

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO NA DISCIPLINA DE ANATOMIA E
FISIOLOGIA HUMANA EM UMA ESCOLA DE ENSINO
MÉDIO PROFISSIONALIZANTE DA ZONA SUL DE
TERESINA-PI**

GUALBERTO DE ABREU SOARES

ORIENTADOR(A): PROF^a DR^a THAÍS YUMI SHINYA

CO-ORIENTADOR(A): PROF^a DR^a JANAÍNA MORAES SILVA

**Teresina – PI
Julho - 2022**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO NA DISCIPLINA DE ANATOMIA E
FISIOLOGIA HUMANA EM UMA ESCOLA DE ENSINO
MÉDIO PROFISSIONALIZANTE DA ZONA SUL DE
TERESINA-PI**

GUALBERTO DE ABREU SOARES

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador(a): Profa. Dra. Thaís Yumi Shinya
Co-orientador(a): Profa. Dra. Janaína Moraes Silva

Teresina – PI

Julho – 2022

S676s Soares, Gualberto de Abreu.

A sala de aula invertida e o ensino por investigação na disciplina de anatomia e fisiologia humana em uma escola de ensino médio profissionalizante da zona sul de Teresina-PI / Gualberto de Abreu Soares. - 2022.

141 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, 2022.

“Área de Concentração: Ensino de Biologia.”

“Orientador(a): Prof(a). Dra. Thaís Yumi Shinya.”

Coorientador(a): Prof(a). Dra. Janaína Moraes Silva.”

1. Metodologias Ativas. 2. Ensino Médio Integrado. 3. Ensino de Biologia.

I. Título.

CDD: 570

**A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA
DISCIPLINA DE ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA EM UMA
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE DA ZONA SUL
DE TERESINA-PI**

GUALBERTO DE ABREU SOARES

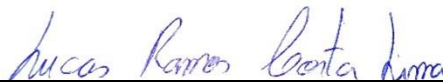
Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em 22 de julho de 2022.

Membros da Banca:



Prof(a). Dr(a). Thais Yumi Shinya
(Presidente da Banca – UESPI)



Prof(a). Dr(a). Lucas Ramos Costa Lima
(Membro Titular – UESPI)



Prof(a). Dr(a). Aline de Moura Mattos
(Membro Titular – UFRN)

Teresina – PI

Julho - 2022

*À minha esposa, Francisca Faustilene, aos meus pais,
João Gualberto e Maria Iraci, a minha filha Antônia Nádia,
aos meus irmãos e todos os meus amigos(as) e em
especial aos que adquiri durante o curso de Mestrado,
por terem sido a minha fonte de inspiração e coragem.*

RELATO DO MESTRANDO

Em toda a minha trajetória de professor, deparei-me com muitos desafios. A maioria deles relacionados com a forma de abordagem a qual iria usá-la e que para o estudante fosse a melhor. Na maioria das vezes fui tradicional e fui o centro do processo de ensino e aprendizagem, enquanto professor.

O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) me apresentou e mostrou uma abordagem de ensino, há tempos desenvolvida e que, para mim, era difícil de entendê-la, o “Ensino por Investigação”. Durante o curso percebi ainda melhor que é muito importante colocar o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem, assim ele poderá se sentir valorizado e a sua aprendizagem ocorrerá com mais fluidez e menos transtornos.

O PROFBIO sacudiu-me, me tirou da zona de conforto e me fez refletir sobre minhas práticas docentes e sobre a importância do ato de formar pessoas, alimentar sonhos e inspirá-las a um futuro melhor enquanto cidadãos. Com esse mestrado, percebi as inúmeras formas de ser docente e ensinar as Ciências Biológicas, de forma que elas façam mais sentido para os estudantes, possibilitando a eles superarem algumas dificuldades encontradas, especialmente de compreensão de muitos conceitos que os envolvem.

Afirmo que o PROFBIO foi um divisor de águas, antes eu era um e hoje sou outro, não só pelo simples fato do tempo corrido, mas porque hoje sempre olho para o estudante e o vejo como o centro do processo e que a minha prática docente pode ser motivadora, inspiradora, esperançosa e libertadora para que ele seja a melhor versão de si. Sem dúvidas, o PROFBIO me fez perceber que posso dar uma grande parcela de contribuição para construirmos um Brasil ainda melhor, um futuro ainda melhor, uma vida ainda melhor, sempre tornando os estudantes protagonistas de suas histórias de vida.

AGRADECIMENTOS

- ❖ Agradeço a Deus em primeiro lugar, pois tenho fé e sei que sempre está meu lado e quando não está comigo nos braços. Obrigado Senhor meu Deus.
- ❖ A todos os que fazem a Universidade Estadual do Piauí – UESPI, especialmente à coordenação local e ao corpo docente do PROFBIO. Obrigado professores(as) pelos ensinamentos e exemplos de vida repassados no decorrer desse curso!
- ❖ À coordenação geral do PROFBIO na Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.
- ❖ À CAPES, agência de fomento que muito contribuiu financiando esta pesquisa.
- ❖ À minha orientadora Dra. Thaís Yumi Shinya e a minha coorientadora Dra. Janaína Moraes Silva. A vocês toda minha gratidão pelos ensinamentos, dedicações e paciência que tiveram comigo. Tenho um enorme orgulho de vocês fazerem parte desse importante capítulo da história da minha vida.
- ❖ À minha banca examinadora pela paciência e contribuição na correção e críticas para a melhoria da dissertação e pesquisa realizada.
- ❖ À minha esposa Francisca Faustilene, pelo companheirismo de sempre, pela paciência que sempre tivestes comigo durante o curso e por tomar a frente de muitas tarefas da rotina do lar, principalmente naqueles dias que existiam várias tarefas do curso a fazer e o tempo nunca era o suficiente. Muito obrigado por me dar forças, por torcer por mim e rezar muitas vezes pelo meu sucesso. Te amo!
- ❖ Aos meus pais João Gualberto e Maria Iraci que sempre foram minha inspiração de luta por uma vida justa e melhor. Por terem me criado e me proporcionado uma educação que me trouxe até aqui e por vocês também ainda vou mais além. Os amo de todo coração.
- ❖ A todos os meus irmãos pelo apoio incondicional em toda a minha jornada de vida e principal nessa jornada do PROFBIO.
- ❖ A minha filha Antônia Nádia que é minha motivação ser um super herói. E que em um dos momentos que quase desisto em buscar a aprovação durante a seleção do PROFBIO me aconselhou a não desistir. Filha, obrigado e nunca tenhas dúvidas de que lhe amo.
- ❖ A toda a minha família (tios, tias, primos, sobrinhos etc.) por sempre terem acreditado que chegaria aqui, pela torcida e orações. Em especial ao tio Alberico por ser uma inspiração de um excelente professor, de uma pessoa que tem vários

cursos e de valorizar sempre o conhecimento acima de tudo. A minha prima Alvenisa e sua filha, que chamo também de prima, Amanda, pelas inúmeras vezes que conversamos sobre o PROFBIO e isso me fazia sempre buscar mais para sempre responder as perguntas de vocês. Muito obrigado por sempre me lembrarem que eu conseguiria.

- ❖ Agradeço à direção do Centro Estadual de Ensino Profissionalizante Monsenhor José Luís Barbosa Cortez por ter permitido que eu desenvolvesse a pesquisa na escola.
- ❖ Aos estudantes das turmas de 2º módulos dos cursos técnicos de enfermagem e farmácia do ano de 2021, que foram importantíssimos para que os dados dessa pesquisa fossem coletados. Meu muito obrigado a todos(as) vocês, aprendi muito com vocês.
- ❖ E agradeço aos meus amigos/irmãos que o mestrado me deu, Celso, Eptácio, Brito e Wilton (grupo Chupetinha) por tudo que compartilhamos juntos durante o mestrado. Foram muitas reuniões, discussões, estudos em grupo e conversas sobre assuntos relacionados ao mestrado, mas também momentos de descontração. Espero que a nossa amizade seja eterna e que possamos ir para ao doutorado juntos.
- ❖ Agradeço também as demais colegas de turma, aprendi muito com todos vocês.
- ❖ Não posso esquecer de agradecer ao Prof. Pedro Marcos por ter criado o grupo de estudo “Ensino Investigativo”, para nos apresentar os fundamentos da abordagem de ensino por investigação, base do PROFBIO. Foi através das nossas discussões no grupo que consegui desenvolver uma melhor compressão sobre essa abordagem de ensino e hoje ter uma postura totalmente diferente frente ao processo de ensino e aprendizagem. Meu muito obrigado Prof. Pedro!
- ❖ Agradeço ainda a todos(as) os meus professores(as) da educação básica, da graduação, das especializações e do mestrado pois muitos de vocês foram meus referenciais e inspirações nesta caminhada árdua e que não quero que pare por aqui. Obrigado meus queridos professores!
- ❖ Também quero lembrar de todos os meus amigos (trabalho e vida), os quais não citarei aqui pois são muitos, que sempre torceram pelo meu sucesso e nunca duvidaram que eu chegaria aqui, mesmo com minhas limitações e dúvidas que as vezes me atormentam.

❖ Finalmente agradeço a todas aquelas pessoas que direta ou indiretamente ajudaram-me trilhar este caminho. Meu sincero agradecimento!

*“Educação é uma descoberta progressiva de nossa
própria ignorância.”*

(VOLTAIRE)

RESUMO

SOARES, G. de A. **A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA DISCIPLINA DE ANATOMIA E FIOLOGIA HUMANA EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE DA ZONA SUL DE TERESINA-PI.** 2022. 134 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

O grande desafio da implantação de novas metodologias de ensino é a consolidação do modelo industrial e bancário, e essa consolidação deu conta das demandas sociais apesar das inúmeras críticas. Assim, é difícil superá-lo, principalmente porque, apesar de haver outros modelos universalizados há pouca disposição dos atores para mudanças. Vivemos hoje um paradoxo de continuarmos com uma prática na qual não acreditamos plenamente, mas não nos arriscamos em incorporar novas propostas e/ou metodologias pedagógicas mais adequadas à sociedade da tecnologia e do conhecimento. A importância do processo de ensino e aprendizagem em Anatomia e Fisiologia Humana (AFH), transformando a prática tradicional e mecânica dos conhecimentos anatômicos em uma prática clínica, dinâmica e inovadora é fundamental para uma boa formação profissional, sucesso do estudante e crescimento da sociedade. Nessa perspectiva a presente dissertação teve como objetivo geral analisar o potencial da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) na promoção do ensino por investigação, na disciplina AFH em uma turma do Ensino Médio Profissionalizante Integrado a Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) de uma escola de Teresina, Piauí, por meio da produção e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI). O trabalho realizado foi uma pesquisa qualitativa do tipo participante e os dados foram analisados pela técnica da triangulação, na qual analisa-se o produto centrado no sujeito, os elementos produzidos pelo meio do sujeito e a relação entre o social e o sujeito. A pesquisa foi realizada com uma amostra foi de 37 (trinta e sete) estudantes, sendo 14 da turma de 2º módulo de Enfermagem A, 12 da turma de 2º módulo de Enfermagem B e 11 da turma de 2º de Farmácia, com idades que variam de 22 a 53 anos. As aulas ministradas para a realização da pesquisa foram remotas e durante o segundo semestre de 2021. Os critérios para inclusão no grupo amostral foram: estudantes que estavam cursando o Ensino Médio Integrado da modalidade PROEJA, que tinham na sua grade curricular a disciplina de AFH. E os critérios de exclusão foram: os estudantes que não são da modalidade PROEJA; os transferidos de outras escolas. Durante o desenvolvimento da SEI por meio da SAI, foi observado que os estudantes promoveram investigação sobre os problemas abordados no início de cada aula, mas que na 1ª etapa a SEI a aula não foi invertida, pois os estudantes não estudaram e investigaram o tema da aula de forma prévia. No segundo momento da SEI a aula foi plenamente invertida. Ao final da coleta dos dados, análises e discussões podemos considerar que a metodologia SAI por meio de uma SEI é um excelente motivador para o despertar do protagonismo estudantil durante o processo de ensino aprendizagem nas turmas estudadas, mas que é interessante que a SAI seja realizada com atividades motivadoras de aprendizagem, assim o estudante sente-se guiado e responsável a inverter a sala.

Palavras-chave: Metodologias Ativas, Ensino Médio Integrado, Ensino de Biologia.

ABSTRACT

SOARES, G. de A. **THE FLIPPED CLASSROOM AND TEACHING BY RESEARCH IN THE SUBJECT OF HUMAN ANATOMY AND PHYSIOLOGY IN A PROFESSIONAL HIGH SCHOOL IN THE SOUTH AREA OF TERESINA-PI.** 2022. 134 p. Master's thesis (Master's in Biology Teaching) – State University of Piauí. Teresina.

The importance of the teaching and learning process in Human Anatomy and Physiology (HFA), transforming the traditional and mechanical practice of anatomical knowledge into a clinical, dynamic and innovative practice is fundamental for good professional training, student success and society growth. In this perspective, the present dissertation had as general objective to analyze the potential of the Inverted Classroom (IC) methodology in promoting teaching by investigation, in the AFH discipline in a class of Vocational High School Integrated to Youth and Adult Education (PROEJA) of a school in Teresina, Piauí, through the production and application of an Investigative Teaching Sequence (ITS). The carried out work was a qualitative research of the participant type. The research was carried out with a sample of 37 (thirty-seven) students, 14 from the 2nd Nursing module class A, 12 from the 2nd Nursing module B class and 11 from the 2nd Pharmacy class, with ages ranging from from 22 to 53 years. The classes taught to carry out the research were remote and happened during the second semester of 2021. The criteria for inclusion in the sample group were: students who were attending the Integrated High School of the PROEJA modality, who had the AFH discipline in their curriculum. And the exclusion criteria were: students who are not in the PROEJA modality; those transferred from other schools. During the development of the SEI through the SAI, it was observed that the students promoted investigation into the problems addressed at the beginning of each class, but that in the 1st stage the SEI the class was not inverted, as the students did not study and investigate the topic of class in advance. In the second moment of SEI, the class was completely inverted. The SAI had a good acceptance by the students, because when asked them about the contribution of the methodology to the improvement of the learning of the anatomy and physiology contents of the cardiovascular system, 83% answered that the SAI improved in a positive way for learning. At the end of data collection, analysis and discussions, we can consider that the SAI methodology through an SEI is an excellent motivator for the awakening of student protagonism during the teaching-learning process in classes and at the end of data collection, analysis and discussions, we can consider

that the SAI methodology through an SEI is an excellent motivator for the awakening of student protagonism during the teaching-learning process in the studied classes, but that it is carried out with motivating activities of learning, especially when developed in a class that they did not know before, so the student will be stimulated, guided and responsible to reverse the classroom.

Keywords: Active Methodologies, Integrated High School, Biology Teaching.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 1ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Anatomia do Sistema Cardiovascular.30
- Quadro 2** - Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 2ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Fisiologia do Sistema Cardiovascular.32
- Quadro 3** – Diálogo das Interações da Primeira Aula Remota em Grupos de WhatsApp Durante a Apresentação da Problemática e Levantamento de Hipótese por Meio das Respostas das Perguntas Norteadoras sobre Sistema Cardiovascular. As falas foram transcritas *Ipsis litteris* ao que os participantes colocaram no grupo de *WhatsApp*.75
- Quadro 4** – Fala dos Alunos de Grupos de WhatsApp da Segunda Aula Remota para Apresentação dos Resultados das Pesquisas, Discussões e Consolidações dos Conceitos Chaves Referentes a 1ª Etapa da SEI sobre Sistema Cardiovascular. As falas foram transcritas *Ipsis litteris* ao que os participantes colocaram no grupo de *WhatsApp*.93
- Quadro 5** – Diálogos das interações da primeira aula remota em grupos de WhatsApp durante a apresentação da problemática e levantamento de hipóteses por meio das respostas das perguntas problematizadoras, referentes ao 1º momento da 2ª etapa da SEI. As falas foram transcritas *ipsis litteris* ao que os alunos colocaram nos grupos de *WhatsApp*. ...100
- Quadro 6** - Fala dos alunos de grupos de WhatsApp da quarta aula remota para apresentação dos resultados das pesquisas, discussões, correção da atividade motivadora de aprendizagem e consolidações dos conceitos chaves referentes a 2ª etapa da SEI. As falas foram transcritas *ipsis litteris* ao que os alunos colocaram nos grupos de WhatsApp.108
- Quadro 7** – Descrição dos vídeos produzidos pelos estudantes sobre Sistema Cardiovascular, referentes ao 5º momento da 2ª etapa da Sequência de Ensino Investigativo.45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação da quantidade de estudantes, interações e intervenções realizadas e tempo sem interação durante apresentação dos resultados das pesquisas da Sequência de Ensino Investigativo sobre Sistema Cardiovascular em três turmas do ensino médio, modalidade PROEJA.	42
--	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Gráfico da evolução da interação dos alunos de cada turma nos 1º e 2º momento da Sequência de Ensino Investigativo comparado com o número de participantes de pesquisa.43
- Figura 2** - Gráfico da quantidade de alunos do ensino médio integrado ao técnico, do PROEJA, que tiveram fácil acesso ao material para a inversão da sala de aula no ensino de Anatomia e Fisiologia Humana.48
- Figura 3** - Gráfico da opinião dos estudantes sobre a contribuição da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) para a melhoria da aprendizagem de Sistema Cardiovascular.49
- Figura 4** - Gráfico da porcentagem das categorias de resposta “SIM” para a questão: “O que você pensou como resposta para as situações problemas (seu conhecimento prévio) foi o que você constatou como resposta depois das pesquisas realizadas por você e guiadas pelo professor?” acerca da metodologia Sala de Aula Invertida.50
- Figura 5** - Gráfico das respostas dos alunos para a pergunta: “A apresentação das perguntas no início das aulas (as situações problemas) lhe despertou a curiosidade em saber as respostas?” acerca da metodologia Sala de Aula Invertida.51
- Figura 6** - Gráfico da porcentagem de estudantes que responderam “Sim” ou “Não” ao serem indagados se acessaram outras plataformas para pesquisar sobre as situações problemas e os conceitos chaves sobre Anatomia e Fisiologia Humana. 53
- Figura 7** - O gráfico da quantidade de estudantes que acessaram sites, outras vídeo aulas e livros para pesquisar sobre as situações problemas e os conceitos chaves sobre Anatomia e Fisiologia Humana.54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFH - Anatomia e Fisiologia Humana;

PDF - *Portable Document Format*

PROEJA - Ensino Médio Profissionalizante Integrado a Educação de Jovens e Adultos;

SAI - Sala de Aula Invertida;

SEI - Sequência de Ensino Investigativo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 O Ensino e a Aprendizagem na PROEJA	16
2.2 A Sala de Aula Invertida e o uso de vídeos na inversão	19
2.3 As Sequências de Ensino Investigativa (SEI) como metodologias ativas	21
2.4 O Ensino em Saúde e a Sala de Aula Invertida.	23
3. OBJETIVOS.....	27
3.1 Objetivo Geral:	27
3.2 Objetivos Específicos:.....	27
4. METODOLOGIA	28
4.1 Tipo de Pesquisa	28
4.2 Local de estudo.....	28
4.3 Amostra e população do estudo.....	29
4.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	29
4.5 Estratégias metodológicas	30
4.6 Análise de dados.....	31
4.7 Sequência de Ensino Investigativo (SEI)	32
4.7.1 Primeira Etapa da SEI.....	32
4.7.2 Segunda Etapa da SEI.....	35
4.8 Riscos e Benefícios.....	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
7. REFERÊNCIAS.....	63
8. PRODUTO	74
1ª Etapa da SEI	74
2ª Etapa da SEI	79
APÊNDICE A	86

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA	86
APÊNDICE B	88
ATIVIDADE MOTIVADORA DE APRENDIZAGEM DESENVOLVIDA DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA SEI	88
APÊNDICE C	91
QUADRO 3 – DIÁLOGO DAS INTERAÇÕES DA PRIMEIRA AULA REMOTA EM GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i> DURANTE A APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES POR MEIO DAS RESPOSTAS DAS PERGUNTAS NORTEADORAS SOBRE SISTEMA CARDIOVASCULAR. AS FALAS FORAM TRANSCRITAS <i>IPSIS LITTERIS</i> AO QUE OS ALUNOS COLOCARAM NOS GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i>.	91
APÊNDICE D	98
QUADRO 4 – FALA DOS ALUNOS DE GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i> DA SEGUNDA AULA REMOTA PARA APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS, DISCUSSÕES E CONSOLIDAÇÕES DOS CONCEITOS CHAVES REFERENTES A 1ª ETAPA DA SEI SOBRE SISTEMA CARDIOVASCULAR. AS FALAS FORAM TRANSCRITAS <i>IPSIS LITTERIS</i> AO QUE OS ALUNOS ESCREVERAM	98
APÊNDICE E	105
QUADRO 5 – DIÁLOGOS DAS INTERAÇÕES DA PRIMEIRA AULA REMOTA EM GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i> DURANTE A APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES POR MEIO DAS RESPOSTAS DAS PERGUNTAS PROBLEMATIZADORAS, REFERENTES AO 1º MOMENTO DA 2ª ETAPA DA SEI. AS FALAS FORAM TRANSCRITAS <i>IPSIS LITTERIS</i> AO QUE OS ALUNOS COLOCARAM NOS GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i>.	105
APÊNDICE F.....	113
QUADRO 6 – FALA DOS ALUNOS DE GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i> DA QUARTA AULA REMOTA PARA APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS, DISCUSSÕES, CORREÇÃO DA ATIVIDADE MOTIVADORA DE APRENDIZAGEM E CONSOLIDAÇÕES DOS CONCEITOS CHAVES REFERENTES A 2ª ETAPA DA	

SEI. AS FALAS FORAM TRANSCRITAS <i>IPSIS LITTERIS</i> AO QUE OS ALUNOS COLOCARAM NOS GRUPOS DE <i>WHATSAPP</i>.	113
APÊNDICE G	126
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI) PARA O DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA SOBRE O CONTEÚDO: ANATOMIA E FISIOLOGIA DO SISTEMA CARDIOVASCULAR.	126
ANEXO H	133
PARECER DO CONSELHO DE ÉTICA	133

1. Introdução

Na educação brasileira, o que predomina é o modelo tradicional de ensino, no qual o conhecimento é algo estático e objetivo, e o professor desenvolve apenas o papel de transmiti-lo. O aluno, por sua vez, é visto como um mero receptor passivo desse conteúdo transformado em objeto de ensino (BRANCO *et al.*, 2016).

O grande desafio da implantação de novas metodologias de ensino é a consolidação do modelo industrial e bancário, de acordo com Freire (1992), e essa consolidação deu conta das demandas sociais apesar das inúmeras críticas. Assim, é difícil superá-lo, principalmente porque apesar de haver outros modelos universalizados há pouca disposição dos atores e sistemas educacionais para mudanças. Vivemos hoje um paradoxo de continuarmos com uma prática na qual não acreditamos plenamente, mas não nos arriscamos em incorporar novas propostas e/ou metodologias pedagógicas mais adequadas à sociedade da tecnologia e do conhecimento (BANHARA; FIGUEIREDO; DE LURDES, 2014).

A transição do ensino tradicional expositivo para um novo modelo é um processo que vai ganhando força e sendo construído. Por isso, as novas propostas de ensino geram insegurança, medo e, principalmente, trabalho, sendo que nem todos os atores estão dispostos e preparados para mudanças. Como um diferente modelo. A Sala de Aula Invertida (SAI) é uma metodologia ativa de ensino e aprendizagem, na qual alunos e professores interagem a partir da organização e orientações do material da aula disponibilizado antecipadamente pelo professor por meio de um ambiente virtual ou impresso. O professor nessa forma de ensinar e aprender atuará como fomentador de conhecimento e não mais como um mero transmissor (DA CONCEIÇÃO, SCHNEIDER, DE OLIVEIRA, 2017).

