunidade de participar do processo de construção do conhecimento, permitindo que possam errar e acertar, a maioria deles corresponde as expectativas e se mostram proativos e responsáveis. Os resultados foram satisfatórios e os objetivos foram alcançados.

O uso de metodologias ativas melhorou o interesse e interação entre os estudantes, permitindo que eles apresentassem um crescimento frente ao conhecimento, desenvolvendo e aperfeiçoando habilidades, tendo condições para argumentarem quando necessário. É inegável a satisfação gerada nos estudantes frente ao resultado do trabalho desenvolvido.

Porém, frente a diversidade encontrada entre diferentes realidades, turmas, ou até mesmo entre estudantes de uma mesma turma, o docente precisa ser capaz de avaliar o quanto propor atividades que estimulem a autonomia e o modo como elas serão aplicadas. Atividades que podem ser simples para alguns estudantes, podem ser desafiadoras demais a outros, levando a desmotivação.

O desenvolvimento da autonomia é um processo longo. Possivelmente teríamos benefícios maiores e alcance de um número maior de estudantes, se as atividades com essa finalidade se desenvolvessem mais precocemente na escola, desde as séries iniciais. Pois, apesar do resultado positivo, observa-se que nem todos os estudantes estão preparados ou dispostos a assumir uma postura autônoma frente a sua aprendizagem, bem como enfrentar as dificuldades que surgem nesse processo. A mediação realizada pelo professor é essencial para dar um norte aos estudantes, oferecer apoio e motivação.

8 CONCLUSÃO

- O uso de metodologias que promovam a participação ativa do aluno, a colaboração e autonomia, tornando a aprendizagem significativa são cada vez mais necessárias.
- Constata-se que as metodologias ativas são bem aceitas pelos estudantes e promovem o engajamento e desenvolvimento de uma postura autônoma.
- A proposta de desenvolvimento de projetos e apresentação de resultados mobilizam os estudantes melhorando a organização, exposição de conceitos e a capacidade de argumentação.
- Dependendo da turma em que se aplique determinada metodologia, cobrar menos autonomia não significa maior facilidade para o desenvolvimento das tarefas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BACICH L.; MORAN J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Parte 1, p. 34-108, 2018. E-book. Disponível em: <http://www.famep.com.br/repositorio/ebook/metodologias-ativas-para-uma-educacao-inovadora-uma-bordagem-teorico-pratica-lilian-bacich-jose-moran.pdf>. Acesso em 12 de fev. 2019.

BOLLELA *et al*, 2014. Aprendizagem baseada em equipes: em baseada em equipes: em baseada em equipes: da teoria à prática da teoria à prática. **Medicina** (Ribeirão Preto) 2014; 47 (3): 293 a 300.

Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/7_Aprendizagem-baseada-em-equipes-da-teoria-a-pratica.pdf. Acesso em 12 de fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb**, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>. Acesso em 05 de fev. 2019.

CARDOSO F. S. O uso de atividades práticas no ensino de Ciências: na busca de melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem, 2013. Monografia - Graduação em Ciências Biológicas – Centro Universitário UNIVATES. 56 pp. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/380/1/Fab%C3%ADola%20de%20SouzaCardoso.pdf>. Acesso em abril de 2020.

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

CARVALHO M. H. et al. Aplicabilidade dos Diferentes Métodos de Estimativa de Estatura em Adolescentes. **Revista Adolescência e Saúde**. v. 12, n. 2, p. 42 a 50, 2015. Disponível em: http://adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=500. Acesso em 15 de fev. 2019.

CORNELL UNIVERSITY. Metric Measurement, Cornell Institute for Biology Teachers, 2014. Disponível em: <http://blogs.cornell.edu/cibt/labs-activities/labs/metric-measurement/>. Acesso em 25 de jan. 2019.

DEMO P. **Atividades de aprendizagem: sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante.** Campo Grande, MS, Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul, 2018. E-book. Disponível em: <http://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/eBook-Atividades-de-Aprendizagem-Pedro-Demo.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2020.

DEMO P. **Educar pela pesquisa.** Campinas: Autores Associados, 1997.

DIESEL A. *et al*. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268 – 288, 2017. Disponível em:

<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>. Acesso em fev. 2019.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. E-book. Disponível em:

https://www.academia.edu/38319324/Paulo_Freire_Extens%C3%A3o_ou_comunica%C3%A7%C3%A3o_pdf. Acesso em 06 de dez. 2018.

FREIRE P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. E-book. Disponível em: http://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/4-%20Freire_P_%20Pedagogia%20da%20autonomia.pdf. Acesso em 06 de dez. 2019.

KRASILCHIK M. **Prática de Ensino de Biologia**, 4ª ed., São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LEANDRO M. L.; CORRÊA E. M. Ensino Híbrido (Blended Learning): Potencial e Desafios no Ensino Superior. **Em Rede: revista de educação à distância**, v. 5, n. 3 p. 387 - 396, 2018. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/369>. Acesso em 12 de março de 2020.

LINHARES S.; GEWANDSZNAJDER; F. PACCA H. **Biologia** (Ensino Médio), v. 1. São Paulo: Ática, 2016.

LÜDKE M.; ANDRÉ M. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Gen/E.P.U., 2018. E-book. Disponível em: https://www.academia.edu/43066896/Pesquisa_em_Educa%C3%A7%C3%A3o_Abordagens_Qualitativas_vf. Acesso em 30 de out. 2020.

MASSON T. J. M. et al. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL), 2012, **Anais do COBENGE**. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 25 de jan. 2019.

MARIN, M. J. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 1, p. 13 – 20, 2010.

Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010055022010000100003&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 20 de mar. 2020.

MELO A. P. F. **Análise comparativa de métodos de estimativa de altura em adultos e idosos hospitalizados**, 2014. Dissertação. Mestrado Profissional Associado a Residência Multidisciplinar em Saúde no Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129237/327733.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 de jan. 2019.

MOURA D. G.; BARBOSA E. F. **Metodologias ativas de aprendizagem e os desafios educacionais da atualidade**. Palestra proferida na Uninorte, 2014. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/novo/arquivos/nucleo/nad/nad/palestras.pdf>. Acesso em 12 de mar. 2020.

OAIGEN E. R.; BERNARD T.; SOUZA C. A. Avaliação do evento feiras de ciências: aspectos científicos, educacionais, socioculturais e ambientais, 2013. **Revista Destaques Acadêmicos**. Edição Especial, p. 85-94, 2013. Disponível em <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/367/361>. Acesso em 06 de dez. 2018.

OLIVEIRA, C. *et al.* A Feira de Ciências como instrumento de desenvolvimento de competências dos estudantes no processo de ensino aprendizagem. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1683-2.pdf>. Acesso em 05 de mar. 2020.

PAIVA M. R. F.; PARENTE J. R. F.; BRANDÃO I. R.; QUEIROZ A. H. B. Metodologias Ativas de Ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Revista Sanare Sobral**, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049/595>. Acesso em 05 de mar. 2020.

PARANÁ, Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia. Secretaria do Estado da Educação., SEED, Curitiba, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_bio.pdf. Acesso em: 25 de jan. 2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Parte 1 - Como os alunos aprendem ciências. Disponível <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/disciplinas/instrumentacao-para-o-ensino-de-quimica-i/pozo-j.-i.-crespo-m.-a.-g.-a-aprendizagem-e-o-ensino-de-ciencias-do-conhecimento-cotidiano-ao-conhecimento-cientifico.-5.-ed.-porto-alegre-artmed-2009/view>. Acesso em 25 de jan. 2019.

MINAYO M. C. S.; SANCHES O. **Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade?** Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, p. 239-262, jul/sep, 1993. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v9n3/02.pdf>. Acesso em 27 de out. 2020.

SÁ E. F.; et al. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de Ciências**. VI ENPEC, 2007. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf>. Acesso em jan. 2019.

SASSERON L. H.; CARVALHO A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. Ensaio: **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, 67, nov.2015

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

UNICENTRO (Universidade Estadual do Centro-Oeste). Disponível em: <https://www3.unicentro.br/sobre/historia/>. Acesso em 27 de out. 2020.

UNESP (Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita). Museu escola. Qualidade de vida nas populações - músculos: como nos movimentamos? Disponível em: <https://museuescola.ibb.unesp.br/subtopico.php?id=2&pag=2&num=3&sub=20>. Acesso em 12 de fev. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Tradução: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro. São Paulo: Martin Fontes, 1991. E-book. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf. Acesso em 27 de out. 2020.

ZABALA A. **A Prática Educativa. Como ensinar**. Tradução: Ernani F. F. Rosa, Porto Alegre: Artmed, 1998. E-book. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/ribeiraodasneves/noticias/vem-ai-o-iii-ifmg-debate/zabala-a-pratica-educativa.pdf>. Acesso em 30 de out. 2020.

ZUANON A. C.; DINIZ R. E. S. **Aulas de Biologia e a participação dos alunos: conhecendo como um grupo de estudantes do ensino médio avalia uma experiência**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Bauru, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL045.pdf>. Acesso em: 05 de fev. 2020.

ANEXO 1 – TERMO DE CONCORDÂNCIA PARA A UNIDADE CEDENTE

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED



ANEXO VI da RESOLUÇÃO N.º 406/2018 – GS/SEED

TERMO DE CONCORDÂNCIA DO NRE PARA A UNIDADE CEDENTE

Irati, 25 de abril de 2019.

Senhor (a) Coordenador (a),

Declaramos que este Núcleo Regional de Educação de Irati está de acordo com a condução do projeto de pesquisa **Aplicação de Metodologias Ativas e Investigativas no Ensino da Anatomia e Fisiologia como Recursos para Ampliar o Protagonismo do Estudante de Ensino Médio**, a ser realizado pela pesquisadora **Andreia Sikora** na Unidade, Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com Seres Humanos, da Universidade Federal do Paraná.

Estamos cientes que os participantes da pesquisa serão alunos pertencentes à Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, bem como de que o presente trabalho deverá seguir a Resolução 466/2012 (CNS) e o Decreto nº 7037, de 2009.

Da mesma forma, temos ciência que o (a) pesquisador (a) somente poderá iniciar a pesquisa pretendida após encaminhar, a esta Instituição, uma via do parecer de aprovação do estudo emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Paraná.

Irati, 25 de abril de 2019.