Para Rihs e De Almeida (2017), a teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Paul Ausubel, em 1963, significa uma quebra de paradigmas, na qual aluno e professor se complementam, ou seja, o professor é mediador, e o aluno é ativo e protagonista na construção de seus conhecimentos. Por isso temos a SAI como promotora do protagonismo estudantil uma vez que ela promove ao aluno uma tomada de decisão, um fazer de escolhas e a condução de suas ações de aprendizagem.

Para Azevedo et al. (2004), uma atividade investigativa não pode limitar-se a experimentações, mas inclui características de um trabalho científico, como reflexão, discussão, explicação e relato. Além disso, a realidade do estudante deve ser considerada para a construção da investigação proposta, de modo que ele perceba a razão do estudo do objeto investigado. O ensino por investigação é uma abordagem didática que se caracteriza por facilitar a ocorrência de interações discursivas entre os estudantes. Nesse sentido, as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) facilitam o surgimento dessa interação entre os alunos e aumentam a possibilidade do professor atuar como mediador, e não como agente puramente transmissor de conhecimento (SASSERON; DE CARVALHO, 2011).

O estudo da Anatomia e Fisiologia Humana (AFH) sempre provocou interesse sobre a humanidade através dos tempos. Esta ciência que estuda macro e microscopicamente a constituição e o desenvolvimento humano é objeto de pesquisa, em especial nos cursos das ciências da saúde (GRAY, 1995). Diante desse contexto, o conhecimento adquirido nessa disciplina pelos estudantes em uma escola de ensino médio integrado ao profissional em saúde pode ser um dos diferenciais entre uma boa e uma má formação profissional. A importância do processo de ensino e aprendizagem em AFH, transformando a prática tradicional e mecânica dos conhecimentos anatômicos em uma prática clínica, dinâmica e inovadora é fundamental para uma boa formação profissional, sucesso do estudante e crescimento da sociedade (DOS SANTOS SILVA, BRITO, 2013).

O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), no seu Documento Base (BRASIL, 2009), determina a existência da formação técnica de jovens e adultos trabalhadores fundamentada na integração do trabalho com a ciência, tecnologia, humanismo e cultura em geral. Costa et al. (2007), realizaram um estudo para avaliar o perfil de estudantes do PROEJA de um curso técnico em refrigeração e telecomunicações onde, além de outras conclusões, foi verificado que os estudantes enfrentam muitas dificuldades em acompanhar o ritmo das disciplinas ministradas, o que chama atenção sobre as metodologias utilizadas, e se estão adequadas ao público-alvo. Nessa perspectiva, a SAI com uma SEI pode ao colocar o estudante no centro das atenções, e promover a eles um melhor acompanhamento do seu processo de ensino e aprendizagem, assim evitando desistências e evasões.

Em linhas gerais, para romper com o ensino tradicional, a principal inovação da metodologia SAI é que o estudante tenha prévio acesso ao material da aula, impresso ou on-line, e possa discutir o conteúdo com o professor e os demais colegas no momento presencial. Com base nisso, percebe-se a importância do uso dessa metodologia no ensino médio integrado ao profissional em saúde, uma vez que os conhecimentos técnicos de AFH, o protagonismo e o ensino por investigação são de difícil acesso, já que o estudante muitas vezes nunca teve acesso a essas inovações e os docentes não são apresentados e capacitados para usá-las. Desse modo, essa proposta de trabalho é justificável e coerente com a realidade à qual se propõe, objetivando ao final a elaboração de uma SEI para aplicação da metodologia SAI na disciplina de AFH.

2. Referencial teórico

2.1 O Ensino e a Aprendizagem na PROEJA

O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) é uma modalidade de ensino que se apresenta em toda a Educação Básica do país, tendo como público-alvo os jovens e adultos que não deram continuidade em seus estudos ou que não tiveram o acesso ao Ensino Básico na idade adequada.

O PROEJA traz uma proposta contemporânea de educação para jovens e adultos do mundo do trabalho, possibilitando-lhes, uma formação integrada, o acesso à educação básica e a uma educação profissional. Na perspectiva de uma formação integrada, o PROEJA utiliza o trabalho como o princípio educativo, no sentido de romper a dicotomia que historicamente separa educação profissional e educação básica, para assim formar indivíduos que sejam capazes de exercer plenamente sua cidadania (BRASIL, 2007).

Os princípios do PROEJA visam estabelecer um novo caminho para a educação de jovens e adultos, priorizando a articulação das diversas áreas do ensino com o trabalho, valorizando os conhecimentos e as experiências prévias dos estudantes e tendo o trabalho como princípio educativo. A ideia se fundamenta na: “[...] integração de trabalho, ciência, técnica, tecnologia, humanismo e cultura geral com a finalidade de contribuir para o enriquecimento científico, cultural, político e profissional como condições necessárias para o efetivo exercício” (BRASIL, 2007).

Os cursos do PROEJA são ofertados a jovens com mais de 18 anos e a adultos. Eles podem ser realizados de forma integrada ou concomitante e englobam as seguintes modalidades na educação de jovens e adultos:

- a) Educação Profissional técnica integrada ao ensino médio.
 - b) Educação Profissional técnica concomitante ao ensino médio
 - c) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional integrada ao ensino fundamental.
 - d) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional concomitante ao ensino fundamental
 - e) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional integrada ao ensino médio
 - f) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional concomitante ao ensino médio
- (BRASIL, 2006).

A implantação do PROEJA em uma rede de ensino é complexo, pois é necessário o comprometimento do governo, dos gestores das instituições e dos docentes (SOUZA, 2017). A grande diversidade entre os estudantes exige que o docente exerça a sua prática docente integradora, reflexiva e inovadora para atender às necessidades de jovens e adultos trabalhadores ou a procura de uma formação para o mundo do trabalho, sendo necessárias a compreensão dos princípios norteadores do programa e a realização de ações efetivas que promovam a sua execução, de forma a consolidar o currículo integrado, o que é um enorme desafio. Desse modo, as metodologias ativas podem ser uma das soluções para minimizar os desafios da prática docente no PROEJA.

Para Kuenzer (2006) os diferentes sujeitos sociais irão alcançar a aprendizagem quando, houver linguagens e métodos de ensino que lhes proporcionem a compreensão e a elaboração teórica de sua própria prática. E isso exigirá dos professores a reflexão em torno de estratégias mais adequadas a serem utilizadas em sala de aula. Para a elaboração das estratégias deve-se levar em consideração que jovens e adultos estudam e trabalham, portanto, se faz necessário a reorganização dos tempos e espaços de ensino e aprendizagem que se adequem a cada realidade.

Diesel, Baldez e Martins (2017) afirma que, o método tradicional de ensino prioriza a transmissão de conteúdos e tem o professor no centro do processo e no método participativo, os estudantes ocupam o centro das ações educativas e o conhecimento é construído de forma colaborativa. O documento base sobre o PROEJA (BRASIL, 2007) reflete sobre a necessidade de investigar as reais necessidades de aprendizagem dos estudantes, entendendo como articular os conhecimentos prévios produzidos no seu no mundo àqueles disseminados pela cultura escolar, nessa relação de múltiplos aprendizados.

De acordo com Selbach (2010), é importante que os professores do Ensino de Jovens e Adultos percebam que têm em suas mãos um grande conhecimento sobre a vida e sobre a natureza e que para trazê-los a sala de aula, deva existir mais discussões que discursos, mais reflexões que memorizações. Nessa perspectiva, o docente precisa tornar o âmbito escolar dinâmico e comunicativo, para que os estudantes se sintam confortáveis e ocorra o compartilhamento de informações,

tanto individual quanto coletivo, proporcionando a estruturação dos saberes. Desse modo, o estudante torna-se participante ativo no processo, num espaço de diálogo harmonizado pelo docente, visto que, segundo Silva (2012), “ele disponibiliza domínios de conhecimento de modo expressivamente complexo e, ao mesmo tempo, uma ambiência que garante a liberdade e a pluralidade das expressões individuais e coletivas” (SILVA, 2012).

Em 2020 a pandemia de Covid-19 assolou o mundo. Para Martins (2020) o momento pandêmico trouxe novas e antigas reflexos para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), tais como: “[...] as condições de trabalho dos professores, a qualidade do ensino e aprendizagem, a relevância e o significado dos temas a serem abordados, o desenvolvimento de práticas pedagógicas que centralizam no estudante o processo de ensino e aprendizagem [...]].”

Diante de todas as dificuldades da educação brasileira, o grande desafio passou a ser a adoção do ensino remoto em todas as instituições de ensino públicas e privadas. Essa realidade tornou-se um grande desafio aos educandos da EJA. A implantação do ensino remoto evidenciou ainda mais as diferenças socioeconômicas e culturais existentes no Brasil e escancarou as desigualdades sociais que já fazem parte do cotidiano da população vulnerabilizada. A pandemia, além de contribuir para a diminuição de matrículas, acentuou o abandono das aulas pelos educandos, principalmente, pelo público da EJA. A situação se tornou complexa para muitos educandos e principalmente os que tinham dificuldade de acesso a conexões de internet, sem contar com a falta de capacidade técnica para o manusear as tecnologias.

Destacamos também que a pandemia leva à exclusão do estudante da EJA, pois eles, de forma geral, são vítimas do trabalho precário, da instabilidade, de baixos salários e do desemprego. Ressalta-se também que, antes mesmo da pandemia, a matrícula na EJA já estava diminuindo nos últimos anos. Conforme dados do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), em 2010, os alunos da EJA eram 8,3% do total de matriculados na Educação Básica no Brasil, em 2019 a porcentagem tinha caído para 6,7%. Essa baixa procura justifica-se pela necessidade de muitos estudantes de compor a renda familiar, pela vulnerabilidade, que os leva a enfrentar problemas como a pobreza extrema, o uso de drogas, a exploração juvenil e a violência, além desses fatores há a

desmotivação diante do que a escola oferece (DOS SANTOS E SOUSA *et al.*, 2021).

Em síntese, para aperfeiçoar as estratégias de ensino e minimizar as os desafios da docência no PROEJA, é indispensável, ao docente, observar o discente, considerando os seus diferentes contextos: pessoal, ou seja, a sua identidade, história, como foi o seu desenvolvimento, suas dificuldades, desejos e necessidades; profissional, os aspectos e desejos dele com o mundo do trabalho; familiar e social, no aspecto do processo cultural e de relações interpessoais. Todos os aspectos são importantes e as metodologias ativas em especial a SAI pode contribuir positivamente para tornar o discente um cidadão ainda melhor.

2.2 A Sala de Aula Invertida e o uso de vídeos na inversão

O termo Sala de Aula Invertida (SAI) (em inglês *Flipped Classroom*) foi utilizado pela primeira vez pelos professores de química Jonathan Bergmann e Aaron Sams, em 2007 nos Estados Unidos (TOURÓN, SANTIAGO E DÍEZ, 2014). Eles descobriram um programa que poderia ser usado para gravar em forma de vídeo suas apresentações no *PowerPoint*. Assim, começaram a disponibilizar virtualmente suas aulas para os alunos que apresentavam problemas de frequência. Desde então, muitos professores pelo mundo começaram a utilizar vídeos *online*, *podcasts*, *blogs* e outros recursos virtuais ou não para ensinar fora da sala de aula, reservando o tempo da aula para o trabalho colaborativo, realização de tarefas, exercícios e aprofundamentos.

Para Bacich (2016), a SAI representa uma metodologia de inversão da forma tradicional de ensino, onde a teoria é estudada em casa, o professor busca, seleciona e elabora o material de estudo e o disponibiliza previamente para o aluno de forma que ele tenha condições de estudar e aprender o conteúdo. A inversão da sala tem a vantagem de proporcionar ao aluno a possibilidade de autonomia, personalização e programação do seu ritmo de estudo, tendo o professor como um orientado facilitador do processo de aprendizagem (CARVALHO; RAMOS, 2015).

A SAI é uma metodologia ativa que proporciona um ambiente flexível, em que o discente escolhe quando e onde aprender, aprendendo a gerenciar o seu tempo de estudo, por meio de atividades assíncronas. Por meio dessa metodologia, ele

vivencia uma cultura de aprendizagem, pois a instrução está centrada nele, que vai para além dos materiais dispostos pelo professor, pois o movimento constante das informações estimula um aprendente mais curioso e investigador. Mesmo quando os conteúdos são apresentados pelo professor, o qual os organiza de acordo com a realidade do estudante, eles são formulados de maneira que estimulem novas pesquisas e uma aprendizagem autônoma (MUNHOZ, 2017).

A SAI é considerada uma metodologia ativa, a partir do momento em que o papel do professor é de um *designer* de métodos e caminhos pedagógicos diferenciados para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem (MORAN, 2018). Tal papel representa o de um gestor pedagógico capaz de guiar os estudantes em atividades individuais ou coletivas, previsíveis e imprevisíveis. Dessa forma, representa uma metodologia ascendente e promissora para o ensino, que faz uso das tecnologias digitais de informação e comunicação para otimizar o tempo das aulas presenciais com o objetivo de esclarecer dúvidas e aprofundar os conhecimentos (BACICH, 2016).

O desenvolvimento da metodologia SAI despertou o interesse de pesquisadores brasileiros. Paula e Azevedo (2015) elaboraram 11 orientações pedagógicas para aplicação da SAI. Entre elas, temos em destaque: trata da produção de vídeos, porém os autores alertam que os vídeos devem trazer o conteúdo em nível e linguagem adequada a realidade do aluno, com no máximo 10 minutos e disponibilizados da forma de mais fácil acesso para o estudante, o cuidado aos professores no momento de implantação da SAI, pois toda inovação desperta oposição e resistências, então, é aconselhável dependendo do contexto, uma conversa explicativa com os pais, com os alunos e com os outros professores da escola e até com a direção da escola, a simplicidade no lugar da complexidade quanto à escolha da tecnológica a ser usada para a inversão, pois existem várias ferramentas disponíveis, e usar uma opção desadequada à realidade do estudante pode trazer uma experiência desestimulante, tanto para o professor quanto para os estudantes.

Quando consideramos o ensino *online*, os produtos audiovisuais, em especial os vídeos, são muito utilizados para entregar conteúdos aos estudantes, assumindo um papel de destaque enquanto meio de comunicação entre professores e estudantes. Por isso, são considerados objetos de aprendizagem dado o seu

uso/reuso e referência em processos de ensino, principalmente quando utilizados na SAI (SILVA; QUADRO-FLORES, 2019).

O vídeo é um recurso didático que permite a construção de um discurso multimodal articulando imagens estáticas e em movimento, sons e textos, criando uma justaposição de códigos e significados que prende a atenção do estudante que o assiste. Ele geralmente consegue contemplar muitas formas de linguagens e é autoexplicativo, o que aumenta a aprendizagem, porque é mais fácil de reter suas informações (SILVA *et al.*, 2017). Ele também ainda promove a interação dialógica em professores e estudantes, assim melhorando o aprendizado e tornando democrático o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva o vídeo é um excelente recurso pedagógico e quando bem planejado e executado, permite o aumento do potencial da metodologia SAI (SILVA; QUADRO-FLORES, 2019).

2.3 As Sequências de Ensino Investigativo (SEI) como metodologias ativas

O ensino investigativo é uma abordagem didática que permite ao estudante realizar observações, argumentações, planejamento, pesquisas, coleta de dados e discussões com base nos indícios científicos (BRITO, BRITO, SALES, 2018). Esse tipo de abordagem parte de uma problematização, que deve ser formulada levando em consideração a realidade do estudante e a sua aplicação no cotidiano. Os seus conhecimentos prévios devem servir como base para construção de novos conhecimentos. Todas as atividades desenvolvidas nessa abordagem devem ser o resultado de interações que ocorrem entre o sujeito e seus pares, o objeto de estudo e os fenômenos que o envolvem (SCARPA, CAMPOS, 2018).

As atividades investigativas devem promover aos estudantes a manipulação de materiais ou ideias, por meio da proposição de atividades práticas ou teóricas, a observação e manipulação dos dados e o uso da linguagem para socializar as hipóteses e o conhecimento adquirido. Esta proposta de ensino é construída a partir das orientações fornecidas pelo professor e as atividades desenvolvidas em sala de aula, que proporcionaram o uso de argumentos e explicações embasados em um trabalho investigativo realizado pelos alunos (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

No ensino de biologia, argumentar ajuda o estudante na compreensão de como a ciência é construída, além de permitir que eles utilizem e pratiquem a linguagem científica, transformando a ciência em algo do seu dia a dia. Para a construção e desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) algumas considerações são importantes, embora não obrigatórias. A primeira é a proposição de um problema viável e do cotidiano, de modo a estimular a busca pela resposta pelo discente. A segunda é a resolução do problema, que pode ocorrer por meio de várias metodologias, inclusive das metodologias ativas. A terceira é a contextualização dos conhecimentos, que pode ocorrer por meio de leituras e discussões das hipóteses propostas pelos estudantes. A quarta é onde ocorre a formação e sistematização individual do conhecimento e o teste de hipótese. Cada uma das etapas tem como objetivo principal aproximar o estudante da cultura científica, tanto pela familiaridade do como fazer ciências, através das atividades práticas ou teóricas, como pelas formas de construção do pensamento e do conhecimento científico (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Uma SEI é composta de ações metodológicas de ensino que envolvem determinados procedimentos conexos, que permitem aos estudantes uma atuação ativa nas atividades propostas para a aprendizagem. Para Carvalho (2013), ao organizar uma aula na abordagem investigativa é necessário propor atividades que proporcionem interações didáticas. Neste tipo de abordagem é possível verificar que as interações entre professores e estudantes e entre os próprios estudantes são de forma ativa e dinâmica.

A SEI é uma estratégia metodológica que estimula a aprendizagem dos estudantes, pois ela é capaz de conectar as atividades teóricas à aplicabilidade de situações que exijam um raciocínio para a resolução de situações problemas, incitando a curiosidade e, principalmente, utilizando os seus saberes primários como alicerces onde serão construídos os novos saberes. Carvalho (2016) esclarece que uma SEI é “sequência de atividades que traz um tema em específico, onde cada atividade planejada busca a interação dos conhecimentos prévios do aluno com o novo saber”, possibilitando alicerçar sobre o conhecimento do estudante o saber científico.

Um dos objetivos das SEI é tornar os estudantes protagonistas no avanço de seus conhecimentos e, acima de tudo, valorizar os seus saberes prévios, estruturas sob as quais serão consolidados os futuros conhecimentos científicos. Segundo

Lopes (2012) é importante reforçar os objetivos de uma SEI, porque não se trata de ensinar para a reverenciar ao conhecimento atual e tampouco para a rejeição de um conhecimento herdado. Todos os tipos de conhecimento têm seu valor, desde que sejam utilizados para resolução consciente de problemas propostos ao aluno que no futuro irão despertar uma consciência social construtivista.

Uma SEI não tem a obrigatoriedade da existência de uma experimentação (SASSERON, 2013). Em sala, as etapas do ciclo investigativo podem ocorrer a partir da leitura de textos, desde que exista um problema central que guie essas etapas e, sua resolução exija a mobilização dos estudantes em ações de práticas procedimentais, posteriores a etapa de contextualização e conceitualização.

Em síntese, uma SEI é o encadeamento de atividades de aulas em que exista uma questão problema sobre um tema investigado e para que ocorra a resolução, é necessário fazer a relação de significados (conceitos), praticar de forma procedimental e por fim relacionar tal conhecimento às demandas sociais. Assim a SEI deve trazer temas sociais e atuais para o processo de ensino e aprendizagem.

Na prática, as ações investigativas em todo o ciclo de uma SEI, promovem a discussão e verbalização que é outra característica da atividade dos cientistas relacionada às práticas epistêmicas (KELLY, 2005) e ao processo de argumentação. De acordo com Suzuki e Zompero (2016) tais situações vão ao encontro da argumentação.

Para Ferraz e Sasseron (2017), o ensino por investigação apresenta vantagens na promoção de situações argumentativas e de engajamento dos estudantes em ações de ensino e aprendizagem. Os autores esclarecem que o estudante participa efetivamente da construção do processo de ensino e aprendizagem, de modo ativo e reflexivo, tendo condições para argumentar, demonstrando domínio de competências discursivas necessárias para explicar os conteúdos científicos tratados durante as aulas. Com isso, percebemos o favorecimento do desenvolvimento das interações e práticas discursivas como habilidades necessárias ao processo de empoderamento científico.

Nascimento e Coutinho (2017) determinam que as metodologias ativas são importantes para trabalhar o conteúdo de forma que os estudantes aprendam e ao passo que mantenham uma postura ativa, trabalhem sua criatividade, formem opiniões, desenvolvam o pensamento crítico e o trabalho em grupo.

As metodologias ativas são consideradas excelentes propostas para a facilitação do processo de ensino e aprendizagem e a promoção dos estudantes ao protagonismo da construção de seu conhecimento. Além dessas metodologias, outras também possuem a característica de trazer o estudante ao centro do processo, e em especial as que se baseiam na investigação de algum fato ou situação, as quais envolvem os alunos na busca das soluções proporcionando dinamismo e envolvendo aspectos relacionados a situações reais e vividas por eles. O professor ao desenvolvê-las consegue a atenção dos estudantes, independentemente do nível escolar aplicado, além de permitir que eles tenham contato com uma situação problema e sejam provocados a resolvê-la (TOMAZ *et al.*, 2019).

Na perspectiva das explicações, a abordagem investigativa tem uma ferramenta essencial para sua prática, a SEI que por proporcionar uma inversão de valor ao ensino tradicional no que tange a relação professor e aluno, pode facilmente conversar com as metodologias ativas, pois essas também fazem alunos e professores dialogarem e serem corresponsáveis do processo de ensino e aprendizagem.

2.4 O Ensino da Saúde na Educação Básica e a Sala de Aula Invertida

A anatomia humana é um ramo das ciências médicas que tem o objetivo de estudar o corpo humano. Geralmente os sistemas estudados neste campo de pesquisa são: esquelético, muscular, nervoso, cardiovascular, tegumentar, respiratório, digestório, urinário, endócrino e genital. O estudo deles busca compreender as formas e estruturas do corpo e de cada sistema, e a partir desse compreendesse melhor como o corpo funciona e reage aos estímulos do ambiente (SANTOS, 2018).

A educação básica compreende os seguintes níveis de ensino: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Em cada nível de ensino deverá ser buscado elementos que convença da importância do estudo sobre o corpo humano e o seu funcionamento. Com o objetivo de proporcionar aos indivíduos o autoconhecimento, a prevenção de doenças e o desenvolvimento de uma melhor

qualidade de vida. (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2013).

Na educação infantil e no ensino fundamental séries iniciais, o objetivo é ensinar as crianças o conhecimento do próprio corpo, focando em saúde e na segurança corporal. Geralmente é ensinado as aparências físicas familiares, peso, altura, gênero, reconhecimento de membros, reconhecimento facial, sentidos, funções vitais, circulação, respiração, músculos, ossos, movimentos, pele, entre diversos outros temas. A forma de abordagem desse conteúdo é bastante diversificada e depende muito do projeto pedagógico da escola, em algumas instituições realizam projetos interdisciplinares com: desenhos, pinturas, músicas, filmes, danças e tudo que colaborem para uma melhor compreensão das crianças (MARTINS et al., 2012).

Na abordagem do conteúdo o corpo humano no ensino fundamental séries finais é discutido os temas: funções vitais básicas do diversos órgãos e sistema. Nesse nível de ensino é possível também mostrar que o ambiente e hábitos interferem na condição de saúde e qualidade de vida do indivíduo (RAMOS et al., 2018).

O ensino médio é um importante nível de ensino para o estudo da anatomia e fisiologia humana, pois deve-se ressaltar sobre a importância do sistema sexual humano, enfatizar que corpo e a mente funcionam interagindo um com o outro e destacar ainda mais a importância do autoconhecimento. Nessa fase os estudantes estão se desenvolvendo para uma vida adulta e a falta de informação sobre o seu próprio corpo pode influenciar em questões cotidianas e de saúde pública (MORAES; GUIZZETTI, 2016).

O ensino sobre a anatomia e fisiologia humana nos dias atuais passou a ser uma necessidade, considerando o fato que hoje é importante formar sujeitos críticos e autônomos. Assim podemos afirmar que o ensino ativo e colaborativo sobre a importância de bons hábitos para uma vida saudável, a importância do conhecimento de diversas doenças e a prevenção delas pode proporcionar aos estudantes um melhor conhecimento do seu próprio corpo e uma ação de multiplicador dos conhecimentos adquiridos. Para levar este tema à sala de aula o docente deve ser extremamente responsável com seus métodos de ensino e aprendizagem, pois, ele irá adquirir um papel fundamental nos processos que interligam à teoria e a prática na formação do estudante (DE LIMA et al., 2009).

A metodologia tradicional do ensino da anatomia humana na educação básica é marcado pela exposição de conteúdos, limitando o estudante à memorização de estruturas morfológicas e assim promovendo uma crescente dependência do docente (SANTOS et al., 2017). Essa abordagem está passando por mudanças que proporcionem um processo ativo de ensino e aprendizagem visto que há necessidade de ampliar as opções na didática, com alternativas para integrar e dinamizar as aulas de Anatomia.

As metodologias ativas são propostas de ensino e aprendizagem motivadoras, desafiantes, que envolvem tomadas de decisões, promovem a autoavaliação, exigem estudantes criativos, proativos e comprometidos com a transformação da realidade (MORÁN, 2015). O ensino e aprendizagem da anatomia humana não deve limitar-se à memorização de estruturas morfológicas, mas focar em promover competências que favoreçam o aprendizado significativo e permanente, tendo o professor como coadjuvante desse processo.

Embora seja um tema muito importante, por vezes, os conteúdos de fisiologia humana são ministrados de forma desconexa com a realidade vivenciada pelo estudante.

Para cientistas e estudiosos é notória a relevância da compreensão a respeito do funcionamento do próprio corpo e de conteúdos sobre anatomia humana na educação básica, visto que isso faz parte da educação em saúde pública. Além disso, por meio da construção desses saberes, os estudantes podem construir bons hábitos e comportamentos no autocuidado, que proporcione o evitar de muitas patologias. No entanto, caso esses conteúdos não sejam ministrados sob uma perspectiva complexa, ou seja, perpassando uma abordagem conceitual, procedimental e atitudinal, não serão significativos para o estudante. Em contrapartida, o uso de metodologias ativas, como exemplo a sala de aula invertida facilita a contextualização das aulas, a motivação em aprender pela observação do próprio corpo, a identificação de problemas fisiológicos familiares, dentre outros aspectos que despertam interesse nos estudantes e a proatividade no processo de ensino e aprendizagem (SANFORD; HOPPER; STARR, 2015)

3. Objetivos

3.1 Objetivo Geral:

Analisar o potencial da metodologia Sala de Aula Invertida na promoção do ensino por investigação, na disciplina Anatomia e Fisiologia Humana em uma turma do Ensino Médio Profissionalizante Integrado a Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) de uma escola de Teresina, Piauí, por meio da produção e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo.

3.2 Objetivos Específicos:

- Promover o ensino e aprendizagem de conceitos sobre Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular por meio de uma abordagem investigativa com o uso de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI).
- Produzir uma SEI para o desenvolvimento da abordagem investigativa com a metodologia sala de aula invertida usando um conteúdo da disciplina Anatomia e Fisiologia Humana (AFH);
- Aplicar a metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) em uma turma do PROEJA, com o uso dos recursos virtuais: *Web Site*, grupos de *WhatsApp*, vídeo do *YouTube* e materiais de apoio em formato PDF para o desenvolvimento da SEI;
- Avaliar a aceitação da metodologia sala de aula invertida como promotora do ensino por investigação.

4. Metodologia

4.1 Tipo de Pesquisa

O trabalho realizado é uma pesquisa qualitativa documental do tipo participante e os dados foram analisados conforme Trivinos (1987) pela técnica da triangulação, na qual analisa-se o produto centrado no sujeito, os elementos produzidos pelo meio do sujeito e a relação entre o social e o sujeito. Para Brandão e Borges (2007) a pesquisa participante é estruturada nos seguintes pontos: deve contemplar a realidade da vida cotidiana dos participantes do processo, em suas diferentes dimensões e interações; e deve contextualizar em sua dimensão histórica as estruturas, os processos, as organizações e os sujeitos sociais, convertendo a visão de sujeito como objeto da pesquisa em sujeito como sujeito.

4.2 Local de estudo

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de agosto e novembro de 2021, numa escola da zona urbana da cidade de Teresina – PI, Brasil, que oferece o Ensino Médio Integrado ao Profissional em Saúde na modalidade PROEJA (Ensino Médio Profissionalizante Integrado a Educação de Jovens e Adultos) no turno noturno. Está localizada em uma zona de classe média da cidade. A escola funciona nos três turnos (matutino, vespertino e noturno), durante o dia (turnos matutino e vespertino) oferece como modalidade de ensino o Ensino Médio Integrado ao Profissional e possui turmas dos cursos técnicos de enfermagem, análise clínica, saúde bucal, nutrição e farmácia.

O núcleo gestor da Escola é formado pela direção, secretaria, coordenação geral, coordenação de eixo (coordenação do curso técnico). A equipe de professores é dividida em dois grupos: os professores das disciplinas da base comum do currículo, como exemplo: biologia, matemática, química, etc e os da base técnica, como exemplo: parasitologia, bioquímica, imunologia, etc.

A estrutura física da Escola é ampla e possui uma sala para a direção, secretaria, coordenações (geral e de eixos), para professores, vinte sala de aulas, três laboratórios técnicos (enfermagem, análise clínica e farmácia), um amplo pátio,

um auditório para 120 pessoas, uma quadra de esporte, uma biblioteca e uma quadra de esporte.

Conforme dados preliminares obtidos na Escola, em 2022 ela possuía 14 turmas no turno noturno, sendo elas distribuídas entre os cursos técnicos de enfermagem, análise clínica, farmácia e nutrição, totalizando 404 estudantes. Entre os estudantes que frequentam existem os que moram no entorno da escola, mas também existem os que moram em outros bairros da cidade e até em municípios vizinhos.

4.3 Amostra e população do estudo

O grupo de alunos da escola que participaram da pesquisa possuíam a disciplina de Anatomia e Fisiologia Humana (AFH) como componente obrigatório da grade curricular. As turmas do turno noite do 2º módulo do curso técnico de enfermagem (turma A com 26 alunos, e turma B com 24 alunos) e do 2º módulo do curso técnico de farmácia (21 alunos) formaram a população da pesquisa, por possuírem a disciplina de AFH na sua grade curricular, totalizando uma população de 71 estudantes.

O número total de estudantes que participaram da pesquisa formando a amostra foi de 37 (trinta e sete) estudantes foram: 14 da turma de 2º módulo de Enfermagem A, 12 da turma de 2º módulo de Enfermagem B e 11 da turma de 2º de Farmácia, com idades que variam de 22 a 53 anos.

4.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foram considerados critérios para inclusão no grupo amostral os estudantes que estavam cursando o Ensino Médio Integrado da modalidade PROEJA, que tinham na sua grade curricular a disciplina de AFH obrigatória do 2º módulo do seu curso, com carga horária total de no mínimo 80 horas, sendo 2 aulas por semana (duração de 45 minutos cada), estudantes que tenham acesso à *internet* por smartphone e/ou computador e os estudantes que aceitaram por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a participarem da pesquisa. O termo foi lido aos estudantes por videoconferência, já que as aulas estavam ocorrendo de forma remota. O recolhimento das assinaturas ocorreu por meio de formulário online via *Google* Formulário e o *link* para acesso foi encaminhado via

grupo de *WhatsApp*. Cabe frisar que os alunos foram deixados à vontade para assinar ou não o termo, de modo a não os pressionar a participar da pesquisa.

Foram excluídos de participar da pesquisa: os estudantes que não são da modalidade PROEJA; os transferidos de outras escolas; aqueles que não tinham afinidade para o uso de ferramentas digitais de comunicação e informação. Os estudantes que tiveram problemas recorrentes de conexão à internet também foram excluídos da coleta de dados. Cabe mencionar que apesar de não participarem da pesquisa, todos os indivíduos excluídos não foram prejudicados quanto ao conteúdo, porque eles tiveram aulas expositivas e dialogadas remotas, além do fornecimento de apostilas sobre o tema, orientações para pesquisas e estudos, e atividades de fixação do conhecimento entregues pela escola.

4.5 Estratégias metodológicas

A pesquisa ocorreu a partir da aplicação da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) com o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) na disciplina AFH de turmas da modalidade PROEJA. Ao final houve aplicação de um questionário com 10 (dez) perguntas abertas e fechadas (Apêndice A) sobre as perspectivas dos alunos quanto às aulas ministradas e o desenvolvimento do ensino por investigação. Esse trabalho foi realizado com 37 alunos das turmas: 2º módulo de Enfermagem A com 14 alunos, 2º módulo de Enfermagem B com 12 alunos e 2º de Farmácia com 11 alunos.

A SEI foi aplicada durante 4 aulas, de 40 minutos cada, por meio de interação em grupos de *WhatsApp*. O conteúdo de AFH abordado foi o Sistema Cardiovascular que segundo o cronograma da disciplina deveria ser ministrado no mês de agosto e setembro de 2021. As três turmas trabalharam de forma independente umas das outras, sendo que a aplicação ocorreu durante os mesmos meses e todos tiveram acesso aos mesmos materiais.

Para a execução da metodologia SAI inicialmente foi feito o planejamento mensal da disciplina AFH. Em seguida, foram selecionados, avaliados e escolhidos os vídeos para serem indicados para os estudantes. Todo material foi disponibilizado para os estudantes de uma forma acessível pelas plataformas, como grupos de *WhatsApp* e o app Iseduc (aplicativo onde é postado materiais de apoio e/ou atividades para os alunos durante os momentos assíncronos) aluno uma semana

antes de cada aula remota (aulas que ocorreram por meio de interações em grupos de *WhatsApp*). Durante o encontro, ocorreu o momento de discussão e aprofundamento dos conceitos chaves do conteúdo com base no cronograma do planejamento da disciplina.

Ao longo do desenvolvimento das ações, foi usado um diário de campo e o registro das interações nos grupos de *WhatsApp*. Isso foi feito para que o professor pesquisador tivesse registrado todos os acontecimentos relevantes das aulas, a fim de analisar e avaliar, com base nos objetivos da pesquisa e nos critérios do desenvolvimento do ensino por investigação.

No registro das interações dos grupos de *WhatsApp* os alunos da turma do 2º módulo de Enfermagem A foram nomeados por números arábicos, como exemplo: estudante 1, estudante 2, etc., os alunos do 2º módulo de Farmácia foram nomeados por letras do alfabeto, como exemplo: estudante A, estudante B, etc. e do 2º módulo de Enfermagem B foram nomeados por números romanos, como exemplo: estudante I, estudante II, etc. Isso se fez necessário para resguardar a identidade dos estudantes.

No último momento da SEI, foi aplicado também um questionário de 10 (dez) perguntas abertas e fechadas ao final da SEI para coletar as opiniões dos estudantes sobre a metodologia SAI e o seu potencial na promoção do ensino por investigação (Apêndice A).

No final da pesquisa a SEI com o uso da metodologia SAI, será disponibilizada tanto aos professores da Escola onde a pesquisa foi realizada, por meio de um link para o acesso de um arquivo em nuvem, quanto para a comunidade científica e a qualquer pessoa que tenha acesso ao repositório da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), onde a pesquisa será postada.

4.6 Análise de dados

Os dados foram apresentados e analisados na forma de tabelas e gráficos construídos com software da *Microsoft Office 365*. As análises qualitativas foram feitas tanto pelo questionário de 10 (dez) perguntas abertas e fechadas (Apêndice B) como pelo diário de campo e o registro das interações em grupos de *WhatsApp*, sempre orientadas pelos objetivos da pesquisa.

4.7 Sequência de Ensino Investigativo (SEI)

A SEI desenvolvida para a aplicação da metodologia SAI foi realizada em 2 (duas) etapas, onde a 1ª etapa teve 4 momentos e na 2ª etapa teve 5 momentos. A SEI pode ser encontrada no (Apêndice G), e as etapas estão descritas conforme itens 4.7.1 e 4.7.2.

A aplicação da metodologia SAI por meio de uma SEI em 3 turmas (duas turmas do curso técnico de enfermagem e uma turma do curso técnico de farmácia) do turno noturno da modalidade Ensino Médio Profissionalizante Integrado a Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), iniciou-se na turma A do curso técnico de enfermagem, em seguida foi a turma única do curso técnico de farmácia e pôr fim a turma B do curso técnico de enfermagem. As interações entre o professor e os alunos ocorreram em grupos de *whatsApp* (um para cada turma) e os momentos das etapas da SEI ocorreram semanalmente. Essa sequência aconteceu dessa forma, pois as aulas (interações em grupos de *whatsApp*) seguiam o horário das aulas remotas durante a semana da disciplina Anatomia e Fisiologia Humana (AFH). A sensibilização sobre a pesquisa e leitura e explicação do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) ocorreu no mês de agosto do ano de 2021 por meio de encontro síncrono no *Google Meet*.

4.7.1 Primeira Etapa da SEI

1º Momento – Situação problema

Nesse momento (primeira aula remota) foram apresentadas três situações problemas em forma de perguntas, para os estudantes responderem levantando suas hipóteses de acordo com seus conhecimentos prévios. Concomitante foi realizado um diálogo com o professor, onde os estudantes foram estigados sobre suas hipóteses para estimulá-los a participarem de forma mais efetiva. As perguntas problemas foram feitas de forma individual, sendo que a pergunta subsequente só foi realizada ao final do levantamento das hipóteses e discussão. As perguntas problematizadoras foram:

- Quantos corações nós seres humanos temos?
- O coração fica de que lado da caixa torácica?

- Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta.

No final desse momento, a sala de aula foi invertida com a orientação para os alunos pesquisarem sobre os conceitos chaves da Anatomia do Sistema Cardiovascular, sobre os temas das perguntas problemas, e testarem suas hipóteses. Quatro vídeos do *YouTube* foram utilizados como instigadores das pesquisas, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 1ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Anatomia do Sistema Cardiovascular.

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	<p>Quantos corações nós seres humanos temos?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o</p> <p>Conheça a Incrível História da Menina que Vive com Dois Corações [S.I.]: 2015. 1 Vídeo (6min 15s). Publicado pelo canal MÁRCIO RODRIGUES. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo demonstra a importância dos músculos gastrocnêmios para o retorno venoso e por isso poderem ser considerados um segundo coração.</p>
2º Vídeo	<p>O coração fica de que lado da caixa torácica?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl</p> <p>Após levar tiro no peito, homem descobre que tem coração do lado direito. [S.I.]: 2018. 1 Vídeo (4min 54s). Publicado pelo canal Repórter Record Investigação. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo cita exemplos de pessoas que possuem os órgãos do lado contrário quando comparados com a maioria da população, como por exemplo o coração.</p>
3º Vídeo	<p>Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0</p>	<p>O vídeo faz um resumo das funções e estruturas dos vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares.</p>

Ordem	Vídeos	Descrição
	KNrSo Vasos sanguíneos - a rede de tubos do Sistema Cardiovascular. [S.l.]: 2017. 1 Vídeo (2min 30s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo . Acesso em: 09 ago. de 2021.	
4º Vídeo	Aula - anatomia do sistema cardiovascular https://youtu.be/cLUjOxyu9QY Aula - anatomia do sistema cardiovascular. [S.l.]: 2021. 1 Vídeo (29min 44s). Publicado pelo canal Gualberto De Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cLUjOxyu9QY . Acesso em: 29 ago de 2021.	Vídeo feito pelo professor explicando de forma detalhada a anatomia do sistema cardiovascular.

Fonte: Próprio autor.

2º Momento – Pesquisa virtual

Essa etapa durou 7 dias, pois foi o tempo entre a 1ª e 2ª aula referentes aos 1º e 3º momento, respectivamente. Ela ocorreu de forma virtual e invertida, onde os estudantes com acesso aos vídeos, fizeram pesquisas, estudaram os conceitos chaves e os temas das situações problemas, segundo orientações prestadas pelo professor no final do 1º momento.

3º Momento – Debates e discussões

Na segunda aula remota o professor promoveu debates e discussões com os estudantes sobre os dados e informações coletadas no momento anterior, levantando questionamentos, levando os estudantes a justificarem suas afirmações e testarem as suas hipóteses.

4º Momento – Conclusões

Nesse momento, ainda durante a segunda aula, o professor solicitou aos alunos que concluíssem suas afirmações relacionando as situações problemas com o que eles tinham aprendidos sobre os conceitos chaves.

4.7.2 Segunda Etapa da SEI

1º Momento – Situação problema

Nesse 1º momento (terceira aula) da 2ª etapa da SEI três novas situações problemas foram levantadas, sendo que cada questionamento só foi realizado após o final do levantamento de hipóteses e discussão pelos alunos, mediados pelo professor pesquisador:

- De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?
- Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?
- Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos nenhuma doença cardíaca? E o que são essas batidas?

Ao final da discussão, a sala de aula foi invertida com a orientação para os alunos pesquisarem sobre os conceitos chaves da Fisiologia do Sistema Cardiovascular Anatomia do Sistema Cardiovascular, sobre os temas das perguntas problemas. Os estudantes foram instigados a testarem suas hipóteses e a responderem uma atividade motivadora com 10 questões subjetivas sobre os conceitos chaves (Apêndice B) e foi orientado que atividade não seria etapa de processo avaliativo. A pesquisa foi orientada para ser realizada a partir de 3 vídeos postados no *YouTube*, conforme quadro 2.

Quadro 2 - Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 2ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	Anatomia Cardíaca https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U Anatomia Cardíaca Básica Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (6min 50s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U . Acesso em:	O vídeo descreve a anatomia básica do sistema cardiovascular

Ordem	Vídeos	Descrição
	29 ago de 2021	
2º Vídeo	<p>Sistema Cardiovascular 2/6: Pequena e Grande Circulação</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s</p> <p>Sistema Cardiovascular 2/6: Pequena e Grande Circulação Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (8min 02s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s. Acesso em: 29 de ago. de 2021</p>	O vídeo descreve como ocorre a pequena e a grande circulação.
3º Vídeo	<p>Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg</p> <p>Sistema Cardiovascular 3/6: Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (8min 12s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg. Acesso em: 29 de ago. de 2021.</p>	O vídeo explica o ciclo cardíaco e faz a diferença entre sístole e diástole.

Fonte: Próprio autor.

2º Momento – Pesquisa virtual

Essa etapa durou 7 dias, pois foi o tempo entre a 3ª e 4ª aula referentes aos 1º e 3º momento da 2ª etapa, respectivamente. Esse momento ocorreu de forma virtual e invertida, onde os estudantes com acesso aos 3 vídeos, fizeram pesquisas sobre os conceitos chaves de Fisiologia do Sistema Cardiovascular e resolveram a atividade motivadora com 10 questões subjetivas (APÊNDICE B) sobre os conceitos chaves.

3º Momento – Debates e discussões

Na quarta aula remota o professor promoveu debates e discussões com os estudantes sobre a correção da atividade de 10 questões e aproveitou a oportunidade para aprofundar o conhecimento dos conceitos chaves, envolvidos nas respostas das questões, e assim levando-os a testarem suas hipóteses, ou seja, a comprovarem se suas respostas para as situações problemas eram corretas ou não, se corretas as hipóteses se confirmaram e se erradas as hipóteses eram refutadas.

Além disso eles foram levados a se engajarem ainda mais no processo de construção do conhecimento e a serem protagonistas de suas aprendizagens.

4º Momento – Conclusões

Ainda durante a quarta aula, o professor solicitou dos alunos que concluíssem suas afirmações relacionando as situações problemas com o que eles tinham aprendidos sobre os conceitos chaves.

5º Momento – Divulgação dos resultados da aprendizagem

No final da quarta aula de desenvolvimento da SEI as turmas foram divididas em grupos de no máximo 8 estudantes, onde cada grupo teve 7 dias para criar vídeos resumos sobre os conceitos chaves da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular e estes foram postados nas redes sociais dos alunos.

6º Momento – Aplicação do questionário de avaliação da metodologia SAI.

Por meio de *link* de um *Google* formulário foi solicitado que os alunos acessassem um questionário de 10 perguntas (abertas e fechadas) (APÊNDICE A) para expressarem as suas impressões sobre o ensino e aprendizagem de forma investigativa com o uso da metodologia SAI. E a ação dos alunos de responder o questionário foi de forma anônima e voluntária.

4.8 Riscos e Benefícios

A possibilidade de risco físico para os envolvidos na pesquisa foi baixo, uma vez que a pesquisa foi realizada durante as aulas remotas. A pesquisa teve como risco o constrangimento, caso os dados coletados na ficha de rendimento escolar forem identificados e publicados. No entanto, a publicação de tais resultados segue as normas da Resolução Conselho Nacional de Saúde nº 510/2016 que trata de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

A pesquisa ao ser concluída trará benefícios na melhoria do processo de ensino e aprendizagem para alunos da modalidade PROEJA, pois pretendeu-se avaliar as potencialidades da metodologia Sala de Aula Invertida na promoção do ensino por investigação, e apresentará para os docentes uma Sequência de Ensino

Investigativo, assim conscientizando-os para o uso de práticas diferentes de ensino e aprendizagem.

Os alunos ao participarem da pesquisa tiveram a oportunidade de aprender de uma forma diferenciada da convencional, sendo ativos no processo de construção de saberes e desenvolver poder de argumentação. Além disso, a pesquisa auxiliou no entendimento da metodologia sala de aula invertida como promotora do ensino por investigação para futuros professores e contribuirá com demais pesquisas de cunho investigativo.

A pesquisa foi autorizada pelo parecer de nº 4.779.435 emitido pelo Conselho de Ética do Instituto Federal do Piauí.

5. Resultados e Discussão

Durante as interações feitas na primeira aula remota por meio dos grupos de *WhatsApp* foi observado que os estudantes das três turmas responderam às situações problemas com seus conhecimentos prévios, conforme o observado no Quadro 3 (Apêndice C), destacando-se:

- **Estudante 8:** Professor nós só temos um coração, mas ele tem dois lados.
- **Estudante IV:** Professor já estudei isso e me lembro que vi que a localização do coração é no mediastino.
- **Estudante I;** Prof, creio que são as artérias porque transportam o sangue bom.

Foi notória a diferença da quantidade e qualidade das interações entre as turmas, onde a turma A do 2º módulo do curso técnico em enfermagem foi a mais participativa (considerando participação as interações/respostas feitas no aplicativo), com 11 estudantes de um total de 14 participando em 41 interações, seguida da turma de farmácia, com 8 estudantes de um total de 11 participando em 32 interações e depois pela turma B do curso técnico de enfermagem, com 7 estudantes de um total de 12 participando em 30 interações. Vale ressaltar que essa diferença de interação já era esperada, pois em reuniões de planejamento entre Professores e Coordenadores (Pedagógico e de Curso), era comum ouvir depoimentos de que a turma A do curso técnico de enfermagem é uma turma muito participativa e questionadora.

Observando as perguntas iniciais da 1ª e 2ª da SEI, podemos inferir que elas têm os objetivos de provocar os estudantes para apresentar seus conhecimentos prévios e guiá-los na busca por soluções viáveis e corretas para o contexto da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular. Para Machado e Sasseron (2012) existem 4 classes de perguntas que iniciam aulas investigativas e uma delas é a “Pergunta de problematização” que segundo os autores, busca auxiliar os estudantes a planejar e procurar por soluções para um problema e exploram os conhecimentos prévios deles antes da apresentação das soluções.