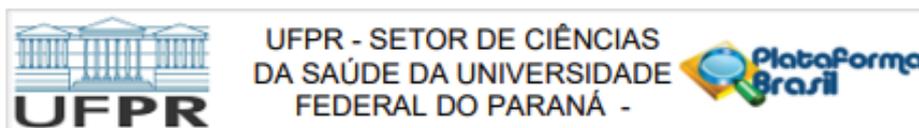
Representante da CAA no NRE

Gislaine Gomes da Silva Bion
RG 6.965.462-2
Assessora Pedagógica CRYE
Coordenação PDE
NRE Irati

Chefia do NRE

Frederico Ruva Neto
Chefe - NRE de Irati
Decreto nº 0111
DOE 10.352 de 11/01/2019

ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGATIVAS NO ENSINO DA ANATOMIA E FISILOGIA COMO RECURSOS PARA AMPLIAR O PROTAGONISMO DO ESTUDANTE DE ENSINO MÉDIO

Pesquisador: Flavia Sant Anna Rios

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13207819.0.0000.0102

Instituição Proponente: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.411.932

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa proposto pelo Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio desta Instituição, sob responsabilidade de Flavia Sant Anna Rios e participação de Andreia Sikora. De interesse, os participantes serão alunos devidamente matriculados na Disciplina de Biologia do 2º ano do período matutino, turmas A e B, em um Colégio Estadual no Município de Irati - PR. A partir de um determinado conteúdo didático, as turmas receberão orientações diferentes em relação aos conteúdos. "Os estudantes da turma A serão orientados na elaboração de seus projetos, se exigindo deles menor autonomia em relação a turma B. Receberão os temas e a orientação de como proceder em cada período da pesquisa, ficando responsáveis apenas pelas conclusões do trabalho. Na turma B, os estudantes terão maior liberdade para desenvolver seu projeto, enfrentando uma situação mais desafiadora. Irão receber somente os temas e serão responsáveis pelas discussões, problematização, planejamento, tomada de decisões e conclusões. A professora exercerá o papel de mediadora nas discussões, conduzindo à reflexão." Haverá avaliação da aceitação dos estudantes por questionário, além de registros escritos e gravação em áudio pela professora.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com as autoras, o objetivo geral é "Analisar o potencial pedagógico das metodologias de problematização, investigação e desenvolvimento de projetos como estimuladoras do

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

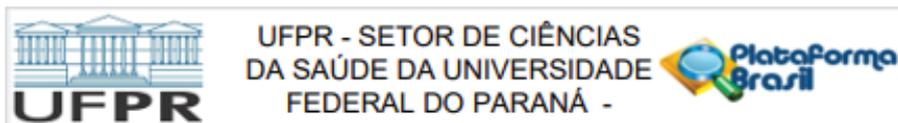
Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR **Município:** CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.411.932

protagonismo do estudante na aprendizagem da anatomia e fisiologia humana relacionadas com a saúde e qualidade de vida."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com as autoras, "Os estudantes poderão vivenciar a experiência de ensino aprendizagem através de metodologias diferenciadas, permitindo tenham possibilidade de expor suas ideias, desenvolverem sua autonomia e aperfeiçoar habilidades como a argumentação. A pesquisa realizada pode se tornar uma ferramenta disponível para os outros professores de Biologia."

Como riscos, descrevem que "O projeto em questão apresenta riscos mínimos, como por exemplo, a possibilidade de que, eventualmente, o adolescente experimente algum desconforto, como cansaço durante as atividades práticas ou constrangimento ao realizar ou apresentar alguma atividade em sala.

Dessa forma, os estudantes serão estimulados a participar de todas as atividades, porém sem a obrigatoriedade de participação. A professora estará disponível em todas as situações para esclarecer dúvidas, ajudar e orientar.

Os questionários e as imagens obtidas nesta pesquisa terão uso restrito e quando divulgadas, em relatórios ou publicações, serão feitos de modo a garantir que a identidade do adolescente seja preservada."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de reapresentação de projeto visando atendimento a pendências anteriormente apontadas.

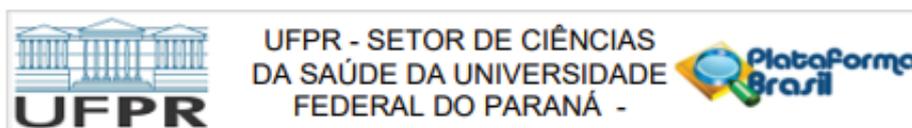
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram originalmente anexados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.411.932

*Em caso de projetos com Coparticipantes que possuam Comitês de Ética, seu TCLE somente será liberado após aprovação destas instituições.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO.

Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1313521.pdf	17/06/2019 12:33:59		Aceito
Outros	oficialteracoes_1.docx	17/06/2019 12:32:27	ANDREIA SIKORA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoalterado17_06.docx	17/06/2019 12:23:32	ANDREIA SIKORA	Aceito
Outros	TALEalterado17_06.docx	17/06/2019 12:13:52	ANDREIA SIKORA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEalterado17_06.docx	17/06/2019 12:13:20	ANDREIA SIKORA	Aceito
Outros	TALE_6.docx	06/05/2019	ANDREIA SIKORA	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.411.932

Outros	TALE_6.docx	18:26:44	ANDREIA SIKORA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_06.docx	06/05/2019 18:24:35	ANDREIA SIKORA	Acelto
Outros	CheckListDocumental2019.pdf	03/05/2019 20:42:33	ANDREIA SIKORA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado.docx	03/05/2019 16:46:20	ANDREIA SIKORA	Acelto
Outros	4ConcordanciaInstituicaoCoparticipante.pdf	30/04/2019 23:28:37	Flavia Sant Anna Rios	Acelto
Outros	3ConcordanciaServicosEnvolvidos.pdf	30/04/2019 23:27:25	Flavia Sant Anna Rios	Acelto
Outros	6DeclaracaoCompromissosEquipe.pdf	26/04/2019 10:49:39	Flavia Sant Anna Rios	Acelto
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	26/04/2019 10:49:02	Flavia Sant Anna Rios	Acelto
Outros	ATAaprocacaoprojeto.pdf	26/04/2019 10:36:07	Flavia Sant Anna Rios	Acelto
Outros	2AnaliseMeritoCientifico.pdf	19/04/2019 23:58:08	Flavia Sant Anna Rios	Acelto
Outros	1OficiodoPesquisador.pdf	19/04/2019 23:27:31	Flavia Sant Anna Rios	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 25 de Junho de 2019

Assinado por:
Ilana Kassouf Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO 3 - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

Prezados pais e/ou responsáveis, o menor sob sua responsabilidade, está sendo convidado(a) por nós, Profa. Dra. Flavia Sant’Anna Rios e Andreia Sikora, aluna do PROFBIO – Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado **APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGATIVAS NO ENSINO DA ANATOMIA E FISIOLOGIA COMO RECURSOS PARA AMPLIAR O PROTAGONISMO DO ESTUDANTE DE ENSINO MÉDIO**

a) O objetivo desta pesquisa é analisar a sequência didática usando metodologias ativas nas quais o estudante é o centro do processo de aprendizagem.

b) Caso os senhores(as) autorizem a participação do menor nesta pesquisa, será necessário que o mesmo, participe das atividades propostas no colégio onde ele estuda.

c) Para tanto, será necessário que o menor esteja presente durante as aulas de Biologia no terceiro bimestre de 2019.

d) Caso o menor experimente algum tipo desconforto ou constrangimento, como por exemplo, uma dificuldade eventual na realização de uma ou outra atividade, o que pode acontecer em toda e qualquer situação semelhante, terá auxílio da professora.

e) A professora estimulará a participação mencionando a importância do trabalho desenvolvido em relação a colaboração na pesquisa realizada, proporcionando ainda um ambiente agradável para que a atividade seja desenvolvida.

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são: a construção de uma sequência didática que possibilite a participação e a interação dos estudantes com o conteúdo de anatomia e fisiologia humana levando a melhoria das aulas de Biologia. A publicação de um artigo científico, irá divulgar esta metodologia podendo atingir um grande número de docentes, os quais poderão também passar a utilizar tais atividades em suas aulas.

g) As pesquisadoras: mestrandas Andreia Sikora do curso PROFBIO da UFPR e professora Dra. Flavia Sant’Anna Rios da UFPR são responsáveis por este estudo e poderão ser encontradas no Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Celular, no endereço: Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100, Centro Politécnico - Jardim das Américas, Caixa Postal 19031 – CEP: 81531-990, Curitiba/PR. Também no colégio Antonio Xavier, Rua Nossa Sra. De Fátima, 815, centro, Irati – PR, CEP 84500-000. Os telefones para contato são: (+55 41) 3361-1682/1542 ou (42) 3423-2398 (+55 42) 9 9872-7532, e-mails: flaviasrios@ufpr.br ou asikora@uol.com.br, no horário comercial para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

h) A participação do menor neste estudo é voluntária e nenhum prejuízo será acarretado ao estudante se o mesmo não quiser ou não for autorizado a participar da pesquisa. Caso tenha autorizado a participação e o menor não queira mais fazer parte desta pesquisa, o mesmo poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

Responsável Legal _____ [rubrica]
Andreia Sikora (Pesquisadora que aplicou o TCLE) _____
Profa Dra Flavia Sant’Anna Rios (Orientadora) _____

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, coordenador do curso de mestrado e estudantes do curso. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **identidade do menor seja preservada e mantida sua confidencialidade**.

j) O estudo não acarretará nenhuma despesa aos senhores(as) e os senhores(as) não receberão qualquer valor em dinheiro pela participação do menor.

k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá nome do menor e sim um código.

l) Se os senhores(as) tiverem dúvidas sobre os direitos do menor como participante de pesquisa, poderão contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

m) Autorizo (), não autorizo (), o uso de questionários e imagens do menor para fins de pesquisa, sendo seu uso restrito a este estudo e utilizado na forma de código, respeitando a privacidade e confidencialidade.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo para qual autorizo a participação do menor sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios da pesquisa. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o menor.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Irati, _____ de _____ de 2019

[Assinatura do Responsável Legal]

Profa Flavia Sant'Anna Rios (Pesquisadora Principal/Orientadora)

Andreia Sikora (Pesquisadora Colaboradora - Mestranda PROFBIO/UFPR)

Responsável Legal _____ [rubrica]
Andreia Sikora (Pesquisadora que aplicou o TCLE) _____
Profa Dra Flavia Sant'Anna Rios (Orientadora) _____

ANEXO 4 - TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: **APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGATIVAS NO ENSINO DA ANATOMIA E FISIOLOGIA COMO RECURSOS PARA AMPLIAR O PROTAGONISMO DO ESTUDANTE DE ENSINO MÉDIO**

Pesquisadores Responsáveis: Andreia Sikora e Flavia Sant'Anna Rios

Local da Pesquisa: Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira

Endereço: Rua Nossa Sra. de Fátima, 815, centro, Irati PR, CEP 84500-000

1 O QUE SIGNIFICA ASSENTIMENTO?

Assentimento significa CONCORDAR; assim se você, menor de idade, deseja fazer parte desta pesquisa, precisa ler este Termo de Assentimento e assinar sua concordância em participar do estudo. Você terá seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça à professora Andreia Sikora, responsável pela pesquisa para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

2 INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, que tem como objetivo verificar se aulas mais dinâmicas e interativas, podem se tornar mais interessantes ao estudante, de modo que possam levar ao desenvolvimento da sua autonomia. Para isso serão utilizadas estratégias didáticas como dinâmica, debates, aulas práticas, visita a laboratório de Anatomia da Unicentro, projetos de pesquisa e Feiras de Ciências. O estudo será desenvolvido no Colégio Antonio Xavier da Silveira, onde você estuda.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas. No caso, a Professora Andreia Sikora e sua orientadora professora Dra. Flavia Sant'Anna Rios da UFPR. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada. No caso de imagens, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade serão colocadas tarjas no rosto.