Durante o desenvolvimento do ensino remoto percebeu-se que os alunos ao responderem perguntas ou indagações do professor, recorriam a pesquisas rápidas na internet. Na 1ª aula da SEI, onde foi colocado problemáticas em forma de perguntas, pode-se observar que alguns estudantes pesquisaram na internet para darem suas respostas (hipóteses), como nos exemplos, quando os estudantes justificam qual o melhor tipo de vaso sanguíneo:

- **Estudante IV:** Artérias são vasos sanguíneos que garantem o transporte do sangue do coração para os diferentes tecidos do corpo, permitindo, desse modo, que ocorra o fornecimento de oxigênio e nutrientes para todas as células. Esses vasos são bastante resistentes e possuem algumas características que permitem diferenciá-los dos demais vasos sanguíneos.

- **Estudante VIII:** Porque eles garantem o transporte do sangue do coração para os diferentes tecidos do corpo, permitindo, desse modo, que ocorra o fornecimento de oxigênio e nutrientes para todas as células.

Entretanto, também devemos observar que ao fazer pesquisas e trazê-las para as interações, os estudantes estão de alguma forma participativos, e isso é importante pois durante a SEI tivemos muitos momentos sem interações.

Ao analisarmos de forma detalhada as hipóteses dessa fase da SEI, verificamos que alguns estudantes fizeram aprofundamentos de conceitos, como por exemplo:

- **Estudante E:** Professor eu concordo com o Estudante D, mas na minha opinião os capilares, por sua vez, ligam as artérias às veias, realizando trocas gasosas entre o sangue e tecido e por isso devem ser os mais importantes.

- **Estudante F:** Professor o coração é feito de músculo e é oco. Mas creio que os outros músculos não são iguais ao coração.

- **Estudante 8:** São os capilares pq levam sangue oxigenado para as células.

Isso pode ter ocorrido pelo fato de ser comum a existência no PROEJA de estudantes que tenham o Ensino Médio Regular completo e estejam à procura de profissionalização. No final desse momento, foi indicado às turmas quatro vídeos (Quadro 1), que trazem informações pertinentes sobre as perguntas problemas e conceitos chaves da Anatomia do Sistema Cardiovascular, com o objetivo de instigá-los a pesquisarem e estudarem sobre os conceitos chaves, e comprovando ou

refutando suas hipóteses. Vale ressaltar que os vídeos são materiais didáticos utilizados para a inversão da sala de aula que corresponde ao 2º momento da SEI (assíncrono, com duração de 7 dias).

No terceiro momento da 1ª fase da SEI (segunda aula) os estudantes foram questionados pelo professor sobre o resultado das pesquisas que eles fizeram. Pelas falas, conforme o descrito no Quadro 4 (Apêndice D), percebeu-se que não houve a inversão da sala de aula, pois os estudantes não assistiram aos vídeos conforme as orientações do final do 1º momento, e nem fizeram pesquisas paralelas sobre os temas ligados às perguntas problematizadoras e os conceitos chaves de Anatomia do Sistema Cardiovascular.

Em um trabalho de revisão sistemática sobre as vantagens e desafios da SAI, Akçayir e Akçayir (2018) identificaram que o maior desafio pedagógico é a preparação inadequada do estudante antes da aula e a necessidade de orientação do estudante em casa. Além disso, para Vilanova (2021) uma das formas de adaptação da SAI seria o *Justing-in-time teaching* (JITT) - Ensino sob medida –, onde o professor fornece um material de estudo e um breve questionário para servir de guia ao estudante durante a aprendizagem em casa. O acontecido no 1º momento da SEI soma e colabora com os autores supracitados, pois os estudantes não foram preparados adequadamente para SAI e não tiveram nenhuma atividade que os guiassem na inversão da sala.

Pode-se observar que entre as três turmas, a turma A do curso técnico de enfermagem foi a mais participativa, como ocorreu no primeiro momento. Alguns casos, os alunos admitem não terem estudado e chegam até se desculpar, como exemplo:

- **Estudante C:** Professor me desculpa, mas essa semana tive muito ocupada e por isso não pesquisei nada;

- **Estudante I:** Prof eu peço desculpa, mas não olhei nada.

Nas demais turmas, observou-se maior indisposição à participação, mesmo com as tentativas do professor em engajar os estudantes. Vale ressaltar que, como nesse momento da SEI os alunos não estudaram e nem assistiram aos vídeos orientados, não ocorreu a inversão da sala de aula. Desse modo, foi solicitado que os alunos assistissem a um vídeo durante o encontro síncrono para realizarem uma

discussão dialogada com o professor, a fim de que o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo não fosse prejudicado.

Como não houve a inversão da sala de aula no 3º momento, o 4º momento da 1ª etapa da SEI ficou prejudicado. Com a retomada das questões problemas após o vídeo assistido no encontro síncrono, puderam ser observadas em algumas falas, como: “Professor, vi que realmente só temos um coração, mas que as nossas panturrilhas ajudam no retorno venoso e assim pode ser um outro coração. Ví em outro vídeo que é por isso que é bom fazer caminhada” (estudante F); “Prof. Eu vi que o Sistema Cardiovascular é muito importante pra nossa vida. E assisti no vídeo que o coração fica no centro da nossa caixa torácica, mas como ele fica virado ai sentimos as batidas do lado direito” (estudante IV). Entretanto, a baixa interação dificultou a consolidação dos conceitos.

Após assistirem ao vídeo extra, poucos estudantes conseguiram fazer a inversão da sala de aula de imediato, mas alguns conseguiram fazer até o aprofundamento de conteúdo, como descrito:

- **Estudante III:** E prof eu também vi que não existe um vaso mais importante que o outro, todos tem sua importância e sua particularidade;

- **Estudante F:** Prof, a mitral fica do lado esquerdo e a tricúspide fica do lado direito. Além disso ainda temos, a artéria Aorta ligada ao ventrículo esquerdo e a veia pulmonar ao átrio esquerdo e do lado direito temos a veia cava no átrio e a artéria pulmonar no ventrículo.

No final da 1ª etapa da SEI verificamos que não ocorreu de forma satisfatória a Sala de Aula Invertida, mas pela abordagem investigativa, pudemos constatar que alguns estudantes demonstraram o aprendizado dos conceitos chaves, um certo protagonismo e até um empoderamento científico, pois conceitos e termos técnicos sobre Anatomia do Sistema Cardiovascular foram observados nas falas dos estudantes, como:

- **Estudante 8:** Prof o sangue é um tecido, o coração é uma bomba e os vasos são como canos, por onde circula o sangue.

- **Estudante II:** Prof eu vi e agora eu sei que o coração é formado de dois átrios e dois ventrículos, ele tem 4 cavidades e do lado esquerdo passa sangue rico em oxigênio e do lado direito passa sangue rico em gás carbono.

A 2ª etapa da SEI trouxe para discussão temas referentes à Fisiologia do Sistema Cardiovascular, e ocorreu em 5 (cinco) momentos durante o mês de setembro de 2021. O primeiro momento foi a apresentação de três situações problemas para novamente levar os estudantes a buscarem soluções e propor hipóteses, que foram:

1ª De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?

2ª Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?

3ª Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos nenhuma doença cardíaca? E o que são essas batidas?

Tais questões foram apresentadas de forma individual no aplicativo *WhatsApp*, e a cada levantamento de hipóteses e discussões com o professor, a pergunta posterior era apresentada, conforme pode-se observar no Quadro 5 (Apêndice E). O engajamento e interesse dos estudantes foi maior quando comparado com 1ª etapa. Tal fato pode ter ocorrido devido ao aumento da familiaridade dos alunos com a metodologia previamente utilizada e uso da atividade motivadora de aprendizagem, conforme referenciado por Akçayir e Akçayir (2018) e Vilanova (2021).

No desenvolvimento do 1º momento da 2ª etapa da SEI, verificou-se que a turma A de enfermagem foi a única em que não houve períodos consideráveis sem interação, corroborando com o que já havia ocorrido durante o desenvolvimento da 1ª etapa, sendo a turma mais participativa. Se somássemos todos os minutos sem interação das turmas de enfermagem B e de farmácia, teríamos mais de 25 (vinte e cinco) minutos sem interação, mais que a metade de uma aula (40 minutos).

Para Sasseron e Carvalho (2011) uma das habilidades adquiridas pelos alunos pela alfabetização científica, é a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, afim de usá-los no seu cotidiano. E durante as apresentações das hipóteses e diálogos com o professor nessa etapa, constatamos um crescimento da alfabetização científica dos estudantes em comparação com o mesmo momento da 1ª etapa, pois palavras como: miocárdio, válvulas e frequência cardíaca foram comuns. Também pode ser

observado que a contextualização usada para essas palavras e outras se relacionaram com as problemáticas propostas. Vale ressaltar que como a SEI foi desenvolvida de forma remota, os estudantes poderiam realizar pesquisas na internet, buscando respostas para as perguntas problematizadoras. Entretanto essas buscas também podem ser consideradas um sinal de maior apreço e protagonismo frente às novas problemáticas.

O segundo momento da 2ª etapa da SEI, foi a realização da inversão da sala de aula, onde os estudantes foram orientados a assistir 3 vídeos do *YouTube* que eram aulas sobre a Fisiologia do Sistema Cardiovascular. Além disso, também foi repassada uma atividade com 10 perguntas subjetivas (Apêndice B), intitulada: Atividade Motivadora de Aprendizagem. Tal atividade foi planejada para estimular os estudantes a realizar a inversão da sala de aula na busca pelo conhecimento, o que não ocorreu na 1ª etapa. A inversão da sala de aula, onde o estudante tem que fazer em casa o que deveria ser feito na sala com o professor, requer do estudante uma ação protagonista muito maior que os outros momentos, por isso atividades motivadoras podem auxiliar o despertar desse protagonismo. Um dos motivos para a dificuldade dessa metodologia pode ser a falta de familiarização dos estudantes com novas formas de aprender. Para este momento, os estudantes tiveram 7 dias.

A quarta aula de desenvolvimento da SEI, via *WhatsApp*, foi o momento da apresentação dos resultados das pesquisas referentes aos conceitos chaves de Fisiologia do Sistema Cardiovascular, da retomada das perguntas problematizadoras e das respostas da atividade motivadora. Além das apresentações e discussões com o professor, os estudantes nesse momento da 2ª etapa, também fizeram suas considerações finais e conclusões sobre o aprendizado dos conceitos chaves do tema abordado, de acordo o registrado no Quadro 6 (Apêndice F).

Durante os diálogos e discussões com o professor nesses 3º e 4º momentos da 2ª etapa, foi verificado que a inversão da sala de aula ocorreu de forma satisfatória, conforme os diálogos transcritos apresentados no Quadro 6 (Apêndice F). Os estudantes realizaram melhores interações, em quantidade e qualidade, quando comparado ao momento equivalente da 1ª etapa. Além disso, eles também apresentaram e detalharam conceitos referentes à Anatomia e a Fisiologia do Sistema Cardiovascular, retomando temas aprendidos anteriormente. Nessa

perspectiva, vale lembrar que a SEI foi dividida em duas etapas, para que na 1ª eles apresentassem entendimento da Anatomia, e na 2ª da Fisiologia.

Os estudantes fizeram suas considerações e conclusões dos conceitos chaves e a ligação com as perguntas problematizadoras, ocorrendo nas três turmas de forma satisfatória e, na maioria das interações, os estudantes relataram que a atividade motivadora da aprendizagem os ajudou durante todo o processo, como exemplo:

- **Estudante 1:** Professor peço desculpas na 1ª vez o senhor trouxe as perguntas e aí tentamos resolver e o senhor deixou os vídeos e os sites mas nos realmente não nos interessamos, mas agora com essa atividade foi bom pesquisarmos e entendermos o assunto melhor.

- **Estudante I:** Pra mim professor, tudo certinho e sobre as perguntas da semana passada ficou certinho, pq nos vídeos que o senhor passou explica bem direitinho e vi até que eu tinha errado em algumas coisas, rrsrs, mas agora tudo certinho e obg pela aula, show

Conforme o relatório *Flipped Classroom Field Guide* (2014), as regras para inverter a sala de aula são: A) as atividades em sala devem conter uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o aprendido durante a inversão ; B) Os alunos recebem *feedback* do professor logo após a realização das atividades presenciais; C) Os alunos deverão ser incentivados a participar das atividades de inversão das presenciais, sendo que elas podem ser computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, podem valer nota; D) tanto o material a ser utilizado para a realização da inversão quanto os utilizados durante a aprendizagem em sala devem ser altamente estruturados e bem planejados. Essas regras corroboram com a importância que teve a atividade motivadora de aprendizagem durante a inversão da sala e na maior participação dos estudantes na 2ª etapa da SEI.

Observamos de forma quantitativa que a apresentação dos resultados e discussão das pesquisas sobre as situações problemas feitas na 2ª etapa foi melhor desenvolvida que na 1ª etapa, conforme demonstra a Tabela 1, que possui um comparativo entre a quantidade de estudantes que interagiram, as interações

realizadas, as intervenções do professor e o tempo sem interação de cada turma, em ambas etapas.

Tabela 1 – Comparação da quantidade de estudantes, interações e intervenções realizadas e tempo sem interação durante apresentação dos resultados das pesquisas da Sequência de Ensino Investigativo sobre Sistema Cardiovascular em três turmas do ensino médio, modalidade PROEJA.

Turmas	Apresentação dos resultados das pesquisas 1ª Etapa				Apresentação dos resultados das pesquisas 2ª Etapa			
	Estudantes que interagiram	Interações dos estudantes	Intervenção do professor	Tempo sem interações	Estudantes que interagiram	Interações dos estudantes	Intervenção do professor	Tempo sem interações
2º módulo de Enfermagem A (14 alunos)	8	21	23	0 minutos	12	49	30	0 minutos
2º módulo de Enfermagem B (12 alunos)	5	18	13	9 minutos	7	31	23	15 minutos
2º módulo de Farmácia (11 alunos)	7	19	14	17 minutos	4	32	26	10 minutos

Fonte: Próprio autor.

A diferença das interações entre as etapas, conforme a Tabela 1, pode ser atribuída ao fato da aplicação da atividade motivadora de aprendizagem, entregue para os estudantes no final do 1º momento da 2ª etapa. Tal atividade forneceu a eles um direcionamento para a busca individual sobre os conceitos chaves do tema da aula e os conceitos das situações problemas, o que aumentou as interações com o professor e diminuiu o tempo sem interações. Alguns depoimentos corroboram com a situação, como:

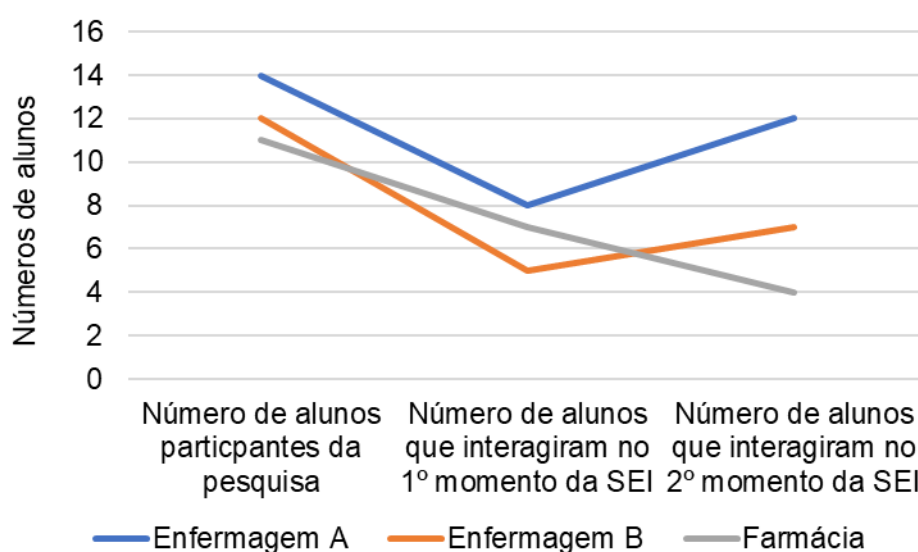
- **Estudante H:** Professor esse tipo de aula é boa, eu entendi direitinho, e dessa vez eu participei mais por conta dessa atividade eu estudei mais os vídeo e até fiz umas pesquisas.

A Tabela 1 demonstra que a turma A de Enfermagem como sendo a mais participativa, tendo havido interações durante toda a aula remota. Além disso, a quantidade de alunos interagindo também foi maior quando comparada às outras turmas. Apesar de um maior tempo sem interações na 2ª etapa para a turma B de

Enfermagem em relação à 1ª etapa, a quantidade de compartilhamento de respostas foi maior (31 interações na 2ª etapa contra 18 na 1ª).

A diferença entre as interações das turmas do curso técnico de enfermagem (A e B) e do curso técnico de farmácia, também pode ter sido influenciada pela diferença de interesse da disciplina e conhecimentos de Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular. Em uma pesquisa realizada por Mildemberg, Reichel e Shwidorski (2020) com o objetivo de avaliar a percepção dos acadêmicos de enfermagem quanto à importância da disciplina de Anatomia e Fisiologia Humana (AFH), foi constatado que 100% dos entrevistados consideraram os conhecimentos de AFH importantes para a vida profissional deles. Porém, Rosa *et al.* (2018) ao procurar saber por meio de uma pesquisa quais disciplinas da grade curricular do curso de Farmácia são essenciais, apenas 56% dos entrevistados afirmaram a importância da AFH. Assim, observamos evidências das diferenças da importância da AFH para as turmas de Enfermagem e a Farmácia, conforme o observado no figura 1 que apresenta uma comparação entre os alunos que participaram da pesquisa e dos que interagiram no 1º e 2º momento da SEI em cada turma.

Figura 1. Gráfico da evolução da interação dos alunos de cada turma nos 1º e 2º momento da Sequência de Ensino Investigativo comparado com o número de participantes de pesquisa.



Fonte: Próprio autor.

No momento final do 4º momento da 2ª etapa podemos perceber depoimentos dos estudantes a respeito da boa receptividade do ensino por investigação com o uso da metodologia SAI, como citado abaixo:

- **Estudante 5:** Prof eu concordo com o Estudante 1 e agora entendemos que o barulho do coração são as válvulas funcionando e sabemos que pelo ciclo cardíaco o sangue só passa duas vezes no coração. Valeu prof essa sua forma de ensinar é boa d+.

No 5º momento da 2ª etapa pode-se verificar que os alunos tiveram dificuldade em fazer a atividade para divulgação dos resultados do processo investigativo e da aprendizagem. Na ocasião os alunos deveriam formar grupos de no máximo 8 estudantes para criarem vídeos, sendo que nem todos os componentes do grupo precisariam aparecer no vídeo, mas todos deveriam contribuir para a produção, como gravando ou editando. Eles deveriam apresentar resumos sobre os conceitos-chaves da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular que aprenderam durante o processo investigativo.

Entre o total de 37 estudantes das 3 turmas que fizeram parte da pesquisa somente foram apresentados 5 vídeos e entre esses, dois foram individuais, dois em grupo de cinco componentes e um em dupla, totalizando apenas 14 estudantes que realizaram a atividade. Os vídeos retratavam conceitos-chaves como: os constituintes do coração e a circulação entre esses constituintes, as diferenças entre veias e artérias, as diferenças entre circulação sistêmica e pulmonar etc. Conforme a descrito no quadro 3.

Quadro 3 – Descrição dos vídeos produzidos pelos estudantes sobre Sistema Cardiovascular, referentes ao 5º momento da 2ª etapa da Sequência de Ensino Investigativo.

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	Vídeo apresentado por cinco estudantes Vídeo 5º momento da SEI - Sistema Cardiovascular em grupo. [S.I.]: 2021. 1 Vídeo (1min 09s). Publicado pelo canal Gualberto de Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nxxgNMm6Mic . Acesso em: 25 de jan de 2022	O vídeo descreve a importância do sistema cardiovascular, os constituintes que o compõem e a importância da musculatura das pernas como um segundo coração.

Ordem	Vídeos	Descrição
2º Vídeo	Vídeo apresentado por apenas um estudante Vídeo 5º momento da SEI - Sistema Cardiovascular [S.I.]: 2021. 1 Vídeo (1min 54s). Publicado pelo canal Gualberto de Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xa7cFTaUBf0 . Acesso em: 25 de jan. de 2022	O vídeo descreve as importâncias do sistema cardiovascular para a fisiologia humana e uma breve descrição de seus constituintes.
3º Vídeo	Vídeo apresentado por duas estudantes Vídeo 5º momento da SEI - Circulação. [S.I.]: 2022. 1 Vídeo (1min 55s). Publicado pelo canal Gualberto de Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XggAWDBwxWc . Acesso em: 25 de jan. de 2022.	O vídeo faz uma diferença entre a circulação sistêmica e a circulação pulmonar, descrevendo as duas circulações.
4º Vídeo	Vídeo apresentado por um estudante. Vídeo do 5º momento da SEI - Veias. [S.I.]: 2022. 1 Vídeo (1min 32s). Publicado pelo canal Gualberto de Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zvfeQHW6KgE . Acesso em: 25 de jan. de 2022.	O vídeo conceitua as veias e faz uma breve descrição sobre as camadas que forma a parede das veias.
5º Vídeo	Vídeo apresentado por cinco estudantes. vídeo momento cinco da SEI. [S.I.]: 2022. 1 Vídeo (2min 50s). Publicado pelo canal Gualberto de Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=FO73YOIRCeQ . Acesso em: 25 de jan. de 2022.	O vídeo faz uma descrição dos constituintes do sistema cardiovascular com ênfase a anatomia do coração e os movimentos de contração e relaxamento que o coração realiza (sístole e diástole).

Fonte: Próprio autor.

De acordo com os vídeos, os alunos abordaram satisfatoriamente os conceitos e as situações problemas trabalhados durante SEI. No 1º vídeo os alunos trazem de forma intrínseca conceitos aprofundados: quando falam que a musculatura das pernas é um segundo coração. Isso está correlacionado com os conceitos de retorno venoso e que não foram tratados de forma direta durante as aulas.

No 2º vídeo a estudante apresentou conceitos chaves discutidos durante as aulas, mas devemos salientar que ele usou a sua criatividade, desenvoltura e até é perceptível o uso de um roteiro das suas explicações. durante as explicações.

O 3º vídeo foi realizado por duas estudantes, onde as mesmas realizaram a montagem dos vídeos de seus comentários separadamente e que aos descreverem a circulação desde a chegada do sangue ao coração pela veia cava até a saída dele pela artéria aorta, elas relataram a circulação sistêmica e circulação pulmonar. Esse foi um dos temas abordados na atividade motivadora de aprendizagem desenvolvida durante a inversão da sala.

O 4º vídeo feito apenas por um único estudante, que aprofundou o conceito de veias, onde ela menciona e caracteriza os tecidos que formam as paredes das veias, tema que não foi discutido durante as aulas com a metodologia SAI. Isso é uma evidência que a proposta para a produção de vídeos levou os alunos a pesquisarem ainda mais sobre os conceitos chaves e protagonizarem a sua aprendizagem.

O 5º vídeo foi realizado usando desenhos explicativos feitos em um quadro branco, vale ressaltar que a criatividade dos estudantes que o fizeram foi a forma narrativa e explicativa dos desenhos e a apresentação de forma resumida dos principais conceitos chaves sobre a Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

A produção de vídeos proposta aos estudantes é uma ação da Pedagogia dos Multiletramentos que, segundo Rojo (2012), são ações pedagógicas que contemplem colaboração e interatividade, onde os vídeos irão despertar nos alunos:

a) competências técnicas e conhecimentos práticos; o aluno é um usuário funcional das tecnologias;

b) motivação a entender e criar diferentes tipos de textos: verbais, não verbais e multimodais, fazendo-o entender que tudo o que é dito e estudado deva ser fruto de uma seleção prévia; o aluno é um criador e responsável por sua aprendizagem;

c) a curiosidade e isso, os levará a pesquisar para produzir, assim usando o que foi aprendido e aprofundando conhecimento adquirido.