O material obtido – atividades impressas, questionários, fotos, pesquisas e áudios – serão utilizados para essa pesquisa e ao término do estudo serão publicados no projeto de Mestrado da professora de Biologia Andreia Sikora do Colégio Antonio Xavier da Silveira, e ficará na biblioteca da UFPR, disponível para consulta pública. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Participante da Pesquisa

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

Orientador

3 QUE DEVO FAZER SE EU CONCORDAR VOLUNTARIAMENTE EM PARTICIPAR DA PESQUISA?

Caso seus pais/responsáveis autorizem, mediante a assinatura do TCLE e você aceite participar, será necessário comparecer no Antonio Xavier, no horário normal das aulas e realizar as atividades propostas.

Os riscos desta pesquisa se restringem aos que o ambiente escolar comumente oferece, pois, você não estará fora da rotina prevista ou a fatores dos quais não esteja habituado. Você poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido assinado.

Se optar pela não participação?

Você deverá assistir às aulas regulares de Biologia, sobre Anatomia e Fisiologia humana, com ênfase no aparelho locomotor e sua relação com a saúde em horário normal de aulas, fazer o trabalho de pesquisa e apresentação na Feira de Ciências na escola, atividades que fazem parte do plano de trabalho docente. Mas, a sua participação é voluntária, e você poderá optar em participar ou não das seguintes etapas: verificação de sinais vitais (como temperatura, batimentos cardíacos e frequência respiratória) durante aula de educação física, verificação das medidas antropométricas (como por exemplo, medição de tamanho dos ossos), visita ao laboratório de Anatomia da Unicentro – campus de Irati e preenchimento de um questionário de opinião sobre as atividades realizadas. Se optar pela não participação nessas atividades, desenvolverá outras atividades didáticas em sala e o seu trabalho desenvolvido para a Feira de Ciências não será incluído na pesquisa da professora. Você não terá nenhum prejuízo no seu atendimento pedagógico, que está garantido e não será interrompido caso você desista de participar. Ou seja, não haverá nenhum tipo de prejuízo em relação a aprendizagem, computação da frequência e notas.

Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal ou membro de sua equipe. As pesquisadoras: mestrandia Andreia Sikora do curso PROFBIO da UFPR e professora Dra. Flavia Sant'Anna Rios da UFPR são responsáveis por este estudo e poderão ser encontradas no Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Celular, no endereço: Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100, Centro Politécnico - Jardim das Américas, Caixa Postal 19031 – CEP: 81531-990, Curitiba/PR. Também no colégio Antonio Xavier, Rua Nossa Sra. de Fátima, 815, centro, Irati – PR, CEP 84500-000. Os telefones para contato são: (+55 41) 3361-1682/1542 ou (42) 3423-2398, e-mails: flaviasrios@ufpr.br ou asikora@uol.com.br, no horário comercial para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

4 Se você tiver dúvidas sobre os direitos do(a) estudante como participante da pesquisa, você pode contatar também o comitê de ética em pesquisa em seres humanos (cep/sd) do setor de ciências da saúde da universidade federal do paraná, pelo telefone 3360-7259. O comitê de ética em pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (resolução nº 466/12 conselho nacional de saúde).

5 DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com a professora responsável pelo projeto os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Irati, ____ de _____ de _____

(Assinatura do Adolescente)

(Assinatura do pesquisador responsável ou quem aplicou o TALE)

APÊNDICE 1 – AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS PELOS ESTUDANTES

QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO PARA OS ALUNOS

I. O que você achou das atividades desenvolvidas durante a sequência didática?	Muito ruim	Razoável	Bom	Ótimo	Observações
1. Simulação do Baú Misterioso					
2. Discussões em grupo					
3. Rodas de conversa					
4. Investigação dos sinais vitais e outras reações do organismo na aula de Educação Física					
5. Apresentação oral dos grupos					
6. Vídeo – aparelho locomotor					
7. Prática de antropometria e contagem de ossos					
8. Aula no laboratório de anatomia da UNICENTRO					
9. Pesquisa, vídeos e leituras em casa					
10. Desenvolvimento do projeto em grupo					
11. Experiência de apresentar seu trabalho na Feira de Ciências					
12. O que você achou do produto que você e sua equipe elaboraram para a Feira de Ciências?					
II. SOBRE TRABALHAR EM GRUPOS	A	B	C	JUSTIFIQUE	
1. Gostei de trabalhar em grupos.					
2. Aprendi a organizar meus estudos.					
3. Ajudou a pensar melhor.					
4. Aprendi a respeitar a ideia do colega.					
5. Consegui entender melhor os conteúdos.					
6. Todas as ideias foram valorizadas pelos colegas.					
7. Melhorou sua habilidade de argumentação?					
8. Me ajudou a tomar iniciativas?					

9. Os grupos realizaram todas as atividades propostas?					
10. Todos os componentes do grupo contribuíram na realização das atividades?					
11. As conversas dos colegas atrapalharam a aprendizagem?					
12. Tive dificuldade, prefiro estudar sozinho.					
LEGENDA: (A) Concordo totalmente (B) Concordo parcialmente (C) Discordo					
III. Como você percebeu a atuação da sua professora?	Nunca	Algumas vezes	Frequentemente		
1. Estimulou o pensar dos estudantes.	(A)	(B)	(C)		
2. Incentivou os estudantes a desenvolver suas habilidades.	(A)	(B)	(C)		
3. Deu oportunidade a todos para expressarem suas opiniões nas aulas.	(A)	(B)	(C)		
4. Demonstrou interesse nas ideias dos estudantes.	(A)	(B)	(C)		
5. Esteve disponível para esclarecer as dúvidas dos estudantes.	(A)	(B)	(C)		
6. Conseguiu aproximar o conteúdo aos acontecimentos do dia a dia, para facilitar o aprendizado?	(A)	(B)	(C)		
<i>IV. Espaço para colocar suas observações/críticas/sugestões sobre o projeto</i>					

APÊNDICE 2 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA NA
PERSPECTIVA DO APARELHO LOCOMOTOR**

Professora organizadora: Andreia Sikora

Professora orientadora: Flavia Sant'Anna Rios

UFPR – Universidade Federal do Paraná

CURITIBA-PR/2020



Esta Sequência Didática é um produto educacional, componente da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), na Universidade Federal do Paraná. Foi produzida com objetivo de proporcionar aos professores de Biologia sugestões de metodologias que possam, através do trabalho cooperativo, levar ao desenvolvimento pessoal dos estudantes e à autonomia na aprendizagem. “É a utilização do construtivismo dentro da sala de aula, o qual se inicia a partir da proposição de questionamentos sobre os conhecimentos de senso comum referentes ao tema a ser estudado” (MORTINER, 1996 *apud* SILVA 2016). Os estudantes são levados a uma mudança em sua forma de pensar e o conhecimento poderá ser construído de modo gradual, a partir das vivências dos estudantes.

Para termos estudantes proativos, é necessário subsidiá-los, com atividades que envolvam tomada de decisão, dando a eles responsabilidade e buscando capacitá-los para avaliar os resultados. As DCES – Diretrizes Curriculares para o Ensino de Biologia – (PARANÁ, 2008) destacam os métodos ativos de aprendizagem como fundamentais no desenvolvimento dos conteúdos, de forma a ampliar a autonomia e criticidade do estudante. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (MEC 2017) enfatiza a relevância de proporcionar aos estudantes momentos de discussões de cunho científico com colegas, professores e com a comunidade, relatando as informações de forma oral ou escrita. Desse modo, estas metodologias tem um papel relevante no sentido de colocar o estudante como protagonista na construção do conhecimento.

A elaboração deste trabalho foi norteadada pelo conteúdo estruturante¹⁰ Mecanismos Biológicos, componente das DCES, que trata dos mecanismos que explicam os sistemas orgânicos dos seres vivos. Também está alicerçado na BNCC, que estabelece a importância de conhecer e cuidar do próprio corpo e do bem-estar.

A sequência de atividades propostas exploram o tema Anatomia e a Fisiologia Humana de modo a estimular o pensamento científico. As atividades apresentadas podem ser realizadas em sua totalidade ou parcialmente e são trabalhadas a partir da

¹⁰ Conteúdos estruturantes são os amplos saberes, que identificam e organizam os campos de estudo de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para as abordagens dos conteúdos específicos. As DCES de Biologia definem quatro conteúdos estruturantes: Organização dos Seres Vivos, Mecanismos Biológicos, Biodiversidade e Manipulação Genética (PARANÁ, p. 55, 2008).

perspectiva do aparelho locomotor (formado pelos sistemas muscular, esquelético e articular) e o modo como ele se relaciona aos outros sistemas.

É comum que este tema desperte curiosidade e atenção dos estudantes. Além disso, por ser um tema abordado desde o ensino fundamental, espera-se que os estudantes de ensino médio tragam algum embasamento teórico, possibilitando maior participação nas discussões, tornando mais produtiva a experiência com uso das metodologias ativas.

Importante salientar os aspectos éticos que envolvem a realização das atividades. Sugere-se que os estudantes participem de forma espontânea, sem obrigatoriedade. Caso haja possibilidade de saída à campo, esta deve ser programada e autorizada previamente pelos responsáveis.

OBJETIVOS

- Estudar Anatomia e Fisiologia de forma contextualizada, valorizando o conhecimento prévio do estudante;
- Fazer uso de metodologias ativas estimulando o protagonismo do estudante;
- Promover a construção do conhecimento de forma colaborativa;
- Levar o estudante à compreensão da importância do aparelho locomotor e dos cuidados que se deve ter com ele;
- Desenvolver ou aperfeiçoar as habilidades de argumentação nos estudantes;
- Sistematizar informações teóricas e práticas, promovendo ou ampliando a alfabetização científica.
- Possibilitar a reflexão crítica em relação ao conteúdo estudado;
- Levar os estudantes à compreensão da importância da atividade física para a promoção da saúde.

CONTEÚDOS

- Aparelho locomotor
- Sistemas: cardiovascular, respiratório, nervoso, endócrino, tegumentar e digestório

DESENVOLVIMENTO

A Sequência Didática apresenta-se dividida em nove momentos, para os quais são previstas aproximadamente 16 aulas, que podem ocorrer total ou parcialmente de forma interdisciplinar com a disciplina de Educação Física.

QUADRO 1. RESUMO DA METODOLOGIA APLICADA NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

MOMENTO	TEMA	OBJETIVO	ATIVIDADES	DURAÇÃO EM CADA TURMA
01	<i>Metodologia científica</i>	<i>Compreender como o método científico funciona, para que possa ser aplicado nas etapas seguintes.</i> <i>Embasamento teórico.</i>	<i>Dinâmica/Simulação “O baú misterioso”;</i> <i>Orientações sobre atividade extraclasse.</i>	<i>40 min</i> <i>10 min</i>
02	<i>Fisiologia Humana</i>	<i>Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes</i>	<i>Problematização e contextualização: analogia entre o funcionamento do corpo humano.</i>	<i>1 hora-aula</i>
03	<i>Fisiologia humana</i> <i>Sinais vitais</i>	<i>Compreensão dos sinais vitais e a sua importância.</i>	<i>a) Roda de conversa;</i> <i>b) Orientações e treinamento para verificação de sinais vitais.</i>	<i>1 hora-aula</i>
04	<i>Fisiologia humana</i>	<i>Perceber como o organismo humano reage ao exercício físico.</i>	<i>Aula prática: coleta de dados sobre alterações corporais e nos sinais vitais em repouso, durante e após atividade física.</i>	<i>2 horas-aula</i>
05	<i>Fisiologia humana</i>	<i>Análise dos resultados.</i> <i>Exposição à turma</i> <i>Sistematização do conteúdo</i>	<i>a) Comparação dos dados obtidos com os colegas da equipe;</i> <i>b) Unificação dos dados individuais em uma tabela única do grupo;</i> <i>c) Discussão sobre as questões propostas, semelhanças e diferenças encontradas;</i>	<i>3 horas-aula</i>

			<p>d) Socialização das conclusões com a turma;</p> <p>e) Conclusão feita pela professora;</p> <p>f) Vídeo sobre o funcionamento do aparelho locomotor;</p> <p>g) Leitura, pesquisa e sistematização do conteúdo.</p>	Extraclasse
06	Anatomia humana: Esqueleto	Aproximar o conhecimento da vivência estudante.	<p>Atividades práticas:</p> <p>a) Medidas antropométricas.</p> <p>b) Comparação dos ossos dos pés e das mãos.</p>	2 hora-aula
07	Visão geral da Anatomia e Fisiologia Humana	<p>Aprofundar o conteúdo, entrando em contato com materiais que são objeto de estudo.</p> <p>Ampliar a relação universidade/escola.</p>	Aula prática em laboratório de Anatomia.	2 horas-aula
08	Anatomia e Fisiologia Humana. Saúde e qualidade de vida.	Desenvolver um projeto de pesquisa.	<p>a) Reunião das equipes e brainstorming, definição do projeto.</p> <p>b) Pesquisa e desenvolvimento do projeto e produto.</p>	<p>2 horas-aula</p> <p>3 semanas</p>
09		Divulgação dos trabalhos.	Apresentação na Feira de Ciências.	3 horas-aula

1º Momento - Simulação - O baú misterioso que veio do fundo do mar

(Adaptado a partir de roteiro de artigo VINTURI et al. Ensino por meio da investigação científica: sequência didática A caixa de Pandora. Revista da SBEnBIO. N.5, 2012).

(Tempo sugerido: 40 min)



Figura 1. Sugestão de baú caracterizado para a atividade.

Objetivo

- Levar os estudantes a compreensão de como o método científico funciona.

Materiais

- ✓ Um baú, preferencialmente decorado com aspecto antigo (FIGURA 1), textura e vestígios do fundo do mar (conchas, pedaços de rede, cracas). Alternativamente pode-se usar uma caixa com tampa.
- ✓ Objetos para serem colocados dentro do baú. Os objetos podem ou não ter relação com o local onde foram encontrados e com o conteúdo a ser estudado.

Desenvolvimento

Em grupos, os estudantes simulam um congresso, onde cientistas de vários países, investigam o conteúdo do baú que foi encontrado durante atividades

exploratórias no fundo do mar. O desafio para o grupo de cientistas é descobrir o que tem nesse baú, que em um primeiro momento não pode ser aberto.

Investigação e Formulação de Hipóteses

Será feito um questionamento: O que tem no baú misterioso? A partir dele será formulada uma hipótese e, em seguida, o teste da mesma. Os estudantes entrarão em contato com o baú quatro vezes e, após cada contato, serão questionados quanto ao possível conteúdo do interior do baú. O questionamento será oral e as hipóteses podem ser registradas no quadro pela professora.

Inicialmente, os alunos só poderão olhar o baú de longe, sem tocá-lo, e deverão explicar porque chegaram àquela conclusão. Na segunda vez, se o aluno desejar, poderá sacudir o baú e optar por manter ou rejeitar suas hipóteses. Por fim, poderão tocar nos objetos contidos em seu interior, porém sem olhá-los. A cada nova evidência as hipóteses podem ser mantidas ou refutadas. No último contato, eles poderão abrir e verificar os objetos. Durante cada etapa, as ideias dos alunos deverão ser registradas e será verificado se, de uma para a outra, as hipóteses levantadas são condizentes com o que foi testado (como sacudir o baú e tocar os objetos).

Sugestão adicional

Além de objetos conhecidos, o docente pode criar um objeto totalmente inusitado para ser colocado no baú. Ao ser aberto para a confirmação ou refutação das hipóteses formuladas, proporcionará o aparecimento de um novo problema. Os estudantes poderão então formular novas hipóteses para tentar explicar, o que pode ser o objeto desconhecido.

Importante!

Durante a realização desta Sequência Didática os alunos serão incentivados a realizar estudos extraclasse para desenvolverem um bom embasamento teórico. Para isso poderão usar o livro didático, receber material impresso ou ainda, o docente pode utilizar e-mails, grupos de WhatsApp, organização de página no Facebook, ou outro modo que julgar mais acessível aos estudantes.

Sugestão: utilizar alguns minutos dessa aula, em que se evidencia a importância da produção do conhecimento para informar aos estudantes sobre esta estratégia.



2º momento – Analogia entre um carro e o corpo humano

(Baseado na atividade proposta de Thiago Tassinari Lopes – Revista Nova Escola, set. 2017)

(Tempo sugerido: 1 hora-aula)

Objetivo

- Contextualizar o tema (Fisiologia Humana) a ser estudado através da analogia com o funcionamento de um carro;
- Constatação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto.

Materiais

- ✓ Ficha impressa com questões para serem preenchidas pelo grupo.

Conteúdos

Dependendo de como se encaminharem as discussões, pode ser realizada uma explanação, dando uma noção geral do trabalho conjunto dos vários sistemas (cardiovascular, respiratório, nervoso, excretor, nervoso, digestório tegumentar) bem como a respeito de uma nutrição adequada.

Desenvolvimento

Primeira parte – Discussões em equipes

Em grupos os estudantes recebem algumas questões impressas para discussão em grupos (QUADRO 1).

QUADRO 1. QUESTÕES PARA DISCUSSÕES EM GRUPOS

Discutir em grupo e registrar

- a) Quando se estuda fisiologia, é comum compararmos o corpo humano a uma máquina, um carro, por exemplo. O que faz um carro funcionar? Qual é o combustível do carro? E do corpo humano?
- b) Existe um sistema mais importante no carro? E no corpo humano?
- c) Em determinadas situações, o carro pode sofrer um superaquecimento? Isso pode ocorrer com corpo humano?
- d) Porque sentimos calor durante a realização de atividades físicas? A temperatura corporal se altera?
- e) Como o nosso corpo controla a temperatura?
- f) Em que ambiente é mais fácil superaquecer e mais difícil refrigerar o organismo: quente e seco ou quente e úmido? Por que?
- g) Que outras alterações ocorrem no corpo quando fazemos uma atividade física?

Observação: tempo para as discussões, 10 minutos.

Segunda parte – Socialização das discussões

Terminadas as discussões em grupo, cada equipe expõe suas conclusões à sala. É importante que o professor complemente os argumentos e faça as correções de eventuais erros conceituais usados pelos estudantes. Importante também direcionar o debate sobre o trabalho conjunto dos sistemas que formam o organismo, levando aos mecanismos de homeostase, fundamental para manutenção das funções vitais.

Outras sugestões, utilizando a mesma analogia:

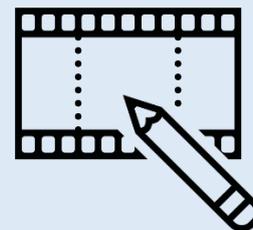
- Inserir no debate a questão da importância do uso de “combustíveis” de qualidade para o corpo humano, ou seja, nutrientes adequados ao bom funcionamento do organismo.
- Comentar sobre a importância da manutenção e prevenção de problemas em ambos, também as consequências da falta de movimento.

Atividades extraclasse

Sugestões de sites e vídeos

- <https://www.infoescola.com/fisiologia/homeostase/>
- <https://www.infoescola.com/fisiologia/temperatura-corporal/>
- Vídeo: Homeostasis and negative/positive feedback. Este vídeo mostra como os principais sistemas do corpo interagem, mantendo o equilíbrio. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=iz0q9ntzcw4>.
- Vídeo: Human Endocrine System Made simple- Endocrinology Overview. Apresenta a integração entre os sistemas nervoso, imunológico endócrino para manter um ambiente interno constante. disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=NOV0OuYxB7g>

Obs. Embora os vídeos estejam em inglês, foram usados com sugestão, por serem bem explicativos. O docente pode colocar legenda e/ou fazer a explicação necessária.



3º Momento – Fisiologia humana: Sinais vitais

(Tempo sugerido: 1hora-aula)

A quarta aula tem enfoque nos sinais vitais e será dividida em duas partes: roda de conversa e parte prática

Objetivo

Observar e compreender a importância dos sinais vitais e a sua relação com a homeostasia.

Materiais

- ✓ Esfigmomanômetros (analógico ou digital), para verificar a pressão arterial.
- ✓ Termômetro

Primeira parte: Roda de conversa

A professora questiona oralmente à turma sobre os procedimentos habituais feitos em uma eventual consulta médica, especialmente de emergência e o porquê deles. Pode ouvir relatos de situações vivenciadas pelos estudantes ou familiares. Em seguida o professor pode propor outros questionamentos (QUADRO 2).

QUADRO 2. SUGESTÕES DE QUESTÕES PARA INCLUIR NO DEBATE

- a) Em que situações o organismo pode sofrer alterações nos sinais vitais?
- b) Podemos perceber os sinais vitais em nosso corpo?
- c) É possível que os sinais vitais sejam alterados com a atividade física? Por que?
- d) Como poderíamos testar isso?

Segunda parte: Orientações sobre verificação e prática com os sinais vitais

Com auxílio de slides, o docente aprofunda o assunto falando sobre a importância dos sinais vitais. Na sequência, os estudantes recebem orientações de como fazer a verificação e sobre os valores padrão para cada um deles. Em duplas, os estudantes testam alguns materiais disponíveis como esfigmomanômetros, para aferição de pressão e termômetros, para verificação da temperatura, fazendo um rápido treinamento. Fazem também a contagem das frequências respiratória, por meio da contagem dos movimentos do tórax e cardíaca através da verificação manual da pulsação.