Essas ações foram facilmente percebíveis durante a produção de vídeos no 5º Momento – Divulgação dos resultados da aprendizagem da 2ª etapa da SEI. Para

Fantinato, Freitas e Moura (2020) a Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino que tem como estudantes pessoas historicamente distantes dos bancos escolares e em sua maioria. Estes indivíduos pertencem às classes menos favorecidas, acarretando uma série de dificuldades, inclusive em relação ao acesso às tecnologias. Essa realidade, somada ao momento pandêmico pode justificar o pouco engajamento dos estudantes na tarefa de produção de vídeos, conforme supracitado.

Capra e Melo (2021) em uma pesquisa teórica concluíram, além de outras coisas, que o aluno ao passar pela metodologia SAI se torne protagonista e crítico do processo de ensino e aprendizagem, pois para que a sala seja invertida, ele deve realizar leituras prévias, investigar problemas e administrar o tempo dedicado ao estudo. Assim no 6º momento da 2ª etapa da SEI foi aplicado um questionário, onde o estudante pôde expressar as suas impressões sobre o desenvolvimento de uma SEI com o uso da metodologia SAI.

O questionário aplicado no último momento da SEI foi disponibilizado por meio de um *link* do um *Google* formulário e foi composto de 10 (dez) perguntas, entre abertas e fechadas (Apêndice A) para 37 alunos. Entretanto, dois alunos não deram devolutiva e por isso as análises realizadas foram feitas a partir de 35 devolutivas. De acordo com as respostas, pode-se verificar que a maioria dos alunos (80%) não tinham tido contato com a metodologia SAI.

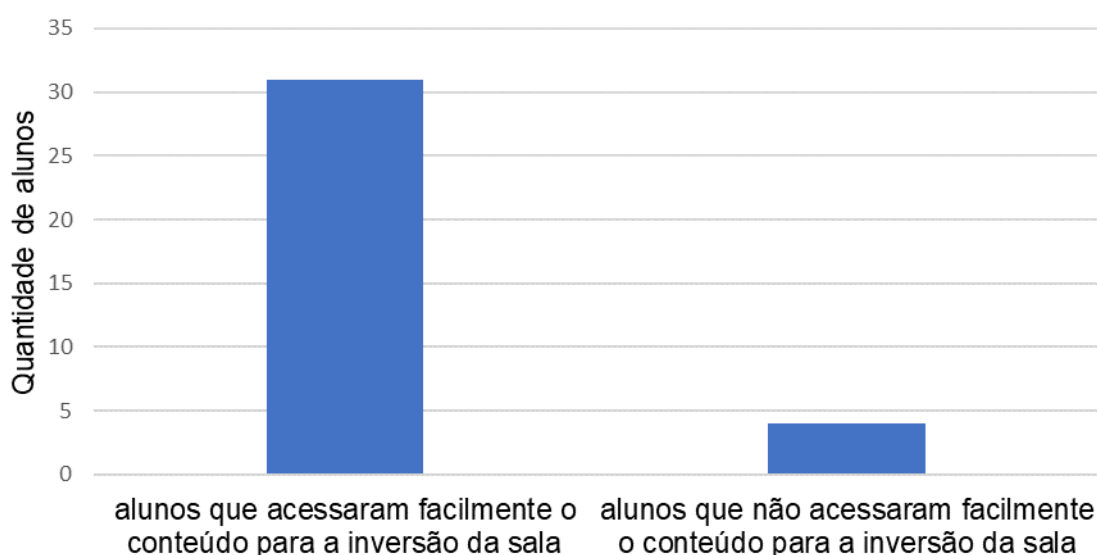
Em uma pesquisa realizada por Lima-Junior *et al.* (2017) para avaliar a aplicação da sala de aula invertida na disciplina de Química no ensino médio de uma escola pública, foi verificado que entre os 20 alunos pesquisados sobre a confiança na metodologia apenas 1 opinou por não confiar. Realidade similar ocorreu quando foi feita a seguinte pergunta aos estudantes: “Você gostaria que a Metodologia Sala de Aula Invertida fosse aplicada a outras disciplinas? Se sim em qual disciplina ou em quais disciplinas?” Entre as 35 respostas, 29 foram “SIM” e apenas 3 foram “NÃO”. Ainda, onze alunos relataram que desejariam a ampliação da metodologia para “TODAS AS DISCIPLINAS”. As opiniões refletem a confiança que eles têm na SAI, pois cerca de 80% queriam a ampliação da SAI para outras disciplinas e 60% queriam que fosse para todas as disciplinas.

Foi investigado entre os estudantes a contribuição que a SAI proporcionou para a melhoria da aprendizagem, conforme o Gráfico 1, percebemos que a maioria

deles (83%) informaram que a metodologia contribuiu para uma melhor aprendizagem. Esse dado corrobora com o encontrado por da Silva e Leite (2021), que aplicaram a metodologia SAI no conteúdo de Ressonância Magnética Nuclear da disciplina Química Orgânica usando vídeos como recurso para a inversão da sala de aula a 25 alunos. Na pesquisa em questão, a maioria deles (21 alunos) comentaram que o recurso utilizado pelo professor para inverter a aula proporcionou um melhor entendimento do assunto, ou seja uma melhor aprendizagem.

O acesso aos materiais durante a inversão da sala de aula é fundamental, pois para os estudantes se tornarem o ator principal do processo de construção do conhecimento precisam de materiais para estudo. Partindo desse princípio, foi perguntado aos estudantes se eles tiveram fácil acesso ao material sobre Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular. Entre os 35 alunos que responderam o questionário, 31 afirmaram ter fácil acesso ao material de estudo e isso pode ter facilitado a aprendizagem da maioria, conforme as respostas deles representadas na figura 2.

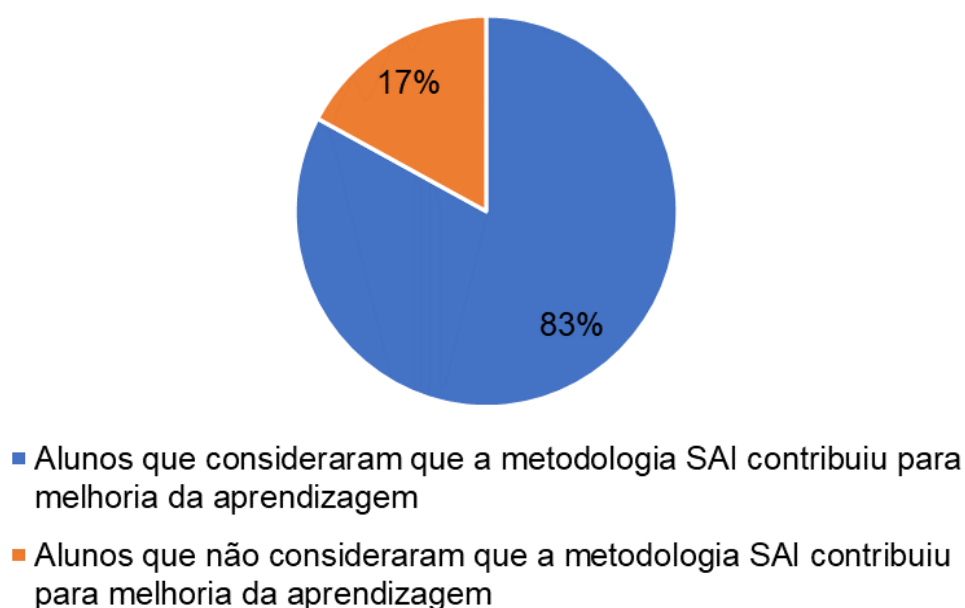
Figura 2. Gráfico da quantidade de alunos do ensino médio integrado ao técnico, do PROEJA, que tiveram fácil acesso ao material para a inversão da sala de aula no ensino de Anatomia e Fisiologia Humana.



Fonte: Próprio autor.

Bhagat *et al.* (2016) realizaram uma pesquisa para examinar a eficácia do ambiente de aprendizagem da SAI no desempenho e motivação do aluno, bem como investigar os efeitos em alunos com diferentes níveis de desempenho na aprendizagem de conceitos matemáticos. Participaram desta pesquisa 82 estudantes do ensino médio, divididos em dois grupos, um (41 alunos) que aprendeu trigonometria usando o método de sala de aula invertida e outro (41 alunos) que aprendeu por métodos tradicionais. Os resultados indicaram uma diferença significativa no aprendizado e motivação entre os dois grupos. Os alunos que aprenderam pela SAI tiveram melhor desempenho. Os resultados encontrados por Bhagat *et al.* (2016), são equivalentes aos achados entre os estudantes que aprenderam AFH do Sistema Cardiovascular com o uso da SAI, pois quando lhe foi perguntado se a metodologia tinha contribuído para a melhoria da aprendizagem 83% disseram que sim, conforme o observado na figura 3. E na prática pode-se comprovar isso, pois houve melhores diálogos de aprofundamento e conceitos chaves durante as interações, o que não era observado antes.

Figura 3. Gráfico da opinião dos estudantes sobre a contribuição da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) para a melhoria da aprendizagem de Sistema Cardiovascular.



Fonte: Próprio autor.

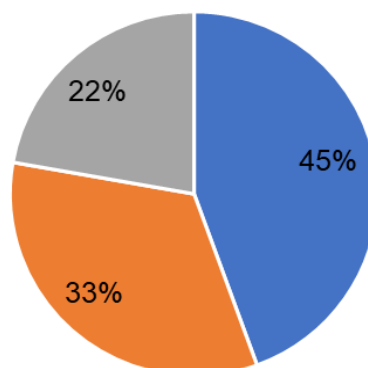
Para Sasseron (2016) a investigação científica que ocorre dentro da sala de aula pode acontecer com uma atividade prática ou uma situação teórica, o importante é que tenha um problema, a análise de dados, os conhecimentos prévios, o levantamento e o teste de hipóteses, a discussão dos dados levantados e a divulgação das descobertas. Desse modo, com o objetivo de descobrir se os alunos passaram pelas etapas de levantamento e teste de hipóteses foi realizado a seguinte pergunta a eles: “O que você pensou como resposta para as situações problemas (seu conhecimento prévio) foi o que você constatou como resposta depois das pesquisas realizadas por você e guiadas pelo professor?”. Entre as respostas, tivemos a maioria dizendo não (26 das 35 respostas), mas alguns que disseram sim justificaram, como no exemplo:

“Sim, eu já tinha na maioria das vezes um conhecimento prévio”

Alguns pontos sim outros não, por exemplo na questão de qual vaso sanguíneo é mais importante? Eu já sabia que não tinha nenhum mais importante e durante as pesquisas constatei isso”.

Podemos observar na figura 4 que entre os alunos que responderam “SIM”, 45% não justificou o “SIM”, sendo que 33% justificaram, como no exemplo acima transcrito, e 22% disseram “SIM” e “NÃO”, mas justificaram, expressando a ideia de que algumas de suas hipóteses foram confirmadas e outras refutadas. Mas é importante ressaltar que durante o desenvolvimento da SEI houve o teste de hipóteses, onde alguns alunos confirmaram suas hipóteses, a minoria e alunos que refutaram, isso é importante ser observado como um dos parâmetros da ocorrência da aprendizagem.

Figura 4. Gráfico da porcentagem das categorias de resposta “SIM” para a questão: “O que você pensou como resposta para as situações problemas (seu conhecimento prévio) foi o que você constatou como resposta depois das pesquisas realizadas por você e guiadas pelo professor?” acerca da metodologia Sala de Aula Invertida.

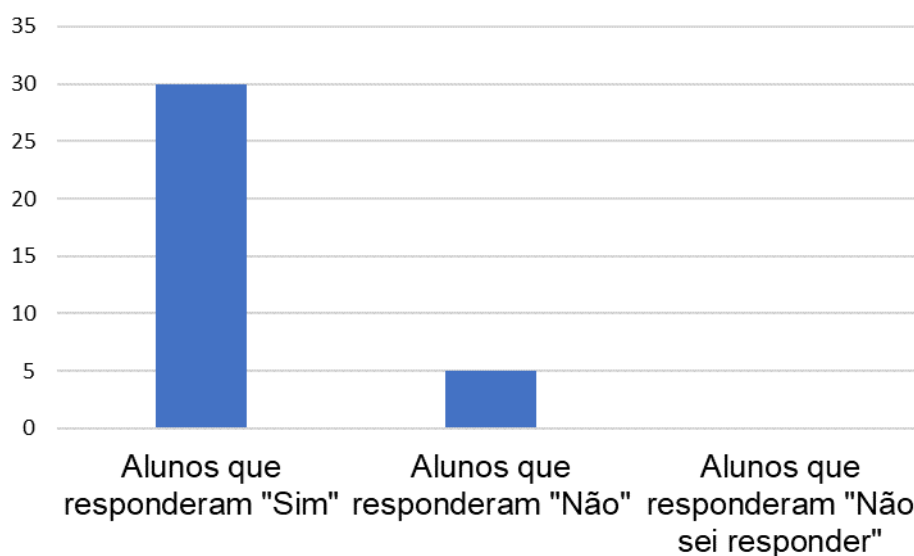


- Alunos que falaram "SIM" quando indagados se confirmaram suas hipóteses, mas não justificaram
- Alunos que falaram "SIM" quando indagados se confirmaram suas hipóteses e justificaram
- Alunos que falaram "SIM" e "NÃO" quando indagados se confirmaram suas hipóteses e justificaram

Fonte: Próprio autor.

Para Carvalho (2013), a situação problema pode despertar o protagonismo do aluno e quando isso ocorre a curiosidade e interesse pela resolução, foram pontos de partida importantes desse processo. No questionário aplicado para os estudantes foi investigado se eles tiveram curiosidade a respeito das situações problemas, e pelo observado na figura 5, a maior parte dos alunos responderam "SIM". A evidência da veracidade das respostas é a grande quantidade de interações deles nesses momentos conforme observadas no quadro 3 e 5 (Apêndice C e E).

Figura 5. Gráfico das respostas dos alunos para a pergunta: "A apresentação das perguntas no início das aulas (as situações problemas) lhe despertou a curiosidade em saber as respostas?" acerca da metodologia Sala de Aula Invertida.



Fonte: Próprio autor

O protagonismo estudantil durante o processo de ensino e aprendizagem é fundamental para sinalizar o perfil ativo de uma metodologia. Durante o desenvolvimento da SEI com a metodologia SAI era fundamental investigar se o estudante consultou outros materiais além dos vídeos orientados pelo professor para pesquisar a solução dos problemas e testarem suas hipóteses. E para testar essa variável foi questionado aos alunos: “Além de acessar os conteúdos do Sistema Cardiovascular por meio dos vídeos que o professor indicou, para pesquisar sobre as situações problemas, você pesquisou em outros ambientes da web? Por quê?” Como apresentado na figura 6, a maioria (63%) respondeu “Sim” e a minoria (37%) respondeu não. Aos que responderam não, a maioria justificou a falta de tempo.

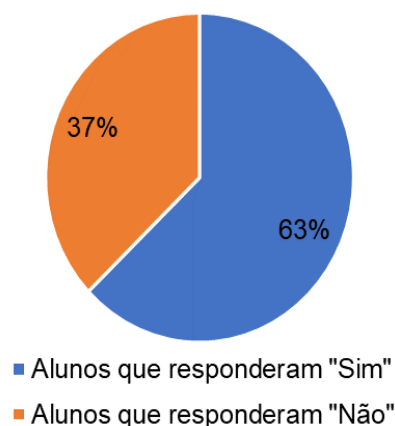
Mendes (2020), realizou uma pesquisa com 85 estudantes do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) - Rio Grande do Sul, durante o período de suspensão das atividades de ensino por conta da Pandemia de Covid-19. Uma das investigações procurou saber dos estudantes como se sentiam e quais as suas prioridades nesse momento. O estudo revelou, mesmo que de forma preliminar, que nenhum estudante manifestou como prioridade a sua formação, ou seja, com o cumprimento do que estava previsto na estrutura curricular do curso de formação. Dentre as prioridades e preocupações, relatadas se descaram o emprego, a família e as questões sociais. A pesquisa realizada com estudantes do curso de pedagogia reflete uma realidade também encontrada entre, 14 estudantes do 37 que

participaram desta pesquisa, pois eles não interagiam nos grupos de *WhatsApp* e apenas respondiam a presença, assim podemos inferir a falta de foco, concentração e interesse pelo cumprimento das tarefas escolares.

Quando as observarmos as fontes de pesquisas usadas pelo que fizeram pesquisas, a maioria pesquisou em outros vídeos aulas”, conforme a figura 7 e isso deve ter ocorrido pelo fato do *YouTube* durante o seu acesso já indicar outros vídeos de mesmo assunto. Além disso, um estudante mencionou que pesquisou em livro.

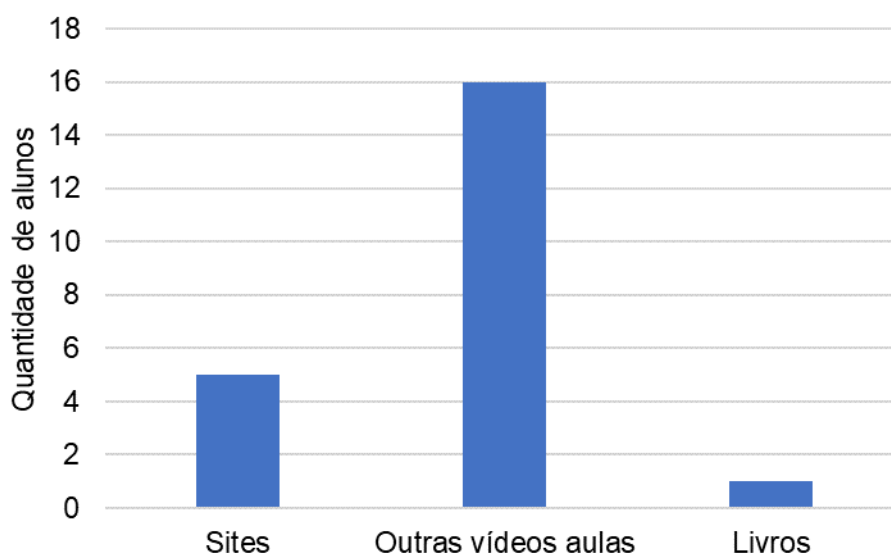
Junges e Da Rosa (2020) ao pesquisarem 184 estudantes de todas as turmas de Ensino Médio do Instituto Federal Catarinense descobriram que 153 responderam “sim” quando indagados: “utilizando o *YouTube* para aprender/buscar conhecimento, você acredita que isso tem um resultado positivo no seu desempenho no IFC?”. A figura 7 demonstra achados parecidos com os de Junges e Da Rosa (2020), e na conjuntura atual pode-se inferir que muitos jovens mudaram a sua forma de aprender, saindo do físico (livro) para o digital (vídeos e outros recursos multimeios) pois, além de usarem, eles acreditam que aprendem melhor e assim se tornam protagonistas do aprendizado (SILVA, 2016).

Figura 6. Gráfico da porcentagem de estudantes que responderam “Sim” ou “Não” ao serem indagados se acessaram outras plataformas para pesquisar sobre as situações problemas e os conceitos chaves sobre Anatomia e Fisiologia Humana.



Fonte: Próprio autor

Figura 7. O gráfico da quantidade de estudantes que acessaram sites, outras vídeo aulas e livros para pesquisar sobre as situações problemas e os conceitos chaves sobre Anatomia e Fisiologia Humana.



Fonte: Próprio autor

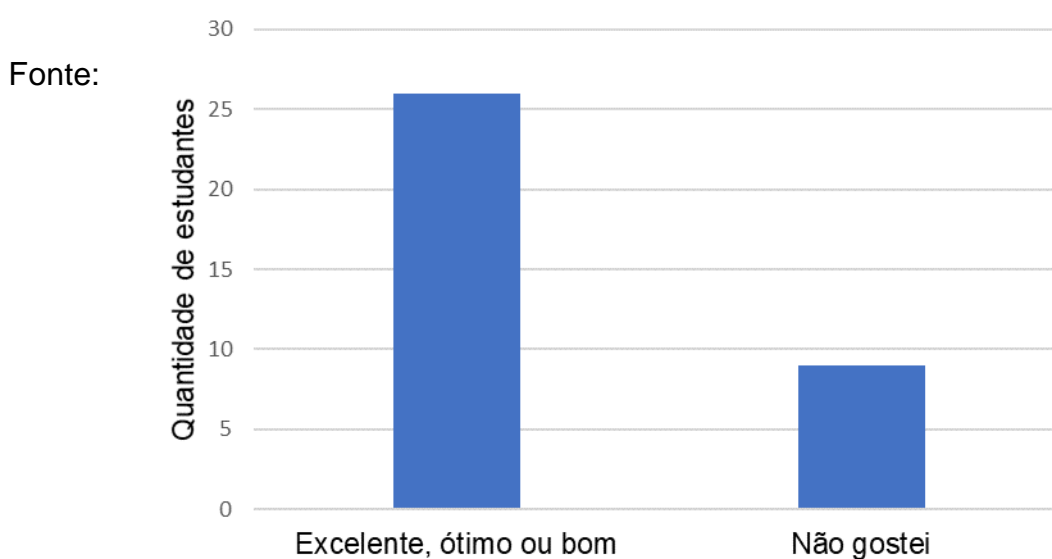
Os estudantes ao serem abordados sobre a satisfação em participar da aula desenvolvida a partir de uma abordagem investigativa por meio de uma SEI como uso da metodologia SAI, declararam que estavam satisfeitos (33 alunos) e apenas 2 disseram que não foi satisfatório. Esses números são endossados por vários outros já supracitados, como exemplo, os 83% que declararam ter tido uma melhoria de aprendizagem com a SAI.

Del Roveri e Xavier (2022) realizaram uma pesquisa onde compararam o uso da metodologia SAI em período presencial e remoto na disciplina Unidade Curricular de Pesquisa Mineral ministrada semestralmente ao Curso de Engenharia de Minas de uma Universidade do Estado de Minas Gerais. Os pesquisadores ao final da pesquisa descobriram que, para a realidade amostral pesquisada, a metodologia SAI foi positiva para o aprendizado quando comparada com a forma tradicional. Mas, verificou-se certa resistência dos estudantes em sua aplicação durante o período remoto, porque a dedicação deles era maior no processo de aprendizagem, ao passo da exigência de um maior compromisso e protagonismos que o momento remoto exigiu. Uma pequena rejeição também foi verificada e apresentada no gráfico 8 e o que Del Roveri e Xavier descobriram corrobora para essa descoberta, pois o

motivo dessa rejeição, seja uma maior exigência e dedicação aos estudos na busca pelo conhecimento do Sistema Cardiovascular com a metodologia SAI.

A última pergunta realizada aos alunos no questionário apresentado no 6º momento da SEI foi: “O que você achou da forma que foi ministrado o conteúdo de Sistema Cardiovascular? Teria sugestões para melhorar? Se sim, quais?”. Com base na pergunta, 26 entre 35 estudantes responderam que a forma de ministrar o conteúdo de Sistema Cardiovascular foi excelente, ótimo ou bom (gráfico 1). Tal resultado foi esperado, pois em todas as outras perguntas de forma direta ou indireta investigam a satisfação dos estudantes, sendo que a maioria respondeu positivamente nas questões anteriores.

Gráfico 1. A opinião dos estudantes sobre a forma que foi ministrado o conteúdo de Sistema Cardiovascular utilizando a metodologia Sala de Aula Invertida.