QUADRO 3. ORIENTAÇÕES SOBRE OS SINAIS VITAIS

Temperatura

A temperatura corporal se refere a produção de calor e os mecanismos de regulação e manutenção da temperatura interna do organismo (termorregulação), que são essenciais para manter a homeostase (estabilidade fisiológica) sistêmica.

No ser humano, a temperatura considerada normal para adultos envolve valores próximos aos 37°C. Valores abaixo de 35°C (hipotermia) ou acima de 38°C (hipertermia) podem trazer problemas de saúde.

O controle da temperatura corporal humana é realizado pelo hipotálamo, conhecido como termostato biológico, uma porção pequena do encéfalo que também está relacionado com o emocional, respostas sexuais, apetite e regulação hídrica. Sinais enviados pelos termorreceptores localizados por toda a pele e a temperatura do sangue que passa pelo hipotálamo descrevem a condição de aquecimento corpóreo.

Procedimentos para verificação da temperatura com termômetro digital

- Limpar a ponta metalizada do termômetro com algodão ou gaze umedecida em álcool;
- Ligar o termômetro e verificar se na tela aparece o número zero ou apenas o símbolo de "°C";
- Colocar a ponta do termômetro debaixo da axila;
- Esperar alguns segundos até ouvir um sinal sonoro;
- Retirar o termômetro e verificar o valor da temperatura na tela.

Frequência cardíaca ou ritmo cardíaco

É o número de vezes que o coração bate por minuto. É expressa em bpm: batimentos por minuto.

O ritmo cardíaco é importante para o controle da pressão arterial e nutrição adequada de todas as células do corpo humano. As contrações musculares ocorrem devido à despolarização (passagem de cargas positivas pela membrana) das células cardíacas, e essa despolarização é causada pela ação do nó Sino Atrial e sua frequência é mantida por ação do sistema nervoso autônomo.

Procedimentos para verificação da frequência cardíaca através da pulsação

- Usando a primeira e a segunda ponta dos dedos, pressione de forma firme, mas suavemente as artérias até sentir um pulso.
- Utilizando o cronômetro, conte pulso do seu colega por 60 segundos (ou por 15 segundos e depois multiplique por quatro para calcular as batidas por minuto).

Frequência respiratória

É a contagem do número de respirações em um minuto. O controle da respiração é realizado pelo centro respiratório localizado no bulbo raquidiano, influenciado principalmente pelas concentrações de gás carbônico presente no sangue. Quando a concentração de gás carbônico está alta a consequência é a frequência respiratória aumenta. Do contrário quando a concentração do gás carbônico está baixa a frequência cai.

Verificação da frequência cardíaca pela observação do tórax e abdome

Colocar a mão no pulso do colega, como se fosse contar a pulsação, enquanto observa os movimentos respiratórios (expansão do tórax e do abdome)

É importante que o a pessoa não perceba que o número de respirações está sendo verificado, para não alterar o ritmo da respiração.

Pressão arterial (PA)

É a medida da pressão exercida pelo sangue nas paredes das artérias quando o sangue é ejetado na corrente sanguínea pelo ventrículo esquerdo. Atualmente os valores considerados normais para adolescentes e adultos devem ficar abaixo de 130/85 mmHg. Aferir a pressão arterial com esfigmomanômetro analógico não é simples, então para a prática com estudantes, indica-se o uso do aparelho digital.

Verificação da PA com aparelho digital

- Afaste a manga do pulso;

- Coloque o manguito em volta do seu pulso, com a tela na parte interna, prenda com o velcro;
- Arrume o braço para que fique alinhado com o coração, aperte o botão *start* ou iniciar para iniciar a leitura.

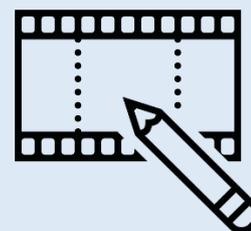
Fontes/sites: <https://www.infoescola.com/fisiologia/temperatura-corporal/>
<https://3nf3rmag3m.blogs.sapo.pt/7915.html>
<https://www.tuasaude.com/frequencia-cardiaca/>
<https://www.tuasaude.com/frequencia-respiratoria/>

Atividades extraclasse

Sugere-se a leitura dos capítulos do livro didático referentes ao sistema respiratório, cardiovascular.

Sugestões de vídeos

- Sistema Circulatório 3D. Disponível em: <https://youtu.be/73THGXdeKsY>;
- Sistema circulatório. Disponível em: <https://youtu.be/ZxlcKkjzEZw>;
- Sistema Respiratório – o caminho do ar – hematose e pressão parcial – parte 1. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=a1xxdSzbIgE>;
- Sistemas circulatório e respiratório - Biologia - Khan Academy. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=XoKgMd-9wzg>.
- O mecanismo da pressão arterial. Disponível em:
<https://youtu.be/yVXa9yaz0uk>



4º Momento: Investigação: como o organismo humano reage ao exercício físico.

Baseado no plano de aula proposto por Engelstein (2001)¹¹.
 (Tempo sugerido: 2 horas-aula)

¹¹ ENGELSTEIN M., Saúde e atividade física, REVISTA NOVA ESCOLA 01 de Janeiro de 2001. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3293/saude-e-atividade-fisica>.

Objetivos

- Observação do funcionamento e alterações do próprio organismo durante atividade física;
- Estabelecer a relação entre as alterações ocorridas e os sistemas envolvidos;
- Coleta e organização de dados;

Material

- ✓ Termômetro
- ✓ Esfigmomanômetro
- ✓ Cronômetro
- ✓ Equipamentos para prática esportiva
- ✓ Tabela impressa para registro de dados

Desenvolvimento

É importante que esta prática seja realizada de forma interdisciplinar com o professor de Educação Física. Os estudantes são orientados a fazer a coleta e registro dos sinais vitais em 4 momentos. Deverão também, observar outras alterações corporais que ocorram durante a prática, (físicas ou emocionais), a primeira alteração percebida e a última a desaparecer.

Inicialmente, em duplas, coletam-se os dados (frequências cardíaca e respiratória, temperatura e pressão arterial), em repouso na sala de aula. Na sequência o professor de Educação Física propõe uma atividade física leve para toda a turma e uma nova verificação dos sinais vitais é realizada pelas mesmas duplas. Em um terceiro momento, os estudantes participam de uma prova, feita em um circuito, em ritmo intenso, onde competem em duplas. Na chegada, os professores responsáveis fazem as aferições de cada aluno, que devem registrar dos dados na tabela disponibilizada (QUADRO 3). A última verificação deverá ser feita pelas próprias duplas 5 minutos após o circuito ter sido realizado.

QUADRO 4. FICHA PARA REGISTRO DE ALTERAÇÕES CORPORAIS OCORRIDAS DURANTE A PRÁTICA

DADOS COLETADOS	Em repouso	Após exercícios leves	Após exercício intenso	Alguns minutos após a prática
Temperatura				
Frequência Cardíaca/minuto				
Frequência Respiratória/minuto				
Outras reações físicas (ex. dores, cansaço) – citar			
Primeiras alterações corporais percebidas			
Última reação a desaparecer			
Tempo necessário para todo organismo voltar ao estado de repouso			
Reações emocionais (ex. empolgação, inquietação)			

Atividades extraclasse - leitura

IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES FÍSICAS

Segundo a Organização Mundial de Saúde, um em cada cinco adultos e quatro em cada cinco adolescentes não praticam atividade física suficiente.

A importância das atividades físicas vai além da perda de peso, estando relacionada com a prevenção de doenças, como a hipertensão e o diabetes. A **prática de atividade física** é, sem dúvida, essencial para aumentarmos nossa **qualidade de vida**. Inúmeros estudos demonstram como a prática frequente de atividade física evita doenças e melhora, até mesmo, nossa disposição para a realização de nossas atividades diárias. A seguir, listaremos os principais benefícios de se praticar atividades físicas e também os riscos de se ter uma vida sedentária.

A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

As atividades físicas geram uma grande quantidade de benefícios para o nosso corpo e também para nossa mente. É por isso que a prática dessas atividades é tão recomendada por todos os profissionais de saúde. A seguir, listaremos alguns dos benefícios já reconhecidos a respeito da importância das atividades físicas:

A atividade física previne o desenvolvimento de doenças crônicas, como hipertensão e diabetes.

As atividades físicas controlam os níveis de colesterol.

A atividade física pode ser uma importante aliada no tratamento da depressão e ansiedade.

A atividade física melhora o condicionamento muscular e também cardiorrespiratório.

A atividade física provoca uma série de mudanças no organismo, tais como o ganho de massa muscular, que está diretamente relacionado com a melhora da autoestima.

A atividade física é importante para o controle de peso.

Atividade física melhora dores e diminui a incapacidade funcional.

A prática de atividades físicas melhora a qualidade do sono.

As atividades físicas melhoram o desempenho cognitivo.

A prática de atividades físicas reduz o estresse e aumenta a sensação de bem-estar.

A atividade física é importante no processo de envelhecimento, uma vez que um idoso ativo apresenta mais autonomia para realizar as atividades do seu dia a dia. Além disso, idosos que praticam atividades físicas apresentam menos riscos de sofrerem quedas, as quais podem ser graves em certas idades.

A atividade pode melhorar o convívio social.

A atividade física dá mais disposição para a realização das atividades diárias.

Quantos minutos de atividades físicas é o ideal?

Apesar de muitas pessoas afirmarem que não possuem tempo para a realização de atividade física, as recomendações diárias são relativamente baixas e podem ser incluídas na agenda de atividades diárias. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a recomendação:

150 minutos semanais de atividade física leve ou moderada, o que corresponde a um pouco mais de 20 minutos diários de atividades.

75 minutos semanais de atividade física de maior intensidade, o que corresponde a pouco mais de 10 minutos por dia.

Mudar um hábito de vida é extremamente difícil, entretanto, incluir exercícios na sua rotina é fundamental para a saúde. Diante dessa necessidade, o Ministério da Saúde dá quatro dicas importantes para começar a prática de atividades físicas:

Encontre um local adequado para praticar as atividades físicas, como parques, praças e similares;

Comece com uma atividade que não exige alto preparo físico;

Praticar atividade física perto de casa não exigindo grandes deslocamentos, o que ajuda na manutenção desse hábito;

Procure atividades realizadas por várias pessoas, inclusive do seu círculo de amizade, o que poderá ser um estímulo a mais.

RISCOS DO SEDENTARISMO

O sedentarismo pode ser definido, de uma maneira resumida, como a falta da prática de exercícios físicos regulares. Muitas pessoas em nosso planeta são sedentárias e esse hábito, juntamente com uma alimentação inadequada, tem gerado uma série de problemas graves para a saúde da população.

Como sabemos, a atividade física é uma maneira importante de prevenir o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, tais como problemas cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer. As pessoas sedentárias apresentam até 30% mais riscos de desenvolver esses problemas. Não podemos nos esquecer ainda da obesidade que é também um problema de saúde crônico, que além de afetar negativamente a saúde física da pessoa, afeta diretamente a autoestima.

Percebemos, portanto, que a atividade física é importante nos mais variados aspectos da nossa vida e é essencial para uma vida mais saudável e um envelhecimento tranquilo. Procure seu médico e comece o quanto antes a mudar sua vida.

Ma. Vanessa Sardinha dos Santos

(Fonte: Brasil Escola - <https://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/importancia-das-atividades-fisicas.htm>)

Sugestão de vídeo:

“Atividades físicas: apenas faça!” Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=IBHyEn6qMe4>



5º Momento – *Análise dos resultados*

(Tempo sugerido: 1 hora-aula)

Objetivo

- Compreender os efeitos da atividade física na Fisiologia Humana, a partir dos dados coletados na atividade prática e discussões em grupos, organizando-os na forma de tabelas e gráficos.

Desenvolvimento

A sexta aula é dividida em duas partes: unificação dos dados e socialização dos resultados.

Primeira parte – Discussões em grupos

Em grupos, conforme as orientações (QUADRO 5), os estudantes deverão analisar os registos das tabelas referentes aos dados individuais coletados na aula prática. Em seguida deverão produzir uma tabela única para o grupo, com os dados de todos os componentes, a qual servirá de base para construção de gráficos. Deverão verificar com os colegas de grupos se houve diferenças muito significativas nos resultados e ainda levantar hipóteses sobre as possíveis causas destas diferenças. Em seguida deverão realizar uma discussão baseada nas questões propostas no QUADRO 5.

QUADRO 5. ROTEIRO PARA DISCUSSÃO SOBRE OS DADOS INDIVIDUAIS ENCONTRADOS NA AULA PRÁTICA

1. Analisar os registos das tabelas feitas na aula prática e comparar com os colegas de grupo. Observar se houve diferenças muito significativas nos resultados.
2. Organizar em uma tabela única, seguido de gráficos, os resultados do seu grupo.
3. Responder as questões:
 - a) Que motivos podem ter influenciado nas diferenças individuais, encontradas nas aferições, durante a prática realizada?
 - b) Qual a razão de cada alteração corporal ocorrida? (Retomar discussões da primeira aula sobre o funcionamento do organismo)

c) Outros fatores, como emocionais, podem desencadear essas mesmas modificações? Responda exemplificando.

d) Além do sistema locomotor, que outros sistemas estiveram envolvidos na prática realizada? Explique.

Observação: Se necessário, o livro didático pode ser usado como fonte de pesquisa para auxiliá-los nas discussões.

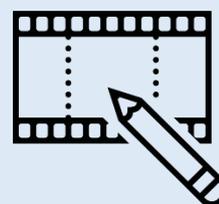
Segunda parte - Socialização e conclusão

Após as discussões cada equipe apresenta oralmente seus resultados à turma. O professor faz as correlações necessárias e complementa aprofundando o conteúdo. A prática pode proporcionar o estabelecimento da relação do aparelho locomotor com os sistemas cardiovascular, respiratório, nervoso, endócrino e excretor.

Atividades extraclasse

Sugestões de vídeos para serem postados

- Visão geral do aparelho locomotor. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=a4Y9Se16I1A>. Como o áudio está em espanhol, o professor pode esclarecer as dúvidas sobre ele na aula seguinte, ou apresentá-lo durante a aula, aproveitando para fazer uma exposição dialogada concluindo os assuntos discutidos.
- Simulação - efeito da adrenalina no coração e nos pulmões, disponível em: <http://www.noas.com.br/ensino-medio/biologia/fisiologia/adrenalina-visao-geral/>
- A orquestra hormonal durante o exercício físico controle glicêmico, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7g-aldc_ye0 (0 a 5 min)
- Esporte e atividade física na adolescência, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=djrohawibhc&t=39s>
- Actividad fisica y sedentarismo, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pXqmpk_1cfY



6º Momento – Atividade investigativa: ênfase no esqueleto humano

(Tempo sugerido: 1 hora-aula)

Objetivos

- Aproximar o conhecimento científico à vivência do estudante;
- Levá-los a entender a importância das medidas antropométricas.

Material

- ✓ Fita métrica ou régua antropométrica
- ✓ Balança antropométrica digital (item existente em praticamente todas as escolas)
- ✓ Diagramas impressos da estrutura óssea das mãos e pés humanos
- ✓ Modelo anatômico de plástico do esqueleto humano (se a escola tiver)

Primeira parte

Aula prática – Antropometria

Esta atividade deve ser realizada em grupos e também pode ser realizada com o professor de Educação Física. O docente inicia com alguns questionamentos, sobre até que idade ocorre o crescimento e que fatores que podem interferir nesse processo. A nutrição adequada e obesidade na adolescência, bem como os riscos associados a ela, também podem entrar brevemente na discussão.

Na sequência, solicita-se que os estudantes deem exemplos de ossos longos no corpo humano e se questiona sobre a possibilidade de calcular a altura de uma pessoa através da medida de um osso longo. Na continuidade do diálogo, ocorre a explicação de que essas formas indiretas de se verificar a altura, são componentes da antropometria (conjunto de técnicas usadas para medir o corpo humano). Os alunos também são indagados sobre em quais situações seria necessário o uso das medidas antropométricas.

Na sequência, seguindo os roteiros recebidos, os estudantes trabalham em equipes realizando as medidas sugeridas. Primeiramente é feita a verificação da altura do joelho com o instrumento escolhido. Para este cálculo, o avaliado é colocado deitado

no colchonete com o joelho flexionado e o calcanhar apoiado sobre o outro joelho (FIGURA 2A). Verifica-se o comprimento da fíbula, a medindo do calcâneo¹² até a patela¹³. As medidas encontradas eram inseridas nas equações de Chumlea *et al.* (1994 *apud* Carvalho *et al.* 2015)¹⁴, segundo o gênero:

- Sexo masculino: estatura (cm) = $[64,19 - (0,04 \times \text{idade})] + (2,02 \times \text{altura do joelho em cm})$
- Sexo feminino: estatura (cm) = $[84,88 - (0,24 \times \text{idade})] + (1,83 \times \text{altura do joelho em cm})$

O segundo procedimento é o cálculo da altura a partir da envergadura. O avaliado fica com as costas retas encostado na parede e os braços estendidos formando um ângulo de 90° com o corpo na altura do ombro e a palma da mão voltada para dentro (FIGURA 2).

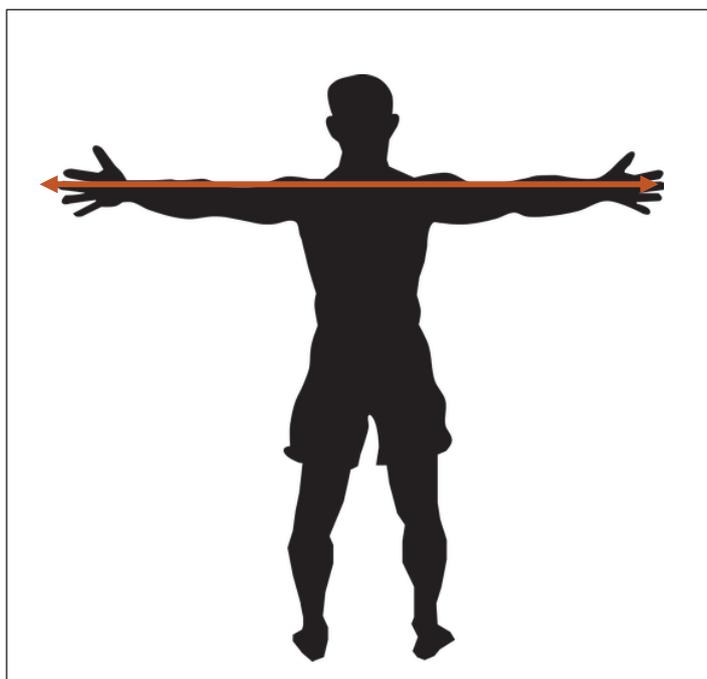


Figura 2. Esquema da medida da envergadura.

¹² Calcâneo (calcanhar) - parte proeminente, posterior do pé.

¹³ A patela é um osso pequeno e triangular, localizado anteriormente à articulação do joelho, que se liga ao músculo quadríceps e ao osso da tíbia.

¹⁴ CHUMLEA *et al.* (1994 *apud* CARVALHO *et al* 2015) Aplicabilidade dos diferentes métodos de estimativa de estatura em adolescentes, **Revista Adolescência e Saúde**, vol. 12, nº2. Disponível em: http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=500

Um dos estudantes faz marcações na parede nos dois lados, do dedo médio de uma mão até o da outra e encontra a distância em centímetros, então divide o valor encontrado por 1,03 (sexo feminino) e por 1,06 (sexo masculino) para se calcular o valor de sua altura.

A terceira estimativa indireta da altura será feita através do comprimento do úmero¹⁵, osso que vai do ombro ao cotovelo. Após encontrar a medida, o cálculo tem continuidade, se o colega for do sexo feminino, ocorre a multiplicação do comprimento medido em centímetros por 3,06 e se adiciona 64,26 a este número. Se fosse do sexo masculino, a multiplica-se por 3,27 e adicionava-se 59,41 a este número. As fórmulas usadas nesta SD foram propostas por CHUMLEA *et al* (1994)¹⁶.

Os dados coletados devem ser registrados pelos grupos. Para constatar as medidas são realmente efetivas e os valores encontrados se aproximam das medidas reais, os estudantes conferem com valores encontrados na balança antropométrica digital.

Na sequência o peso dos estudantes é verificado e o IMC (Índice de Massa Corpórea) calculado. O professor pode preparar uma relação com os valores, considerados padrão para adolescentes (entre 10 e 19 anos), do sexo masculino e feminino ou apresentar através de slides, para que os adolescentes possam constatar se o valor encontrado está adequado.

Segunda parte: Comparação da estrutura óssea entre o pé e a mão

Na segunda parte da aula os estudantes irão fazer uma comparação entre a estrutura óssea do pé e da mão. Inicialmente respondem as questões problematizadoras recebidas impressas, na sequência conferem suas hipóteses, de acordo com as instruções recebidas utilizando o modelo anatômico ou os diagramas.

¹⁵ O úmero é um osso longo, o maior do membro superior, localizado no braço.

¹⁶ CHUMLEA *et al* (1994) *apud* MELO A. P. F. (2014) Análise comparativa de métodos de estimativa de altura em adultos e idosos hospitalizados. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129237/327733.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

QUADRO 6. CONTAGEM DOS OSSOS DOS PÉS E DAS MÃOS

Converse com seu grupo e responda as questões:

a) Nos humanos, o que é mais longo: uma mão ou um pé?