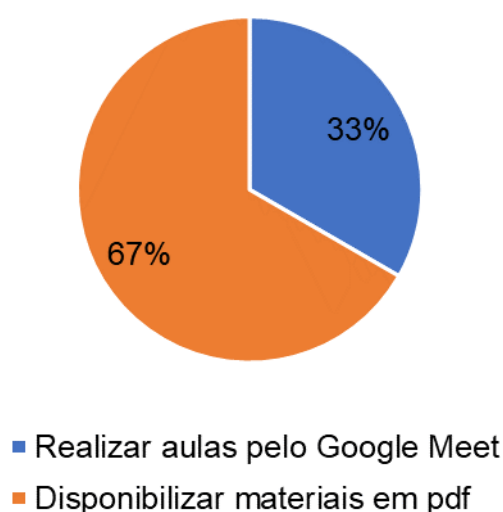


Próprio autor.

Durante as aulas remotas nas três turmas que participaram da pesquisa houve vários momentos de tentativas de aulas de forma síncrona pela plataforma do *Google Meet*. Entretanto, elas eram pouco proveitosas pelo fato de a minoria dos alunos participarem sendo a principal desculpa a falta de dados para acessar e entrar na sala de aula virtual. Evidenciou-se que entre os 24 alunos que sugeriram algo para melhorar as aulas, apenas 8 sugeriram as aulas pelo *Google Meet* (gráfico

2). Mas, vale ressaltar que 16 alunos não sugeriram nada e até relataram que as aulas estavam ótimas como fora administrada.

Gráfico 2. Sugestões para melhorar a forma de ministrar o conteúdo de Sistema Cardiovascular.



Fonte: Próprio autor.

Santos (2021) realizou uma pesquisa com sete professores e trinta discentes do 2º e 3º ano dos cursos técnico integrado ao ensino médio do IFPI (Instituto Federal Tecnológico do Piauí), e constatou que 70% dos discentes usavam o *smartphone* para o acesso às aulas remotas. Essa realidade, assim como a encontrada nessa pesquisa, possibilita inferir que uma das dificuldades do acesso de discentes ao ensino remoto é a utilização de *smartphone* para esse fim. Isso porque a maioria desses aparelhos não possuem memória suficiente, e o acesso a alguns *softwares* ou plataformas não coincidem com suas configurações. Para Cardoso, Ferreira e Barbosa (2020), os discentes que não possuem recurso adequado para o acesso às aulas remotas, como pacotes ou acesso a *Wireless Fidelity*, são os de baixa renda e conseqüentemente os mais prejudicados.

Em uma pesquisa desenvolvida por César *et al.* (2021) para verificar se as ferramentas utilizadas em aulas remotas de uma turma com 57 alunos da disciplina Mecânica dos Materiais do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do

Ceará foram úteis para o acompanhamento remoto dos discentes. Os pesquisadores constataram que a ferramenta *Google Meet* em menos de três meses de uso teve pouquíssima adesão, e que a maioria dos alunos preferiam o uso do *WhatsApp* e *e-mail* como ferramenta pedagógica. Podemos perceber que os achados da pesquisa coincidem com a realidade das turmas onde foi aplicada a metodologia SAI por meio de uma SEI, assim podemos entender que sem disponibilidade de acesso, os alunos não aderem ao uso do *Google Meet* como ferramenta de ensino remoto.

Segundo Valente *et al.* (2020), durante o ensino presencial era comum existir salas de aulas com 30 ou 40 estudantes, onde o professor ministrava uma aula de 50 minutos usando uma metodologia geralmente muito tradicional, que chegava a forçar a passividade do estudante. Com o surgimento de forma inesperada da pandemia e a necessidade do ensino remoto, esse professor começou a produzir suas práticas tradicionais com o uso de ferramentas e recursos virtuais. Se fosse apresentado ao professor de forma gradativa e em formação continuada as ferramentas e recursos virtuais, a prática docente poderia ocorrer de forma a tornar o ato de aprender um ato prazeroso ao estudante. Assim, pode-se suspeitar que esse seja um dos motivos pelo qual a minoria dos estudantes sugerirem aulas por meio do *Google Meet* e/ou de outros recursos virtuais para tornarem mais satisfatórias as aulas de Sistema Cardiovascular.

6. Considerações Finais

Durante o desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativo, que ocorreu em duas etapas, foi claro que pela experiência do pesquisador os estudantes se envolveram mais durante as discussões sobre o tema: Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular e a promoção do ensino aprendizagem ocorreu de forma satisfatória. Mas, vale ressaltar, que ainda existe resistência dos próprios estudantes em aderir a abordagens ou metodologias ativas, pois eles saem da sua zona de conforto, um ser passivo, para a zona de desconforto, um ser ativo durante o processo.

As aulas remotas, próprias da época de maior índice de contágio pelo corona vírus SARS-CoV-2, foram um desafio para todos e nessa realidade de aula noturna e para estudantes do PROEJA não seria diferente. Um dos principais desafios foi o acesso e a motivação dos estudantes a participarem das discussões e das aulas por meio de grupos de *WhatsApp*. Isso foi constatado quando a falta de interação era comum durante as aulas e o professor tinha a impressão de estar falando sozinho.

A metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) aplicada em uma abordagem investigativa por meio de uma SEI se mostrou com um grande potencial para a promoção do protagonismo estudantil e um melhor processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, constatou-se a resistência dos estudantes em inverter a sala, e a necessidade de aplicar atividades motivadoras da aprendizagem a fim de guiar os alunos para a inversão. A participação ativa ocorreu após a familiarização com a metodologia.

Assim, podemos perceber a relevância da pesquisa para a importância e forma de desenvolver a metodologia SAI em salas de aulas do PROEJA. Devemos aprofundar as pesquisas no tocante à existência de atividades motivadoras de aprendizagem durante todo o processo. Além disso, serão interessante pesquisas que acompanhem a aplicação da SAI por um tempo maior, aumentando a familiarização dos estudantes e possivelmente aumentando o sucesso da metodologia.

7. Referências

AKÇAYIR, G.; AKÇAYIR, M. A sala de aula invertida: uma revisão de suas vantagens e desafios. **Computadores e Educação**, v. 126, p. 334-345, 2018.

ALVES, N.C; TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a Pesquisa Qualitativa em Educação – O Positivismo, A Fenomenologia, O Marxismo. **Formação (Online)**, v. 1, n. 20, 2013.

ANATOMIA CARDÍACA BÁSICA | Anatomia e etc. [S.l.]: 2016. 1 Vídeo (6min 50s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U>. Acesso em: 29 ago de 2021.

Após levar tiro no peito, homem descobre que tem coração do lado direito. [S.l.]: 2018. 1 Vídeo (4min 54s). Publicado pelo canal Repórter Record Investigação. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl>. Acesso em: 09 ago. de 2021.

AULA - anatomia do sistema cardiovascular. [S.l.]: 2021. 1 Vídeo (29min 44s). Publicado pelo canal Gualberto De Abreu Soares. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cLUjOxyu9QY>. Acesso em: 29 ago de 2021.

AZEVEDO, M. C. P. S. et al. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. **São Paulo: Pioneira Thomson Learning**, v. 3, p. 19-33, 2004.

BACICH, L. C. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de Ensino Híbrido**. 2016. 317 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Área de concentração: Psicologia da Aprendizagem, do Desenvolvimento e da Personalidade). Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2016.

BHAGAT, K. K., CHANG, C.N., & CHANG, C.Y. The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. **Journal of Educational Technology & Society**, 19, 134–142, 2016.

BANHARA, A.F.; FIGUEIREDO, A.M.B.; DE LURDES LAMAISSON, M. A aprendizagem coletiva e o novo papel dos professores. **Revista Tecnológica**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2014.

BRANCO, C.C; BEHRENS, M.A; MARTINS, P.F; FILIPAK, S.T. A sala de aula invertida como metodologia convergente ao paradigma da complexidade. **Boletim Técnico do Senac**, v. 42, n. 2, p. 118-135, 2016.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; BORGES, Maristela Correa. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, v. 6, n. 1, 2007.

BRANDÃO, C.R; STRECK, D.R. Pesquisa participante: o saber da partilha. In: **Pesquisa participante: o saber da partilha**, v. 58, n. 12, p. 295-295, 2006.

BRASIL. **Decreto nº 5.840**, de 13 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, e dá outras providências. Brasília, DF: 13 de julho de 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Documento Base: PROEJA – Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos**. Brasília: MEC, agosto 2007.

BRASIL. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Educação Profissional Técnica de Nível Médio/Ensino Médio. Documento Base. Brasília: MEC/SETEC, 2009. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/setec> . Acesso em: 30 de novembro de 2021.

BRITO, B. W. D. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. D. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 54–60, 2018.

CARDOSO, C.A.; FERREIRA, V.A.; BARBOSA, F.C.G. (Des) igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 7, n. 3, p. 38-46, 2020.

SANTOS, L.S.P. et al. Ensino da anatomia através de metodologias ativas: relato de experiência. **Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia**, v. 4, n. 8, 2017.

CARVALHO, R. J. O.; RAMOS, A. Flipped Classroom centrar a aprendizagem no aluno recorrendo a ferramentas cognitivas. **Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, Half a Century of ICT in Education**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/35245>>. Acesso em: 31 de janeiro de 2022.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho, A.M.P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula** (pp. 01-20). São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. Editora: Cengage Learning, 2016.

CAPRA, G.T.; MELO, A.C. As novas tecnologias dentro do modelo de sala de aula invertida. **Interfaces do Conhecimento**, v. 3, n. 2, 2021.

CARVALHO, A.M.P. de et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

CÉSAR FILHO, Mário Sérgio Oliveira et al. Avaliação de ferramentas de comunicação a distância nas atividades de monitoria participativa no ensino de Engenharia. 2021.

Conheça a incrível história da menina que vive com dois corações. [S.l.]: 2015. 1 Vídeo (6min 15s). Publicado pelo canal MÁRCIO RODRIGUES. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o>. Acesso em: 09 ago. de 2021.

COSTA, F.L.M. et al. O perfil dos estudantes do proeja no CEFETCE: o que pensam e o que desejam. Fortaleza. 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_operfil.pdf. Acesso em: 25 agosto. 2020.

DA CONCEIÇÃO, S.S; SCHNEIDER, H.N; DE OLIVEIRA, A.S. S. Sala de aula invertida: metodologias ativas para potencializar o ensino e a aprendizagem de conteúdo. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 1, 2017.

DA SILVA, Bruna RF; SILVA, Sebastião L. da; LEITE, Bruno S. SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA: UM ESTUDO DE CASO. **Química Nova**, v. 44, p. 493-501, 2021.

DE LIMA, Mayara Prado Cardoso et al. A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DO CORPO HUMANO NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Arquivos do MUDI**, v. 23, n. 3, p. 263-277, 2019.

DEL ROVERI, Carolina; XAVIER, Amanda Rezende Costa. Comparação do uso de sala de aula invertida em período de ensino presencial e remoto na unidade curricular de pesquisa mineral. **EducEaD-Revista de Educação a Distância da UFVJM**, v. 2, n. 1, p. 57-73, 2022.

DIESEL A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**. v. 14, n 1. p. 268 a 288. 2017. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>. Acesso em: 12 abr. 2022.

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão Conselho Nacional de Educação, Brasília. 2013.

DOS SANTOS SILVA, K.R; BRITO, V.C; Manual de aula prática para o ensino de anatomia humana. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX – UFRPE – 2013.

DOS SANTOS SOUSA, Gilvan et al. NARRATIVAS DE ESTUDANTES DA EJA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19. **Revista Educação e Ciências Sociais**, v. 4, n. 7, p. 170-191, 2021.

FANTINATO, Maria Cecília; FREITAS, Adriano Vargas; DE MOURA DIAS, Julio Cesar. " Não olha para a cara da gente": ensino remoto na EJA e processos de invisibilização em contexto de pandemia. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 13, n. 1, p. 104-124, 2020.

FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE. Portal Flipped Classroom Field Guide.

Disponível em: <http://www.cvm.umn.edu/facstaff/prod/groups/cvm/@pub/@cvm/@facstaff/documents/content/cvm_content_454476.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

FREIRE, P; **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 1º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992, 248p.

GARCIA, Bibiana Ferreira. É registrando que se aprende? **Revista Escritos e Escritas na EJA| N**, v. 10, p. 13, 2018.

GRAY, H. **Grays Anatomia**. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1995, 1044p.

KRIPKA, R; SCHELLER, M; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **CIAIQ2015**, v. 2, 2015, 606p.

KUENZER, A. Z. As Mudanças no Mundo do Trabalho e a Educação: Novos desafios para gestão. In: FERREIRA, Naura S. Carapeto (org.). **Gestão Democrática da Educação**: Atuais tendências, novos desafios. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

JUNGES, Débora de Lima Velho; DA ROSA, Lucas Pereira. Aprendendo pelo youtube: o que dizem estudantes do ensino médio integrado. In: Anais do CIET: EnPED: 2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância). 2020.

KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practices. In: Inquiry conference on developing a consensus research agenda, 2005, New Brunswick. Proceeding of Inquiry Conference on Developing a Consensus Research Agenda. New Brunswick: 2005.

LIMA-JUNIOR, Claudio Gabriel et al. Sala de aula invertida no ensino de química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 3, n. 2, p. 119-145, 2017.

LOPES, A. C. A qualidade da escola pública: uma questão de currículo? In: TABORDA, M.; FARIA FILHO, L.; VIANA, F.; FONSECA, N.; LAGES, R. (Org.). **A qualidade da escola pública**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012, p. 15-29.

MACHADO, Vítor Fabrício; SASSERON, Lucia Helena. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012.

MARON, N. M. W.; LIMA FILHO, D. L. A importância dos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade na formação dos professores do PROEJA. In: II SENEPT, 2010, Belo Horizonte. **II Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica**. Disponível: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT8/A_IMPORTANCIA_D_OS_ESTUDOS.pdf. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2010. v. Único. p. 1-18.

MARTINS, P. I. et al. Guia didático para professores. In: **Explorando a complexidade do corpo humano**. 2012, p 03-102.

MARTINS, Ronei Ximenes. A COVID- 19 e o fim da Educação a Distância: um ensaio. **Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 242-256, 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/620>. Acesso em: 25 jul. 2022.

MENDES, V. R. O "novo normal" da Precarização da Educação. Youtube, 22 set. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3HdeCbBVEj4>. Acesso em: 25 mar. 2020.

MILDEMBERG, Rafaela Aparecida Rumpf; REICHEL, Gisele Gomes; SHWIDERSKI, Antônio Carlos. A PERCEPÇÃO DE ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM SOBRE A DISCIPLINA DE ANATOMIA HUMANA. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 26, n. 1, p. 54-63, 2020.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L; MORAN, J. (Org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAES, R, A. V; GUIZZETTI, A. R. Ciências E Educação. *In*: **Percepções de alunos do terceiro ano do ensino médio sobre o corpo humano**. 22. ed., Bauru: Universidade Federal de Uberlândia, 2016, p. 253-270.

MUNHOZ, A.S. **Andragogia: a educação de jovens e adultos em ambientes virtuais**. Curitiba: InterSaberes, 2017

NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciências Online**, Uruguai, v. 2, n.3, p. 134-150. 2017.

PAULA, B. C. de; AZEVEDO, W. Aula Invertida: 11 dicas de como fazer [maio 2015]. Marina Pita. **Arededuca**. Tecnologia para a Educação. Portal. 7 abril 2015. Disponível em:< <http://www.arededuca.org.br/aula-invertida-11-dicas-de-como-fazer/>> Acesso em: 02 fev 2022.

PEREIRA, C.A.S. et al. Construção de Sala Ambiente como Metodologia Alternativa para o Ensino de Anatomia e Fisiologia Humana do Sistema Digestório Humano. **Pedagogia em Foco**, v. 14, n. 12, p. 101-119, 2019.

PESSOA, Gustavo Pereira; DE JESUS COSTA, Fernanda. A Flipped Classroom no ensino de Ciências e Biologia: uma articulação com o Ensino de Ciências por Investigação. **Tecnia**, v. 4, n. 2, p. 208-225, 2019.

RAMOS, K. C. A. B.; FONSECA, L. C. S.; GALIETA, T. Visões sobre o ser humano e as práticas docentes no ensino de ciências e biologia. **Revista Exitus**, Santarém-PA, v. 8, n 1, p. 305-331, jan/abr 2018.

RIBEIRINHA, Teresa; SILVA, Bento Duarte. Avaliando a eficácia da componente online da “sala de aula invertida”: Um estudo de investigação-ação. **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 568-589, 2020.

RIHS, Arcilene Aparecida; DE ALMEIDA, Cesario Ferreira. A Teoria Da Aprendizagem Significativa–O Enfoque De David Ausubel. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro (Unipac)**. ISSN, p. 2178-6925, 2017.

ROSA, Nathalia Ramos Ribeiro et al. Percepções dos profissionais farmacêuticos quanto à importância das disciplinas da grade curricular do curso de farmácia. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 9, n. 2, p. 24-41, 2018.

ROJO, Roxane. Pedagogia dos Multiletramentos: diversidade cultural e de linguagens na escola. In: ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo (orgs.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola, 2012.

SANFORD, Katherine Jane; HOPPER, Timothy Frank; STARR, Lisa. Transforming teacher education thinking: Complexity and relational ways of knowing. **Complicity: An International Journal of Complexity and Education**, v. 12, n. 2, 2015.

SANTOS, Daniel da Silva. Os desafios de ensino e aprendizagem nas aulas remotas no ensino médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí Campus Uruçuí. 2021.

SANTOS, V. Anatomia humana. Brasil Escola. 2018. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/anatomia-humana.htm>>. Acesso em: 23 mai. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena et al. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning**, p. 41-62, 2013.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, AMP de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25–42, 2018.

SELBACH, S. et al. Uma crônica para se pensar o ensino de Ciências. In: **Ciências e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. p.11-13.

SILVA, Armando; QUADROS-FLORES, Paula. Avaliação do nível de retenção de informações mediadas e de sala de aula invertida. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science** , v. 6, n. 8, pág. 19-21, 2019.

SILVA, Armando et al. Linguagem Audiovisual–como Planificar um Vídeo para o Ensino a Distância e para Flipped Classroom. **Revista Multimédia de Investigação em Inovação Pedagógica e Práticas de e-Learning**, n. 1, 2017.

SILVA, Marco Polo Oliveira da. **Youtube, juventude e escola em conexão: a produção da aprendizagem ciborgue**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2016.

SILVA, M. **Sala de aula interativa: educação, comunicação, mídia clássica, internet**. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

SISTEMA CARDIOVASCULAR - Toda Matéria. [S.I.]: 2020. 1 Vídeo (8min 10s). Publicado pelo canal Toda Matéria. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8T-y6XQRYF0>. Acesso em: 29 de ago. de 2021

SISTEMA CARDIOVASCULAR 2/6: Pequena e Grande Circulação | Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (8min 02s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s>. Acesso em: 29 de ago. de 2021

SISTEMA CARDIOVASCULAR 3/6: Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole | Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (8min 12s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg. Acesso em: 29 de ago. de 2021.

SOUZA, Rozana Quintanilha Gomes. **Relação do professor com o PROEJA:** interdiscursos do permanecer nesta modalidade da educação. 2017. 183f. Dissertação (Mestrado em Cognição e Linguagem). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências do Homem, 2017.

SUZUKI, W. H. P. S.; ZOMPERO, A. DE F. O desenvolvimento do argumento e o aprimoramento dos aspectos semânticos e pragmáticos da linguagem oral, mediante o ensino por investigação. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 11, n. 1, p. 100-116, 1 ene. 2016.

TOMAZ, A. R.; NOVAES, S. M.; MACHADO, G. S.; CRISPIM, C. V.; MASSENA, E. P. O método de estudo de caso como alternativa para o ensino de química: Um olhar para o ensino médio noturno. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41. n. 2. p. 171-178, mai. 2019.

TOURÓN, J.; SANTIAGO, R.; DÍEZ, A. **The Flipped Classroom:** Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Digital-text, 2014.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 97–114, 2015.

VALENTE, G. S. C.; DE MORAES, E. B.; SANCHEZ, M. C. O.; DE SOUZA, D. F.; PACHECO, M. C. M. D. O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020. Disponível em: <https://link.ufms.br/tlkNx>. Acesso em: 28 mar. 2022

VASOS SANGUÍNEOS - a rede de tubos do Sistema Cardiovascular. [S.l.]: 2017. 1 Vídeo (2min 30s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo>. Acesso em: 09 ago. de 2021.

VILANOVA, Ariane Delitti. Sala de aula invertida versus sala de aula tradicional: ensaio randomizado controlado no curso de Técnico de enfermagem. 2021.

8. Produto

Sequência de Ensino Investigativo (SEI) com o uso da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) para o ensino e aprendizagem de forma remota da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

O produto que segue, fruto da pesquisa titulada: A sala de aula invertida e o ensino por investigação na disciplina de anatomia e fisiologia humana em uma escola de ensino médio profissionalizante da zona sul de Teresina-PI, pode ser adaptado ao ensino presencial e as ações desenvolvidas, os materiais usados, público e etc.

O objetivo da SEI será desenvolver o ensino por investigação com o uso da metodologia sala de aula invertida de conceitos chaves sobre anatomia e fisiologia do sistema cardiovascular.

O Processo avaliativo dos estudantes poderá ser feito de forma qualitativa e quantitativa. Sendo a forma qualitativa o feedback dado pelos estudantes durante todos os momentos da SEI e principalmente durante os momentos de debates e discussões existentes na 1ª e 2ª etapa.

Segue a seguir a descrição da SEI com os objetivos e materiais utilizados. Ela é dividida em duas etapas, onde a 1ª etapa refere-se a conteúdos de Anatomia do Sistema Cardiovascular e a 2ª etapa a conteúdos de Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

1ª Etapa da SEI

1º Momento – Situação problema

Nesse momento (primeira aula remota) deve-se explicar de forma resumida para os estudantes como será a rotina das aulas durante o desenvolvimento da SEI e logo em seguida apresentar um vídeo motivador titulado: *Human Heart Anatomy 2021* (<https://www.youtube.com/watch?v=ebzbKa32kuk>), ele trará de forma resumida a anatomia do coração e ao final o professor poderá salientar a importância do tema central da SEI (Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular).

Após a orientação da turma como ocorrerá a SEI e a introdução do tema, deverão ser apresentadas as três situações problemas em forma de perguntas, para os estudantes responderem, levantando suas hipóteses de acordo com seus conhecimentos prévios. Concomitante, o professor deve ser realizado um diálogo com os estudantes, onde os eles serão estigados sobre suas hipóteses, por meio de indagações e perguntas norteadores, para estimulá-los a participarem de forma mais efetiva e assim tentar exaurir ao máximo as apresentações de hipóteses e de conhecimentos prévios.

As perguntas problemas devem ser feitas de forma individual, sendo que a pergunta subsequente deverá ser apresentada somente ao final do levantamento das hipóteses e conhecimentos prévios da questão anterior. As perguntas problematizadoras são:

- ✓ **Quantos corações nós seres humanos temos?**
 - ✓ **O coração fica de que lado da caixa torácica?**
 - ✓ **Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares?**
- Justifique sua resposta.**

No final desse momento, o professor orientará os estudantes para pesquisarem sobre os conceitos chaves da Anatomia do Sistema Cardiovascular, os temas das perguntas problemas, e testarem suas hipóteses em quatro vídeos do *YouTube*, descritos no **quadro 1**. Além disso os alunos receberão uma atividade motivadora de aprendizagem com 5 questões (abertas e fechadas) presente no **quadro 2**, para melhor serem guiados à inversão da sala de aula. Durante a orientação é importante explicar para os estudantes que eles podem usar outras fontes de pesquisas.

Quadro 1 – Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 1ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Anatomia do Sistema Cardiovascular.