.....

.....

b) Qual estrutura tem mais ossos?

.....

c) Por que?

.....

- Observando o modelo do esqueleto humano e os diagramas impressos, conte o número de ossos presentes no polegar, nos dedos, na palma da mão e no punho. Registre.

Polegar: Dedos Palma da mão: Punho:

- Agora faça o mesmo procedimento com os ossos do pé. Conte o número de ossos presentes no dedão do pé, nos outros dedos do pé, no centro do pé, no tornozelo e no calcânhar. Registre.

Dedão: Dedos Centro do pé: Tornozelo: Calcânhar:

As hipóteses que seu grupo formulou estavam corretas? A que conclusão você chegou?

.....

.....

Adaptado de Cornell Universidade (2014).

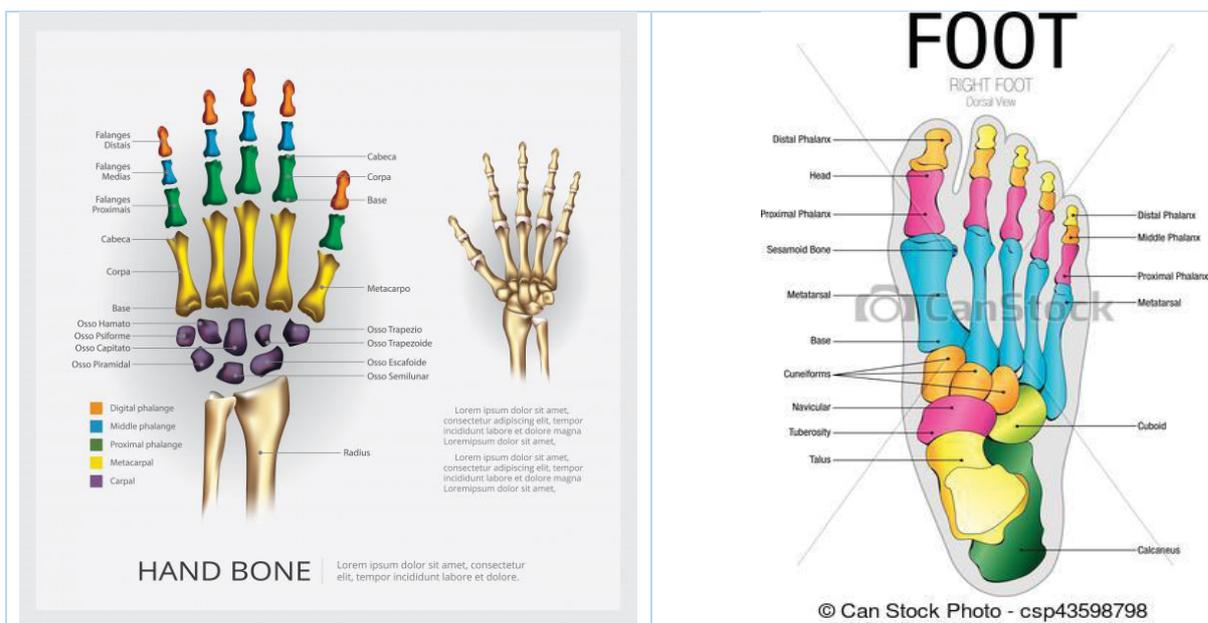


Figura 3. Esquemas dos ossos que compõem a mão e o pé humano.

Texto de apoio (contextualização)

ANTROPOMETRIA

A antropometria estuda as medidas de tamanho e proporções do corpo humano. As medidas antropométricas tais como peso, altura, circunferência de cintura e circunferência de quadril são utilizadas para o diagnóstico do estado nutricional (desnutrição, excesso de peso e obesidade) e avaliação dos riscos para algumas doenças (diabetes mellitus, doenças do coração e hipertensão) em crianças, adultos, gestantes e idosos.

O tamanho físico de uma população pode ser determinado através da medição de comprimentos, profundidades e circunferências corporais. Especificamente no setor da saúde, muitos procedimentos e condutas terapêuticas necessitarão dessas informações para uma prescrição correta. O cálculo da dosagem de medicações, muitas vezes dependem do peso ou do índice de massa corpórea do paciente (IMC). Certos equipamentos próteses ortopédicas, por exemplo, também dependem das medidas corporais para a escolha correta. A avaliação nutricional, fundamental no acompanhamento de portadores de hipertensão arterial, nefropatias, diabetes, gestantes e crianças também se baseiam nas medidas corporais dos indivíduos. As principais medidas antropométricas utilizadas nos serviços de saúde são: peso, altura, circunferência abdominal e cefálica. Mais do que realizar uma ação rotineira, essas medidas fazem parte da vigilância em saúde.

Curiosidade

Grande parte da magia praticada por criminologistas e investigadores forenses em programas de televisão é apenas vagamente baseada na ciência real. Tanto os advogados quanto os cientistas da vida real lamentam as representações de uma reviravolta quase instantânea de evidências de DNA, aprimoramento de imagem e reconhecimento facial que são essenciais para os roteiristas. Uma técnica que é, no entanto, solidamente fundamentada na ciência é a estimativa da altura dos restos do esqueleto. A ciência da estimativa da estatura é uma prática bem estabelecida na antropologia forense, que permite a um cientista inferir a altura de um indivíduo medindo certos ossos.

Algumas fórmulas são aplicadas às medidas de ossos de um desconhecido, permitem que um pesquisador estime a altura da pessoa quando ela está viva. Os ossos longos das pernas e braços são usados com mais frequência. Estes incluem o fêmur, fíbula e tíbia na perna, juntamente com o úmero, rádio e ulna no braço. Outros estudos permitem estimar com base nos ossos da mão ou do pé.

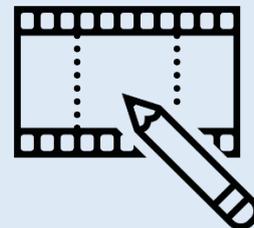
Fontes

IBGE - Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Disponível em:

<https://www.pns.icict.fiocruz.br/arquivos/Novos/Manual%20de%20Antropometria%20PDF.pdf>

SCIENCE - Como determinar a altura através do esqueleto. Disponível em:

<http://pt.scienceaq.com/Physics/100413294.html>



7º Momento - Aula prática no laboratório de Anatomia

Duração (2 horas-aula)

Objetivo

- *Levar os estudantes a um aprofundamento na Anatomia e Fisiologia Humana;*
- *Proporcionar aos estudantes um momento de contato manual com os objetos de estudo, estimulando a aprendizagem;*
- *Aproximar os estudantes do meio acadêmico.*

Desenvolvimento

Com a finalidade de ampliar o conhecimento e também aproximar os estudantes do meio acadêmico, sugere-se a realização de uma aula em um laboratório de Anatomia. Isso pode ser feito em parceria com uma universidade que seja próxima da escola.

A escolha dos temas que serão abordados fica a critério do professor, pode-se optar por trabalhar em conjunto com o curso de Educação Física ou cursos da área da saúde disponíveis na instituição.

Para maior dinâmica, a aula pode ser organizada em rotação de estações, onde os estudantes fazem o revezamento em grupos. Importante destacar a necessidade de materiais de proteção para os estudantes, com jalecos e luvas. Existem no mercado, jalecos descartáveis que podem ser adquiridos a preços acessíveis.

Atividades extraclasse

Sugestão de vídeo: "A contração muscular" (UFRJ)

<https://www.youtube.com/watch?v=cLY22fO9A6o&feature=youtu.be>

8º Momento - Projeto de pesquisa

Duração (definida pelo professor)

Objetivos

- Desenvolver ou aperfeiçoar no estudante a alfabetização científica.

Desenvolvimento

Para realização do projeto, é importante que o professor trabalhe dentro da metodologia científica de forma investigativa havendo uma problematização a ser resolvida. Dependendo da turma em que será trabalhado, pode-se dar um grau de abertura e de dificuldade maior ou menor para os estudantes, a critério do professor.

Sugere-se que em grupos, os estudantes elaborem um projeto sobre temas propostos, relacionados a anatomia e fisiologia do aparelho locomotor, sua relação com outros sistemas, com a saúde e qualidade de vida. O projeto será o norte dos estudantes para a elaboração de materiais que deverão ser apresentados/divulgados em uma Feira de Ciências organizada na escola. A divulgação dos trabalhos, para o coletivo escolar, poderá ser feita de outra forma, caso não seja possível a realização da feira.

Os trabalhos a ser desenvolvidos podem ser investigativos, informativos, modelos, simulação, esquete entre outros. Nesta sequência, são sugeridos 10 temas (QUADRO 7), mas outros podem ser incluídos, ou adaptados a critério do professor. A definição dos temas para cada grupo pode ser feita por meio de sorteio. Nesta proposta sugerem-se três abordagens com diferentes níveis de dificuldade e o professor define qual se adequa melhor a sua realidade. O tempo destinado ao desenvolvimento do projeto também fica a critério de cada professor.

Sugestão A

Os estudantes recebem apenas o tema e são responsáveis por todo desenvolvimento do projeto. Tendo como base seus conhecimentos prévios, observações e vivências, são orientados a formular uma problematização sobre o tema recebido, levantar hipóteses e planejar suas ações, de modo que atendam a problematização. Desse modo os estudantes são incentivados a ter total autonomia na realização do trabalho.

Reunião das equipes e brainstorming, definição do projeto

Em grupos, usando a técnica do *brainstorming*, os estudantes são estimulados a pensar livremente e expor suas ideias aos colegas, enquanto um dos componentes fica responsável pelo registro das mesmas. No primeiro momento não há necessidade de preocupação com a qualidade das ideias ou possibilidade de efetivação das

mesmas. É necessário que o professor enfatize a necessidade do respeito e aceitação das contribuições dos colegas. É importante também, que cada um ouça o que foi dito pelos colegas para que se possa complementar e aperfeiçoar as construções. Ao longo das discussões as ideias mais viáveis vão sendo selecionadas. Pode ser que haja a necessidade de mais de uma aula para que isso se efetive.

O professor precisa estar à disposição para esclarecer possíveis dúvidas, orientando e incentivando os estudantes, mas sem interferir nas ideias ou dar sugestões para o desenvolvimento do projeto.

- *Sugestão B*

Os estudantes recebem o tema e a problematização, precisam discutir, formular suas hipóteses e decidir de que forma farão seus projetos e produtos, de forma que respondam a problematização.

- *Sugestão C*

Neste formato usa-se o método tradicional e os estudantes têm pouca autonomia. Da mesma forma precisam desenvolver o projeto e o material a ser apresentado, porém se exige menos deles, pois, cada equipe recebe todo o roteiro com a problematização, sugestões de procedimentos, experimentos e/ou produtos, ficando a critério deles somente a elaboração da conclusão.

Apesar de sugerir as ideias, o professor pode aceitar e valorizar outras sugestões que surjam dos alunos. O quadro 6 apresenta sugestões de temas, problematização e procedimentos a serem desenvolvidos, podendo o professor optar por um ou mais deles, bem como incorporar novas ideias.

Quadro 7. Sugestões de trabalhos

Quadro 7. Sugestões de trabalhos		
TEMA/CONTEÚDO	PROBLEMATIZAÇÃO	SUGESTÕES DE PROCEDIMENTOS/EXPERIMENTOS
1. MÚSCULOS -Anatomia e fisiologia -Tecido muscular SARCOPENIA Fatores que influenciam na perda de massa muscular.	1. Movimento é a ação do nosso pensamento consciente ou inconsciente!? Fonte: http://www.museuescola.ibb.unesp.br/subtopico.php 2. Por que a pessoa idosa perde força muscular? 3. A força usada por uma pessoa para segurar um livro é a mesma usada para se locomover? 4. Idade e profissão afetam a firmeza e precisão da mão?	1. Experimentos e comparação - teste de força e precisão muscular, com pessoas de diferentes idades e profissões; 2. Confeção de modelos/ maquetes dos tecidos musculares; 3. Silhueta humana com os principais músculos em EVA, destacáveis (jogo para localizar e montar).
2. RELAÇÃO ENTRE MÚSCULOS E O SISTEMA NERVOUSO - Controle motor - Contração muscular	1. Sobre os reflexos: Podem ser treinados? Mudam com a idade? E em relação ao lado do corpo? 2. Uma pessoa que joga muito no celular, computador ou videogame pode ter reflexos mais rápidos que uma pessoa que não tem esse hábito? É possível que agilidade e resistência sejam características encontradas em um mesmo atleta?	1. Experimentos para: * Testar a velocidade de reação, em pessoas com hábitos, profissão ou idades diferentes; * Testar se o lado dominante é o direito ou esquerdo; * Testar a visão periférica. 2. Confeção de modelo de arco reflexo.
3. CONTRAÇÃO MUSCULAR: Fibras rápidas e lentas		1. Stop motion (maratona e corridas curtas e rápidas, explicando a participação das fibras); 2. Confeção de modelo de sarcômero; 3. Painel informativo (tipos de fibras relacionadas ao tipo de esporte, imagens de atletas conhecidos).
4. OBTENÇÃO DE ENERGIA PARA O EXERCÍCIO - Macro e micronutrientes	1. Como alimentar seus ossos e músculos?	Bancada informativa sobre alimentação balanceada; Maquete pirâmide alimentar.
5. OSSOS E ARTICULAÇÕES -Histologia -Estrutura -Funções -Cicatrização óssea OSTEOPOROSE	1. Por que um osso precisa ser imobilizado quando fraturado? 2. Por que as juntas rangem? 3. Segundo um documento divulgado pela Federação Internacional de Osteoporose: A osteoporose é considerada uma doença pediátrica com consequências geriátricas. Você concorda?	- Pesquisa para responder a problematização - Confeção de peças anatômicas (maquete estrutura) - osso compacto, esponjoso, medula óssea; - Confeção de modelo de braço hidráulico - Confeção de modelo comparativo de osso normal e osso com osteoporose.

<p>6. PRINCIPAIS PROBLEMAS NAS ARTICULAÇÕES</p>	<p>1. Por que alguns atletas sofrem tantas lesões ao longo da carreira?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquete com material reciclável, que represente uma articulação sinovial, por exemplo, a articulação do joelho; - Pesquisa sobre lesões mais frequentes no futebol; - Principais lesões em atletas de fim de semana e suas causas (registro em documentário); - Esquete, apresentando as principais lesões e suas causas.
<p>7. ADOLESCÊNCIA E DESVIOS POSTURAIS</p>	<p>1. Uso abusivo de smartphones e tablets forma geração de concubinas. fonte: https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/uso-abusivo-de-smartphones-tablets-forma-geracao-de-concubinas-18439752.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa - Entrevista com fisioterapeuta ou ortopedista; - Entrevista com os colegas sobre o tempo diário com uso do smartphone; - Confecção de modelo de coluna com estrutura normal e com desvios posturais; - Cartazes informativos.
<p>8. INFLUÊNCIA HORMONAL NAS DIFERENÇAS ESTRUTURAIS ENTRE HOMENS E MULHERES</p>	<p>1. Até que ponto é justa a inclusão de transexuais no esporte feminino? (Portal Educação Física, 2018, https://www.educacaoofisica.com.br/ciencia-e-exercicio/ate-que-ponto-e-justa-a-inclusao-de-trans-no-esporte-feminino/)</p>	<p>Pesquisa para tentar responder a problematização; Entrevista com endocrinologista; Organização da exposição dos resultados.</p>
<p>9. OBESIDADE E SEDENTARISMO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecido adiposo - Importância - Causas -Risco metabólico - Importância da atividade física 	<p>1. Sedentarismo é a principal causa de obesidade e das doenças ligadas a ela, entre crianças e adolescentes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas, levantamento dos resultados e elaboração de gráficos e/ou documentário: Você participa das práticas de educação física na escola? Qual sua forma de lazer em casa? O uso de dispositivos móveis interfere no seu interesse pela prática da atividade física? Além daquelas desenvolvidas na escola, você faz outras atividades físicas? Quantas vezes na semana? Passa quantas horas do dia sentado? Como é sua alimentação? Os alimentos processados (embutidos, comida instantânea, salgadinhos) fazem parte da sua rotina? Testes (podem ser feitos na feira) IMC Circunferência abdominal - Pesquisa junto aos familiares e/ou comunidade escolar Cálculo do risco cardíaco Elaborar um questionário com idade, peso, sexo, peso, IMC, circunferência abdominal, hipertensão, hábitos (fumar, beber)

		<p>Alguém tem ou teve doenças cardiovasculares (infarto, angina, arritmias, insuficiência cardíaca, entre outros)</p> <p>Tem trabalhos estressantes? Praticam atividades físicas?</p> <p>Elaboração de gráficos ou tabelas com os resultados.</p> <p>Comparar as características que as pessoas sem problemas cardíacos têm em comum.</p>
<p>10. OBESIDADE E SEDENTARISMO</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sedentarismo é só culpa sua? 2. O ambiente em que você vive influencia na sua decisão em praticar ou não atividades físicas? 3. Nossa cidade tem espaços públicos adequados à prática da atividade física? 4. E nossa escola, dispõe de espaço e material suficiente para as práticas esportivas? 	<p>- Pesquisa sobre o tema (sugestão - maquete da escola ou cidade ideal para afastar o sedentarismo - adaptado da revista superinteressante)</p>
<p>11. MUNDO FITNESS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uma pessoa que se alimenta de forma saudável precisa consumir suplementos alimentares? 2. Todos que praticam algum esporte precisam fazer uso de suplementos? 3. Como as mídias e redes sociais através de <i>seus influencers digitais</i> interferem no consumo desses produtos? 	<p>- Montagem de esquete, painel informativo ou ambos.</p>
<p>12. PREVENÇÃO A ACIDENTES (protegendo o esquete)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brasil tem, em média, 32 ciclistas internados por dia devido a acidentes (fonte:g1.com, março de 2017) <p>O que pode ser feito para melhorar essa estatística?</p>	<p>Pesquisa</p> <p>Principais tipos e causas de acidentes entre os adolescentes. Regiões do corpo mais atingidas.</p> <p>Pesquisa sobre acidentes com ciclistas ocorridos na sua cidade nos últimos anos.</p> <p>Em relação as fraturas:</p> <p>Que ossos são fraturados com maior frequência?</p> <p>Você ou alguém da sua família já fraturou algum osso? Em que situação?</p> <p>Em que idade as fraturas mais ocorrem? Por que?</p> <p><i>Sugestão: observação de radiografias com fraturas ósseas.</i></p> <p>Experimento para comprovar a importância do uso do capacete.</p>

9º Momento – Feira de Ciências

Duração (a critério do professor)

Objetivos

- Valorizar e divulgar à comunidade escolar os trabalhos desenvolvidos pelos estudantes;
- Avaliar a produção de materiais e conhecimento dos estudantes;
- Aprimorar a habilidade de argumentação dos estudantes.

Desenvolvimento

Sugere-se a realização de uma Feira de Ciências para a divulgação dos trabalhos realizados. É necessário que os trabalhos sejam realizados a partir do projeto, apresentem uma finalidade e sejam desenvolvidos com base no método científico.

Este momento é importante para a valorização dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes e pode ser utilizado para avaliação. Caso o projeto seja desenvolvido apenas em uma turma, pode haver uma mostra de trabalhos para o coletivo escolar. Se a opção for a realização da Feira de Ciências, uma sugestão é haver a participação de professores de outras disciplinas, tornando-se um evento de maior abrangência.



AVALIAÇÃO

Os estudantes podem ser avaliados pela participação durante a realização de todas as etapas da Sequência Didática, como nas discussões em grupos, entrega das fichas utilizadas. Porém, nos momentos da organização e elaboração do projeto e realização da Feira de Ciências isso pode ser feito de forma mais efetiva. O docente poderá avaliar, por exemplo:

- Motivação;
- Comprometimento e participação;
- Conhecimento demonstrado nas apresentações;
- Capacidade de argumentação, organização e criatividade.

REFERÊNCIAS

BIOLOGIA – INFOESCOLA. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia>. Acesso em 25 de janeiro de 2019.

CORNELL UNIVERSITY. Metric Measurement, Cornell Institute for Biology Teachers, 2014. Disponível em: <http://blogs.cornell.edu/cibt/labs-activities/labs/metric-measurement/>. Acesso em 25 de janeiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC, Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica. Fenaceb, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>. Acesso em fevereiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 10 de setembro de 2010.

OAIGEN E. R.; BERNARD T.; SOUZA C. A. Avaliação do evento feiras de ciências: aspectos científicos, educacionais, socioculturais e ambientais, 2013. **Revista Destaques Acadêmicos**. Edição Especial, p. 85-94, 2013. Disponível em <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/367/361>. Acesso em 06 de dezembro de 2018.

PARANÁ, Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia. Secretaria do Estado da Educação., SEED, Curitiba, 2008.

SILVA F. M. **Sequência Didática: Fábrica de Pipas**, 2016. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3029/2/LD_PPGEN_M_Silva%20C%20FI%C3%A1via%20Maria%20da_2016_1.pdf. Acesso em 05 de fevereiro de 2020.

UNESP (Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita). Museu Escola. Qualidade de vida nas populações - Músculos: como nos movimentamos? Disponível em: <https://museuescola.ibb.unesp.br/subtopico.php?id=2&pag=2&num=3&sub=20>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO (UFOP). Semiologia médica. Disponível em: <https://semiologiamedica.ufop.br/frequencia-cardiaca>. Acesso em 25 de janeiro de 2019.