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	Quantos corações nós seres humanos temos?	O vídeo demonstra a importância dos músculos

Ordem	Vídeos	Descrição
	<p>https://www.youtube.com/watch?v=qGFeySYzJ-o</p> <p>Conheça a Incrível História da Menina que Vive com Dois Corações [S.I.]: 2015. 1 Vídeo (6min 15s). Publicado pelo canal MÁRCIO RODRIGUES. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qGFeySYzJ-o. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>gastrocnêmios para o retorno venoso e por isso poderem ser considerados um segundo coração.</p>
2º Vídeo	<p>O coração fica de que lado da caixa torácica?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl</p> <p>Após levar tiro no peito, homem descobre que tem coração do lado direito. [S.I.]: 2018. 1 Vídeo (4min 54s). Publicado pelo canal Repórter Record Investigação. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo cita exemplos de pessoas que possuem os órgãos do lado contrário quando comparados com a maioria da população, como por exemplo o coração.</p>
3º Vídeo	<p>Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo</p> <p>Vasos sanguíneos - a rede de tubos do Sistema Cardiovascular. [S.I.]: 2017. 1 Vídeo (2min 30s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo faz um resumo das funções e estruturas dos vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares.</p>
4º Vídeo	<p>Aula - anatomia do sistema cardiovascular</p> <p>https://youtu.be/cLUjOxyu9QY</p> <p>Aula - anatomia do sistema cardiovascular. [S.I.]: 2021. 1 Vídeo (29min 44s). Publicado pelo canal Gualberto De Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cLUjOxyu9QY. Acesso em: 29 ago de 2021.</p>	<p>Vídeo feito pelo professor explicando de forma detalhada a anatomia do sistema cardiovascular.</p>

Fonte: Próprio autor

Quadro 2 – Descrição e classificação das questões da atividade motivadora de aprendizagem apresentada aos estudantes no final do 1º momento da 1ª etapa da SEI.

Ordem da Questão	Questão	Tipo da Questão
1ª	Cite abaixo as 3 principais funções do sistema cardiovascular	Subjetiva
2ª	Quais os órgãos e estruturas que formam o sistema cardiovascular?	Subjetiva
3ª	Pesquise e marque abaixo a localização correta do coração na caixa torácica a) Porção anterior b) Porção posterior c) No mediastino d) Na região ventral	Objetiva
4ª	Quais vasos sanguíneos fazem a comunicação do coração com o pulmão?	Subjetiva
5ª	Em suas pesquisas, você deve ter estudo sobre os grandes vasos que se ligam as câmeras do coração. Em relação a isso marque o que for errado . a) A artéria aorta se liga ao ventrículo direito. b) A veia cava se liga ao átrio direito. c) A arteira pulmonar se liga ao ventrículo direito. d) A veia pulmonar se liga ao átrio esquerdo.	Objetiva

Fonte: O Próprio autor

Nesse 1º momento da 1ª etapa tem-se o objetivo de engajar os alunos no processo investigativo, verificar os seus conhecimentos prévios, orientá-los na continuidade do processo investigativo e conduzi-los a inversão da sala de aula.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*
- ✓ Livro e atlas de anatomia e fisiologia humana

2º Momento – Pesquisa virtual

Essa etapa deverá durar 7 dias, pois deva ser o tempo entre a 1ª e 2ª aula referentes aos 1º e 3º momento da 1ª etapa da SEI, respectivamente. Ele ocorrerá de forma virtual e invertida, onde os estudantes com acesso aos vídeos, farão pesquisas, estudarão os conceitos chaves e os temas das situações problemas, responderão a atividade motivadora de aprendizagem, segundo as orientações prestadas pelo professor no final do 1º momento.

No 1º momento não se deve explicar e nem promover discussões sobre explicações dos conceitos chaves, na metodologia Sala de Aula Invertida, o conhecimento sobre os conceitos chaves são adquiridos pelos alunos de forma ativa e protagonista. Nessa metodologia os alunos podem gerenciar a forma de aquisição do conhecimento, o tempo dessa aquisição e a literatura onde estará o conhecimento.

Durante a Pesquisa Virtual objetiva-se o despertar do protagonismo do estudante, torná-lo um ser ativo gerenciador do processo de ensino e aprendizagem e dar tempo o suficiente para ele (o estudante) realizar e processar as pesquisas dos conceitos chaves e das situações problemas, além de resolver as questões da atividade motivadora de aprendizagem.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*

3º Momento – Debates e discussões

Na segunda aula remota o professor promoveu debates e discussões com os estudantes sobre os dados e informações coletadas no momento anterior, levantando questionamentos, levando os estudantes a justificarem suas afirmações e testarem as suas hipóteses. Durante esse momento também houve os comentários sobre as questões da atividade motivadora de aprendizagem, onde o professor deve solicitar que os alunos relatem suas respostas e os questionem, para só depois os corrija se for necessário.

Esse momento tem os objetivos: provocar os alunos a apresentação do resultado de suas pesquisas por meio de diálogos provocativos, nortear e promover o aprofundamento dos conceitos chaves e desenvolver nos alunos a criticidade

sobre as hipóteses levantadas no 1º momento, assim refutando-as e/ou confirmando-as. E verificar o quanto os alunos usaram a atividade motivadora de aprendizagem para se guiarem durante a busca do conhecimento.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*

4º Momento – Conclusões

Nesse momento, ainda durante a segunda aula, o professor deverá solicitar aos alunos que concluam suas afirmações relacionando as situações problemas, as questões e respostas da atividade com o que eles tinham aprendidos sobre os conceitos chaves.

O objetivo do 4º momento é analisar o quanto houve de melhoria do conhecimento dos estudantes a respeito da Anatomia do Sistema Cardiovascular desde o levantamento de hipóteses até as discussões e respostas das questões da atividade.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*

2ª Etapa da SEI

1º Momento – Situação problema

Nesse 1º momento (terceira aula) da 2ª etapa da SEI três novas situações problemas deverão ser levantadas, sendo que a pergunta subsequente deverá ser apresentada somente ao final do levantamento das hipóteses, apresentação dos conhecimentos prévios e discussões entre os alunos e com o professor da questão anterior.

As questões problemas são:

- **De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?**

- **Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?**
- **Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos nenhuma doença cardíaca? E o que são essas batidas?**

Ao final da discussão, os estudantes deverão ser orientados para pesquisarem sobre os conceitos chaves da Fisiologia do Sistema Cardiovascular e sobre os temas das perguntas problemas. Será apresentado a eles uma atividade motivadora de aprendizagem que será composta de 7 perguntas (abertas e fechadas conforme **quadro 3**. E o professor deverá solicitar que os alunos se empenhem e respondam a atividade, além de assistirem 3 vídeos postados no *YouTube*, conforme **quadro 4**, para realizarem suas pesquisas, é importante esclarecer que os estudantes têm total liberdade para buscarem outras fontes de pesquisa.

Quadro 3 – Descrição e classificação das questões da atividade motivadora de aprendizagem apresentada aos estudantes no final do 1º momento da 2ª etapa da SEI.

Ordem da Questão	Questão	Tipo da Questão
1ª	Qual a diferença entre a circulação sistema e a circulação pulmonar?	Subjetiva
2ª	Por quais vasos, cavidades e válvulas passa o sangue desde quando ele é conduzido do corpo para o coração até ser conduzido do coração para o corpo?	Subjetiva
3ª	Quando ocorre a sístole atrial esquerda também ocorre: a) A sístole ventricular esquerda b) A válvula bicúspide fecha c) A sístole atrial direita d) A válvula veia pulmonar abre.	Objetiva
4ª	Quem é o marcapasso natural do coração e qual a sua função?	Subjetiva
5ª	Em suas pesquisas, você deve ter estudo sobre débito cardíaco.	Objetiva

Ordem da Questão	Questão	Tipo da Questão
	Então com base nas suas pesquisas e eu seu conhecimento, defina débito cardíaco e sua importância, para o bom funcionamento do coração.	
6ª	Qual a diferença entre hipertensão arterial e hipotensão arterial?	Subjetiva
7ª	<p>Analise os itens que se segue sobre frequência cardíaca e marque o que for correto.</p> <p>a) A frequência cardíaca fisiológica de um adulto é entre 90 e 120 bpm.</p> <p>b) Durante a atividade física a frequência cardíaca tende a diminuir.</p> <p>c) A frequência cardíaca tende a aumentar durante o repouso</p> <p>d) A frequência cardíaca é a quantidade de vezes que o coração contrai durante um minuto.</p>	Objetiva

Fonte: Próprio autor

Quadro 4 - Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 2ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	<p>Anatomia Cardíaca</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U</p> <p>Anatomia Cardíaca Básica Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (6min 50s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U. Acesso em: 29 ago de 2021</p>	O vídeo descreve a anatomia básica do sistema cardiovascular
2º Vídeo	<p>Sistema Cardiovascular 2/6: Pequena e Grande Circulação</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s</p> <p>Sistema Cardiovascular 2/6: Pequena e Grande Circulação Anatomia e etc. [S.I.]: 2016. 1 Vídeo (8min 02s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s. Acesso em: 29 de ago. de 2021</p>	O vídeo descreve como ocorre a pequena e a grande circulação.
3º Vídeo	Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole	O vídeo

Ordem	Vídeos	Descrição
	https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg Sistema Cardiovascular 3/6: Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole Anatomia e etc. [S.l.]: 2016. 1 Vídeo (8min 12s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg . Acesso em: 29 de ago. de 2021.	explica o ciclo cardíaco e faz a diferença entre sístole e diástole.

Fonte: Próprio autor

O 1º momento da 2ª etapa da SEI é importante, porque objetiva-se ressignificar o processo investigativo para o aluno, provocando um maior protagonismo e engajamento com as situações problemas e guiando-os para os conceitos chaves de Fisiologia do Sistema Cardiovascular e também tem-se o objetivo de orientá-los a se aprofundarem nas pesquisas para responderem de forma satisfatória a atividade motivadora de aprendizagem.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*
- ✓ Livros e atlas de Anatomia e Fisiologia Humana.

2º Momento – Pesquisa virtual

Essa etapa deverá durar 7 dias, pois deva ser o tempo entre a 3ª e 4ª aula referentes aos 1º e 3º momento da 2ª etapa da SEI, respectivamente. Ele ocorrerá de forma virtual e invertida, onde os estudantes ao acessarem os 3 vídeos (**quadro 4**), farão pesquisas, estudarão os conceitos chaves e os temas das situações problemas, responderão a atividade motivadora de aprendizagem, segundo as orientações prestadas pelo professor no final do 1º momento.

No 1º momento não se deve explanar e nem promover discussões sobre explicações dos conceitos chaves, na metodologia Sala de Aula Invertida, o conhecimento sobre os conceitos chaves são adquiridos pelos alunos de forma ativa e protagonista. Nessa metodologia os alunos podem gerenciar a forma de aquisição

do conhecimento, o tempo dessa aquisição e a literatura onde estará o conhecimento.

Durante a Pesquisa Virtual objetiva-se o despertar do protagonismo do estudante, torná-lo um ser ativo gerenciador do processo de ensino e aprendizagem e dar tempo o suficiente para ele (o estudante) realizar e processar as pesquisas dos conceitos chaves e das situações problemas, além de resolver as questões da atividade motivadora de aprendizagem.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*

3º Momento – Debates e discussões

Na quarta aula remota (3º momento da 2ª etapa da SEI) o professor promoverá debates e discussões com os estudantes sobre a correção da atividade, as situações problemas e as hipóteses levantadas, assim auxiliando-os no teste de suas hipóteses e no aprofundamento dos conceitos chaves. É importante promover um maior engajamento dos estudantes durante essa etapa, pois, eles já vivenciaram algo similar na 1ª etapa da SEI.

Os objetivos desse momento são:

- ✓ Provocar os alunos a apresentação do resultado de suas pesquisas por meio de diálogos provocativos.
- ✓ Nortear e promover o aprofundamento dos conceitos chaves.
- ✓ Desenvolver nos alunos a criticidade sobre as hipóteses levantadas no 1º momento, assim refutando-as e/ou confirmando-as.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*

4º Momento – Conclusões

Ainda na quarta aula, o professor deverá solicitar aos alunos que concluam suas afirmações relacionando as situações problemas, as questões e respostas da

atividade com o que eles tinham aprendidos sobre os conceitos chaves da Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

O objetivo do 4º momento é analisar o quanto houve de melhoria do conhecimento dos estudantes a respeito da Fisiologia do Sistema Cardiovascular desde o levantamento de hipóteses até as discussões e respostas das questões da atividade.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo *WhatsApp*

5º Momento – Divulgação dos resultados da aprendizagem

No final da quarta aula de desenvolvimento da SEI os estudantes divididos em grupos de no máximo 5 estudantes, onde cada grupo, terá 7 dias para criar vídeos resumos sobre os conceitos chaves da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular e estes deverão ser postados nas redes sociais dos estudantes.

No Ensino Investigativo o estudante é orientado a entender que a aquisição do conhecimento é algo particular, mas as ações oriundas dele devem ser para o bem comum, então esse momento tem o objetivo de conduzi-los a divulgarem os resultados de suas pesquisas para a comunidade ou aos seus pares, a fim de promover o ensino e a aprendizagem deles e auxiliá-los na melhoria da qualidade de vida ao entenderem um pouco sobre Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Vídeos do *Youtube*
- ✓ Aplicativo de mensagem instantânea: *WhatsApp*
- ✓ Aplicativo de gravação e edição de vídeos.
- ✓ Redes sociais.

6º Momento – Aplicação do questionário de avaliação da metodologia SAI.

O Professor deverá elaborar um questionário avaliativo da metodologia SAI e disponibilizar aos estudantes por meio de *link* de um *Google* formulário, para expressarem as suas impressões sobre o ensino e aprendizagem de forma investigativa com o uso da metodologia SAI.

O Objetivo desse questionário é investigar a aceitação e o entendimento dos alunos sobre a abordagem desenvolvida e a metodologia usado no ensino e aprendizagem da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

Materiais Utilizados

- ✓ Smartphones
- ✓ Aplicativo do Google formulário.

Apêndice A

Questionário Para Avaliação da Metodologia Sala de aula Invertida

Questionário

Este questionário tem como objetivo obter dados sobre a opinião dos estudantes da turma do 2º módulo do PROEJA de uma escola da zona urbana da cidade de Teresina – PI, Brasil, que oferece o Ensino Médio Integrado ao Profissional em Saúde acerca da Metodologia Sala de Aula Invertida como promotora do ensino por investigação.

Qual a sua turma e curso?

1. Você já tinha tido aula com a Metodologia Sala de Aula Invertida?

() Sim () Não () Não sei responder

2. Você gostaria que a Metodologia Sala de Aula Invertida fosse aplicada a outras disciplinas? Se sim em qual disciplina ou em quais disciplinas?

Disciplina (s): _____

() Sim () Não () Não sei responder

3. Você acha que a Metodologia Sala de Aula Invertida contribuiu para uma melhoria da sua aprendizagem?

() Sim () Não () Não sei responder

4. O acesso ao conteúdo de Sistema Cardiovascular disponível pela Metodologia Sala de Aula Invertida foi de fácil acesso?

() Sim () Não () Não sei responder

5. Você deseja que a Metodologia Sala de Aula Invertida seja aplicada em toda a disciplina de Anatomia e Fisiologia humana até o final do ano letivo?

() Sim () Não () Não sei responder

6. O que você pensou como resposta para as situações problemas (seu conhecimento prévio) foi o que você constatou como resposta depois das pesquisas realizadas por você e guiadas pelo professor?

7. A apresentação das perguntas no início das aulas (as situações problemas) lhe despertou a curiosidade em saber as respostas?

() Sim () Não () Não sei responder

8. Além de acessar os conteúdos do Sistema Cardiovascular por meio dos vídeos que o professor indicou, para pesquisar sobre as situações problemas, você pesquisou em outros ambientes da web? Por quê?

9. A abordagem investigativa por meio de uma sequência de ensino investigativo com o uso da metodologia sala de aula investida nas aulas de sistema cardiovascular foram satisfatórios para você?

10. O que você achou da forma que foi ministrado o conteúdo de Sistema Cardiovascular? Teria sugestões para melhorar? Se sim, quais?

Apêndice B

Atividade Motivadora de Aprendizagem Desenvolvida Durante o Desenvolvimento da SEI

1. Cite abaixo as 3 principais funções do sistema cardiovascular.

R. Distribuir oxigênio e nutrientes para todas as células do corpo, por meio do sangue.

Auxiliar na manutenção da temperatura, com o auxílio da circulação do sangue.

Ser um agente da defesa do corpo contra agente invasores, pois, como no sangue existem células de defesa e ao circular em todo o corpo essas células por chegar em todas as regiões do corpo.

2. Quais os órgãos e estruturas que formam o sistema cardiovascular?

R. O sangue, o coração, os vasos sanguíneos (artérias, veias e capilares) e as válvulas.

3. Cite as características das artérias, veias e capilares.

R. As artérias são vasos que saem do coração, recebem a pressão do bombeamento do sangue e possuem paredes mais espessas, devido uma maior túnica média, quando comparado com as veias.

As veias possuem válvulas, tem paredes finas, chegam no coração e geralmente transportam sangue rico em gás carbônico.

Os capilares são vasos sanguíneos da espessura de cabelos e eles é que chegam nos tecidos e células e é onde há a troca com a célula de nutrientes e oxigênio, por exemplo.

4. Quais são as 4 câmaras, os 4 vasos e as 4 válvulas que encontramos no coração e que são importantes para a circulação sanguínea?

R. Átrio direito e esquerdo, ventrículo direito e esquerdo, válvula mitral (bicúspide), válvula tricúspide, válvula aórtica e pulmonar, veia cava, veia pulmonar, artéria aorta e pulmonar.

5. O que são o: miocárdio, o endocárdio e o pericárdio?

R. Miocárdio é o músculo que forma o coração, o endocárdio é uma membrana espessa que envolve e protege o coração externamente e o pericárdio é uma fina membrana que envolve o coração internamente.

6. Qual a diferença da circulação pulmonar e da circulação sistêmica?

R: A circulação pulmonar é aquela que o sangue percorre do coração para o pulmão e do pulmão pra o coração e a sistêmica é aquela que o sangue percorre do coração para o corpo e do corpo para o coração.

7. Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo do corpo até chegar nos pulmões.

R. O sangue chega ao átrio direito, quando ele está em diástole pelas veias cavas, logo em seguida passa pela tricúspide e chega ao ventrículo direito e quando ele sistoliza o sangue sai passando pela válvula pulmonar e chega ao pulmão pela artéria pulmonar.

8. Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo dos pulmões até sair para todo o corpo.

R. O sangue sai dos pulmões e chega ao átrio esquerdo, quando ele está em diástole, pela veia pulmonar e logo em seguida passa pela mitral e chega no ventrículo esquerdo, ele quando sistoliza, manda sangue pela válvula aórtica e artéria aorta para todo o corpo.

9. Qual a diferença entre sístole e diástole?

R. Sístole é o movimento de contração do coração e diástole é movimento de relaxamento do coração.

10. O que é o ciclo cardíaco?

R: O ciclo cardíaco é um conjunto de atividades que ocorre entre o início de um batimento até o próximo. Este ciclo se inicia pelo regulamento do nó sinusal (ou nodo sinusal), localizado na parte superior do coração no átrio direito (AD). O potencial de ação começa neste ponto para os dois átrios e depois vai para os ventrículos através do feixe atrioventricular, originando o ciclo e começando a circulação sanguínea.

Apêndice C

Quadro 3 – Diálogo das interações da primeira aula remota em grupos de *WhatsApp* durante a apresentação da problemática e levantamento de hipóteses por meio das respostas das perguntas norteadoras sobre Sistema Cardiovascular. As falas foram transcritas *ipsis litteris* ao que os alunos colocaram nos grupos de *WhatsApp*.

Turma	Personagens	Falas
2º módulo A Enfermagem	Professor	Gente, vamos começar a nossa aula? Todos estão por ai??
	Estudante 1	Acho q ss
	Professor	Bzlinha. Vamos começar a aula fazendo 3 perguntas a vcs e vcs devem pensar bem pra responder. Essas perguntas são motivadoras e desafiadoras para podermos nos entusiasmos para o estudo de anatomia do sistema cardiovascular. Tudo entendido?
	Estudante 2	Tudo bem, professor
	Professor	1ª Pergunta: Quantos corações nós seres humanos temos?
	Estudante 1	1
	Estudante 2	Depende de cada caso
	Professor	Como assim? Explique melhor?
	Estudante 2	as vezes pode ter implante, mas normalmente é só um.
	Estudante 3	1, professor
	Estudante 4	1
	Estudante 5	1
	Estudante 6	Um
	Estudante 7	Só um professor
	Professor	Estudante 2, quando ocorre um transplante, tira um coração e coloca outro ou apenas coloca outro?
	Estudante 3	Professor eu acho que é colocado mais um

Turma	Personagens	Falas
	Estudante 2	É isso professor, eu acho que fica dois mesmos.
	Estudante 8	Professor nós só temos um coração, mas ele tem dois lados.
	Professor	Gente, vcs estão dizendo que nós temos apenas um coração, mas alguém sabe me dizer o que é o coração?
	Estudante 9	É um músculo professor
	Estudante 10	O coração é o órgão mais importante que temos.
	Estudante 8	É um músculo oco.
	Estudante 11	Professor temos só um coração e ele é um órgão musculoso que bombeia sangue para todo o corpo.
	Professor	Muito bom pessoal, eu estou gostando de ver. Mas temos que ir para a próxima pergunta, tudo bem? Nós voltaremos a discutir sobre o tema. Isso será nas cenas dos próximos capítulos.
	Estudante 9	Sim.
	Professor	2ª Pergunta. O coração fica de que lado da caixa torácica?
	Estudante 10	Centralizado
	Estudante 9	Lado esquerdo
	Estudante 11	Lado esquerdo
	Estudante 2	Lado esquerdo
	Estudante 4	Esquerdo
	Estudante 5	Mais para o centro
	Estudante 7	No centro do tórax
	Estudante 3	No meio virado para a esquerda.
	Professor	Gente, ninguém acha que o coração fica do lado direito?
	Estudante 1	Professor eu acho que não. E eu acho que fica é do lado esquerdo.
	Professor	Pessoal, porque vcs acham que fica do lado esquerdo?
	Estudante 4	Professor quando colocamos a mão no peito percebemos a batida do lado esquerdo e não no centro.
	Estudante 3	Mas isso ocorre por que o ventrículo esquerdo é mais forte e quando ele bate percebemos do lado esquerdo.
	Professor	Pessoal, a discussão está ótima, mas teremos um momento para vermos como isso ocorre. E pelo nosso tempo de aula tenho que ir para a próxima pergunta, tudo bem?
	Estudante 2	Sim prof.
	Professor	3ª Pergunta: Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta

Turma	Personagens	Falas
	Estudante 3	Uma aula assim e muito melhor professor.
	Estudante 11	As artérias são as mais resistentes
	Estudante 5	Artéria e veia porq têm mais camadas celulares e paredes mais espessas assim conduz melhor o sangue.
	Estudante 3	Mas em questão de resistencia e funcionalidade as artérias são melhores.
	Estudante 8	São os capilares pq levam sangue oxigenado para as células.
	Estudante 9	Prof não sei qual o melhor, mas o pior é o capilar.
	Professor	Mas Estudante 9, pq vc diz isso?
	Estudante 9	Prof pelo próprio nome significa que eles são muito finos e se quebram com facilidade.
	Estudante 1	Professor as artérias são mais importante pq aguentam mais pressão.
	Estudante 6	Prof eu acho que a veias são mais importantes, pq é por elas que os remédios são aplicados.
	Estudante 7	Os 3 são importante mas a capilares serve para hemodiálise, por isso eu acho é mais importante.
	Professor	Pessoal, eu gostei d+ da participação de todos vcs e como já estamos chegando no final da aula, irei indicar a vcs 3 vídeos para que vcs assistam, repensem e pesquisem sobre as respostas de vcs. Mas vcs podem ver outros vídeos e outras fontes sobre os temas da aula, além disso um irei deixar uma vídeo aula sobre a introdução do Sistema Cardiovascular. Tudo bem, pessoal?
	Estudante 3	Tudo bem prof.
	Professor	https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo
	Professor	Vídeo aula introdutória sobre o Sistema Cardiovascular https://youtu.be/cLUjOxyu9QY
2º Módulo de Farmácia	Professor	Boa noite, meu povo vamos dar início a nossa aula com as perguntas que já comentamos na aula passada, aquelas perguntinhas pra nos motivarmos a estudarmos o assunto, vamos???
	Estudante A	Na hora prof
	Estudante B	Vamos sim
	Estudante C	Manda prof
	Estudante D	Estamos esperando professor, pode iniciar sim.
	Professor	Pessoal, a 1ª pergunta sobre o sistema cardiovascular é: Quantos corações nós seres humanos temos?
	Estudante A	Prof eu acho que só um

Turma	Personagens	Falas
	Estudante B	Apenas 1
	Estudante D	Um só prof
	Estudante E	Professor só um mesmo
	Professor	Então vcs acham que temos apenas um coração. Mas ai eu pergunto, vcs sabem o que é o coração?
	Estudante C	O órgão mais importante do corpo humano
	Estudante E	Órgão muscular
	Estudante B	Prof ai é outra pergunta.
	Professor	É pra recheia a nossa discussão. Rsrrsrs
	Estudante A	Eu tbm acho que é um órgão em forma de músculo
	Professor	Então qualquer músculo pode desempenhar a função de coração?
	Estudante D	Não, professor.
	Estudante F	O coração é um órgão muscular oco. Situado no centro do tórax.
	Professor	E existe músculo oco?
	Estudante F	Professor o coração é feito de músculo e é oco. Mas creio que os outros músculos não são iguais ao coração.
	Professor	Pessoal, muito bom a nossas discussões, mas vamos tocar o barco, porque temos ainda mais duas perguntas. E, agora vou fazer a segunda pergunta: O coração fica de que lado da caixa torácica?
	Estudante G	Professor cheguei. O coração fica do lado esquerdo
	Estudante F	Prof fica do lado esquerdo
	Estudante H	Do lado esquerdo
	Estudante A	No mediastino
	Estudante B	No lado esquerdo prof.
	Professor	Pessoal, duas dúvidas: 1ª Como vcs sabem o que é o coração fica do lado esquerdo? 2º O que é mediastino
	Estudante A	mediastino (cavidade torácica) refere-se a uma área limitada pelo esterno na parte anterior, pela coluna na parte posterior.
	Estudante H	Professor sabemos que o coração fica do lado esquerdo pela sua batida.
	Estudante D	Prof ele fica mesmo é no centro
	Professor	Pessoal são muitas opiniões, mas eu tenho uma dúvida agora: se ouvimos o coração do lado esquerdo da caixa torácica, então como podemos dizer que ele fica no centro?
	Estudante H	Prof boa pergunta, eu não sei. Rsrrs

Turma	Personagens	Falas
	Estudante D	Prof o coração fica no centro com a ponta virada para esquerda e por ouvimos ele na esquerda.
	Professor	Então o barulho das batidas do coração é a ponta dele?
	Estudante D	Sim, pelos eu acho que sim.
	Estudante B	Eu ainda acho que fica do lado direito
	Professor	Pessoal, a discussão está ótima e vcs têm várias hipóteses, mas devemos continuar e agora com a 3ª pergunta: Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta
	Estudante C	Não sei essa professor.
	Estudante I	Professor eu acho que as artérias, pq tem carrega o sangue bom.
	Estudante A	As veias, professor, pois elas trazem o sangue venoso das partes do corpo para o coração.
	Estudante B	Todos tem sua função especial.
	Estudante I	Eu ainda acho que seja as artérias.
	Professor	Pessoal, quem mais quer dar sua opinião e justificar?
	Estudante D	Eu acho que são os capilares, pq eles são os que existem em maior quantidade.
	Estudante C	As artérias, pq transportam sangue sob alta pressão
	Estudante E	Professor eu concordo com o Estudante D, mas na minha opinião os capilares, por sua vez, ligam as artérias às veias, realizando trocas gasosas entre o sangue e tecido e por isso devem ser os mais importantes.
	Professor	Alguém mais, pessoal?
	Professor	Pessoal, eu gostei d+ da participação de todos vcs e como já estamos chegando no final da aula, irei indicar a vcs 3 vídeos para que vcs assistam, repensem e pesquisem sobre as respostas de vcs. Mas vcs podem ver outros vídeos e outras fontes sobre os temas da aula, além disso um irei deixar uma vídeo aula sobre a introdução do Sistema Cardiovascular. https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo Vídeo aula introdutória sobre o Sistema Cardiovascular https://youtu.be/cLUjOxyu9QY
2º módulo B Enfermagem	Professor	Boa noite, pessoal, vamos dar início a nossa aula e como já havíamos falado vou colocar aqui uma pergunta e ai vcs respondem ou em forma de áudio ou de texto.

Turma	Personagens	Falas
	Estudante I	Sim, professor
	Estudante II	Blz, prof.
	Estudante III	Manda.
	Professor	1ª Quantos corações nós seres humanos temos?
	Estudante I	Apenas 1
	Estudante II	Só um prof.
	Estudante III	Eu sei que só temos um. Tem mais prof?
	Professor	Estudante III a pergunta é pra vcs, rrsr.
	Estudante IV	Temos só um mesmo prof.
	Estudante V	Prof temos mesmo só um coração.
	Estudante VI	Um coração formado por dois átrios e dois ventrículos.
	Estudante VII	Apenas um coração!!
	Professor	Pessoal, vamos participar, temos 16 alunos que assinaram a lista de frequência e só 7 participaram até agora.
	Estudante VIII	Apenas um, prof.
	Professor	Pessoal, se vcs dizem que temos apenas um coração, então o que é um coração?
	Estudante V	É um órgão muscular oco.
	Estudante IV	Coração é um importante órgão muscular, formado principalmente por músculo cardíaco, que faz parte do sistema cardiovascular. É esse sistema que garante que o sangue seja transportado para todo o organismo, e o coração exerce importante papel nele, uma vez que atua bombeando o sangue.
	Estudante II	É um músculo oco
	Estudante III	É um órgão do sistema cardiovascular
	Professor	Blz, pessoal, vamos para a próxima pergunta: 2ª O coração fica de que lado da caixa torácica?
	Estudante I	Do lado esquerdo professor.
	Estudante II	Prof, do lado esquerdo
	Estudante IV	No mediastino
	Estudante V	Do lado esquerdo
	Estudante III	Prof, eu tbm acho que seja do lado esquerdo.
	Estudante VII	O coração fica bem centralizado com a ponta voltado para lado esquerdo
	Estudante VI	Ele fica entre os pulmões, prof.
	Professor	Pessoal, alguns disseram que fica do lado esquerdo e outros disseram que fica no centro. Porque vcs acham isso?
	Estudante III	Quando eu coloco a mão no peito eu ouço o coração bater do lado esquerdo.
	Estudante IV	Professor já estudei isso e me lembro que vi que a localização do coração é no mediastino.
	Estudante V	Prof, eu tbm acho que fica do lado esquerdo e

Turma	Personagens	Falas
		creio isso pelo mesmo motivo do Estudante III.
	Estudante IX	Professor na época que eu estudei o coração ficava do lado esquerdo, rrsrs.
	Professor	Pessoal, a discussão está ótima, mas pelo nosso horário tenho que colocar a 3ª pergunta, tudo bem?
	Estudante I	Blz, mande.
	Professor	Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta
	Estudante I	Prof, creio que são as artérias porque transportam o sangue bom.
	Estudante IX	Prof, são as veias por que são mais numerosas.
	Estudante VIII	Porque eles garantem o transporte do sangue do coração para os diferentes tecidos do corpo, permitindo, desse modo, que ocorra o fornecimento de oxigênio e nutrientes para todas as células.
	Estudante V	Prof, eu concordo com o estudante VIII.
	Estudante IV	Artérias são vasos sanguíneos que garantem o transporte do sangue do coração para os diferentes tecidos do corpo, permitindo, desse modo, que ocorra o fornecimento de oxigênio e nutrientes para todas as células. Esses vasos são bastante resistentes e possuem algumas características que permitem diferenciá-los dos demais vasos sanguíneos.
	Professor	Alguém mais gente saber dizer qual o melhor vaso sanguíneo e pq?
	Estudante III	Prof, acho que seja os capilares, porque conseguem chegar aonde os outros não chegam.
	Professor	Pessoal, eu gostei d+ da participação de todos vcs e por isso irei indicar a vcs 3 vídeos para que vcs assistam, repensem e pesquisem sobre as respostas de vcs. Mas vcs podem ver outros vídeos e outras fontes sobre os temas da aula, além disso um irei deixar uma vídeo aula sobre a introdução do Sistema Cardiovascular. https://www.youtube.com/watch?v=gGFEySYzJ-o https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo Vídeo aula introdutória sobre o Sistema Cardiovascular https://youtu.be/cLUjOxyu9QY

Apêndice D

Quadro 4 – Fala dos alunos de grupos de *WhatsApp* da segunda aula remota para apresentação dos resultados das pesquisas, discussões e consolidações dos conceitos chaves referentes a 1ª etapa da SEI sobre Sistema Cardiovascular. As falas foram transcritas *ipsis litteris* ao que os alunos escreveram

Turma	Personagens	Falas
2º módulo A Enfermagem	Professor	Pessoal, vamos dar início a nossa aula?
	Estudante 2	Sim, prof
	Professor	Hoje vcs irão apresentar o que vcs pesquisaram sobre as 3 perguntas da aula passada e o que já estão sabendo sobre a anatomia do Sistema Cardiovascular, tudo entendido. Tudo bem?
	Estudante 2	Tudo sim professor, mas eu não pesquisei nada professor
	Professor	O que houve? Eu deixei todas as orientações.
	Estudante 2	Professor essa semana foi cheia e eu me perdi.
	Estudante 1	Professor eu até pesquisei sim e vi o material que o senhor mandou.
	Professor	E então Estudante 1, o que vc descobriu e aprendeu.
	Estudante 1	Professor, a única que lembro bem é que os músculos das pernas, as panturrilhas, são o nosso segundo coração, mas eu não concordo.
	Professor	Porque, Estudante 1?
	Estudante 1	Professor os músculos das pernas são bem diferentes de um coração. Nada haver professor.
	Professor	Estudante 1, vc viu todos os vídeos e acessou o material todo? Vc conseguiu estudar o tema geral, que era Anatomia do Sistema Cardiovascular?
	Estudante 1	Professor, como lhe disse eu não tive muito tempo e só deu pra mim ver isso.
	Professor	Pessoal, vcs lembram que semana passada tivemos uma por discussão sobre 3 perguntas problemas: Quantos corações nós temos, De que lado fica o coração e Qual é o melhor, artéria, veia ou capilares.

Turma	Personagens	Falas
		E no final da aula indiquei a vcs vídeo e web sites para que vcs pudessem estudar e pesquisar sobre os conceitos chaves de Sistema Cardiovascular e as perguntas problemas? E então o que vcs fizeram?
	Professor	Estudante 2, quando ocorre um transplante, tira um coração e coloca outro ou apenas coloca outro?
	Estudante 3	Professor eu lembro sim, agora o senhor dizendo, eu lembro muito bem, mas essa semana tive um problema de conexão e só hoje estou podendo participar da aula.
	Professor	Mas estudante 3, veja que vc participou das outras aulas das outras disciplinas, não entendi o problema de conexão.
	Estudante 3	Professor os meus dados só davam pra participar da aula, não dava pra ver vídeo e nem acessar outra coisa.
	Professor	Gente, alguém fez as pesquisas e estudou para as discussões que combinamos que teríamos hoje?
	Estudante 5	Professor, creio que não, por isso que estamos todos sem saber o que falar. Eu estou logo sendo sincero.
	Professor	Obg, Estudante 5.
	Professor	Pessoal, já que ninguém diz nada e já estamos há mais de 20 minutos a espera alguma resposta de vcs, então iremos fazer o seguinte, na próxima aula trarei mais perguntas problematizadoras e desafiadoras para dar início a nossa discussão e aí depois da aula deixarei um material para que vcs possam pesquisar sobre o tema e as perguntas. Tudo entendido?
	Estudante 6	Sim, prof, tudo entendido.
	Estudante 7	Prof, queria lhe pedir para não ficar chateado com nós.
	Professor	De boa gente, mas nas próximas aulas teremos oportunidades para discutirmos, pesquisarmos e aprendermos mais ainda sobre a Anatomia do Sistema Cardiovascular.
	Professor	Pessoal, então para podermos aproveitar o momento eu vou deixar aqui uma vídeo aula sobre Sistema Cardiovascular, ela tem duração de aproximadamente 8 minutos e depois desse tempo eu volto para discutirmos sobre ela. Tudo bem???
	Estudante 8	Tudo blzinha, prof
	Estudante 9	Blz
	Estudante 1	Mando prof a aula.
	Estudante 3	Blzinha.
	Professor	https://www.youtube.com/watch?v=8T-y6XQRYF0
		Oito minutos e meio depois o professor retoma a discussão.
	Professor	E então gente, deu tudo certo? Vcs gostaram? O que

Turma	Personagens	Falas
		entenderam?
	Estudante 3	Professor um vídeo muito bom, entendi que o Sistema Cardiovascular é muito importante.
	Professor	Pessoal, quem são os constituintes do Sistema Cardiovascular?
	Estudante 1	O coração, o sangue e os vasos.
	Professor	Pessoal, e sobre esses constituintes o que vcs entenderam?
	Estudante 8	Prof o sangue é um tecido, o coração é uma bomba e os vasos são como canos, por onde circula o sangue.
	Professor	Estudante 8 muito bem, é isso, tem mais detalhes, mais de forma resumida, vc e certo.
	Professor	Pessoal, alguém mais quer dizer o que achou interessante na vídeo aula?
	Estudante 3	Professor não consigo acessar, estou com problema na minha conexão.
	Professor	Tudo bem, estudante 2, vc já tinha dito.
	Professor	Pessoal, alguém mais??????
	Professor	Pessoal, pois bem, já estamos chegando ao final da aula e peço que revejam a vídeo aula e na próxima aula vamos começar com as nossas perguntas problematizadoras e motivadoras e depois irei explicar como faremos nas outras aulas para entendermos um pouco mais sobre Sistema Cardiovascular. Boa noite a todos e bons estudos.
	Estudante 5	Boa noite professor pro senhor tbm.
2º Módulo de Farmácia	Professor	Boa noite, tudo bem com todos vcs? Tomara que sim. Vamos dar início a nossa aula?
	Estudante A	Professor, tudo bem sim. Vamos pra aula prof.
	Estudante B	Tudo bem sim, vamos pra aula.
	Estudante C	Tudo blzinha.
	Professor	Hoje vcs irão apresentar o que vcs pesquisaram sobre as 3 perguntas da aula passada e o que já estão sabendo sobre a anatomia do Sistema Cardiovascular, tudo entendido. Blz?
	Estudante A	Blz, prof.
	Estudante B	Blz.
	Estudante D	Prof, blz, mas eu não consegui pesquisar nada, essa semana foi cheia d+
	Estudante E	Professor eu tbm não pesquisei.
	Professor	Gente, quem conseguiu estudar e pesquisar sobre as perguntas problematizadoras da aula passada?
	Estudante C	Professor me desculpa, mas essa semana tive muito ocupada e por isso não pesquisei nada.
	Estudante F	Professor, eu vi algumas coisas.
	Professor	Ótimo Estudante F, e o que vc pesquisou e descobriu?

Turma	Personagens	Falas
	Estudante F	Professor ví que o Sistema Cardiovascular é formado pelo coração, os vasos, as válvulas e sangue.
	Professor	E sobre as perguntas problemas: Quantos corações temos? De que lado fica o coração? E qual vaso mais importante: artéria, veia os capilares.
	Estudante F	Professor, vi que realmente só temos um coração, mas que as nossas panturrilhas ajudam no retorno venoso e assim pode ser um outro coração. Ví em outro vídeo que é por isso que é bom fazer caminhada.
	Professor	Muito bem rapaz. Vc estudou mais sobre a anatomia do Sistema Cardiovascular?
	Estudante F	Professor o coração é feito de músculo e é oco. E ele possui 4 cavidades.
	Professor	Pessoal, alguém ajuda o Estudante F. Complementem as informações dele.
	Cinco minutos sem nenhuma resposta ou manifestação de interação	
	Professor	Pessoal, para aproveitarmos a nossa aula, vou deixar uma mini vídeo aula de 8 minutos sobre Sistema Cardiovascular e logo em seguida eu volto para podermos discutir sobre o tema. https://www.youtube.com/watch?v=8T-y6XQRYF0
	Oito minutos depois	
	Professor	Pessoal, voltemos. E então, quem conseguiu ver a vídeo aula? O que achou?
	Estudante H	Professor, eu ví achei super legal, vi que o coração tem dois átrios e dois ventrículos. Bem interessante.
	Professor	Muito bem Estudante H. Quem mais gente??
	Estudante D	Professor não consegui ver, meus dados estão ruim.
	Estudante H	Professor, eu também anotei que no coração existe válvulas, que é a mitral e a tricúspide.
	Professor	Elas estão localizadas onde?
	Estudante H	Professor isso eu não observei, vou ver aqui o vídeo novamente.
	Estudante F	Prof posso responder?
	Professor	Pode sim, Estudante F.
	Estudante F	Prof, a mitral fica do lado esquerdo e a tricúspide fica do lado direito. Além disso ainda temos, a artéria Aorta ligada ao ventrículo esquerdo e a veia pulmonar ao átrio esquerdo e do lado direito temos a veia cava no átrio e a arteira pulmonar no ventrículo. Tá certo prof?
	Professor	Muito bem estudante F, é isso mesmo. Show de bola. Pessoal, alguém mais quer complementar???
	Quatro minutos sem resposta de nenhum Estudante.	
	Professor	Pessoal, já estamos chegando ao final da aula e peço que revejam a vídeo aula e na próxima aula

Turma	Personagens	Falas
		vamos começar com as nossas perguntas problematizadoras e motivadoras a respeito da Fisiologia do Sistema Cardiovascular e então explico como será a nossa rotina, pois, teremos uma atividade motivadora de estudo. Boa noite a todos e bons estudos.
	Estudante F	Boa noite pra o senhor tbm, prof.
2º módulo B Enfermagem	Professor	Boa noite, pessoal, tudo bem com todos vcs? Vamos dar início a mais uma aula de Biologia?
	Estudante I	Prof. Comigo tudo bem e com o senhor? Vamos pra nossa aula.
	Professor	Comigo, tudo blzinha
	Estudante IV	Professor, comigo tudo bem, vamos sim pra mais uma aula.
	Estudante II	Professor, com todos nós está tudo bem. Pode iniciar a aula.
	Professor	Pessoal, hoje vcs irão apresentar o que vcs pesquisaram sobre as 3 perguntas da aula passada e o que já estão sabendo sobre a anatomia do Sistema Cardiovascular. Lembrando que no final da aula passada foi orientado a vcs fazerem pesquisas e que hoje iríamos discutir. E então o que vcs têm a me dizer??
	Estudante I	Prof eu peço desculpa, mas não olhei nada.
	Estudante II	Prof eu só vi o vídeo que explica sobre o músculo da panturrilha, que ele é o nosso segundo coração.
	Professor	Estudante II, por que ele é o nosso segundo coração?
	Estudante II	Prof pq ele ajuda no retorno venoso.
	Professor	Pessoal, alguém mais que dizer o que aprendeu com as pesquisas. Temos hoje 15 alunos pela lista de frequência. E então, alguém??
	Estudante V	Professor aqui em casa foi uma loucura, não deu tempo de eu olhar nada de biologia. Na verdade de disciplina nenhuma.
	Estudante IV	Prof. Eu vi que o Sistema Cardiovascular é muito importante pra nossa vida. E assisti no vídeo que o coração fica no centro da nossa caixa torácica, mas como ele fica virado ai sentimos as batidas do lado direito.
	Professor	Estudante IV, por que o Sistema Cardiovascular é muito importante pra nossa vida?
	Estudante IV	Prof pq é ele que faz o sangue circular em todo o nosso corpo e assim distribuir oxigênio e nutrientes para as nossas células.
Professor	Show de bola sua resposta. Vc ou alguém viu quais os componentes do Sistema Cardiovascular?	
Estudante III	Prof eu lembro. É o coração, os vasos, as válvulas e	

Turma	Personagens	Falas
		o sangue. E prof eu também vi que não existe um vaso mais importante que o outro, todos tem sua importância e sua particularidade. É isso mesmo prof.?
	Professor	Sim, vc está certo Estudante III, parabéns. Pessoal, e ajudem os Estudantes III e IV e complementem dizendo como se apresenta o coração, como ele é?
	Seis minutos sem interação e participação de aluno	
	Professor	Pessoal, parece que a maioria não conseguiu estudar e nem pesquisar sobre os temas que iríamos trabalhar hoje, pois vou deixar um vídeo sobre o Sistema Cardiovascular, ele tem apenas 8 minutos e depois eu volto pra discutirmos, tudo bem?
	Estudante I	Tudo bem, professor.
	Professor	https://www.youtube.com/watch?v=8T-y6XQRYF0
	Professor	Pessoal, já se passaram um pouco mais de 8 minutos, já deu tempo todos verem a vídeo aula?
	Estudante III	Eu vi professor.
	Estudante II	Prof eu vi e agora eu sei que o coração é formado de dois átrios e dois ventrículos, ele tem 4 cavidades e do lado esquerdo passa sangue rico em oxigênio e do lado direito passa sangue rico em gás carbono.
	Estudante III	Professor, no coração tbm encontramos as válvulas tricúspide do lado direito e bicúspide do lado esquerdo. .
	Estudante IV	Prof eu ví que a veia cava chega no átrio direito e a artéria pulmonar sai do ventrículo direito e que a veia pulmonar chega no átrio esquerdo e a Aorta sai do ventrículo esquerdo.
	Professor	Pessoal, vcs estão show d+. Tudo o que vcs falaram está certinho. E os outros viram alguma coisa sobre os vasos??
	Três minutos de silêncio e sem interação de alunos	
	Professor	Pessoal, alguém??
	Estudante III	Professor, posso falar?
	Professor	Pode sim.
	Estudante III	Professor, eu pesquisei que as artérias saem do coração e as veias chegam no coração. E que é nos capilares onde tem a troca de gases e nutrientes com as células, eles são muito importantes por isso.
	Professor	Muito bom, é isso mesmo. Parabéns a vcs e aos outros que participaram da aula de hoje. Pessoal, hoje já vamos encerrar a aula. E aproveito para avisar que na próxima aula teremos mais perguntas problematizadoras e norteadores sobre a fisiologia do Sistema Cardiovascular. Vcs estão gostando dessa forma de aula?

Turma	Personagens	Falas
	Estudante I	Sim, Prof.
	Estudante III	Sim, professor. É ótima.
	Professor	Pessoal, mas ai na próxima aula também trarei uma atividade motivadora para que vcs possam estudar ainda mais e depois possamos discutir sobre as pesquisas de vcs. Boa noite a todos e bons estudos.

Apêndice E

Quadro 5 – Diálogos das interações da primeira aula remota em grupos de WhatsApp durante a apresentação da problemática e levantamento de hipóteses por meio das respostas das perguntas problematizadoras, referentes ao 1º momento da 2ª etapa da SEI. As falas foram transcritas *ipsis litteris* ao que os alunos colocaram nos grupos de *WhatsApp*.

Turma	Personagens	Falas
2º módulo A Enfermagem	Professor	Gente, vcs estão lembrando que hoje teremos mais perguntas sobre o sistema cardiovascular e que vcs deverão responder e as respostas de vcs serão hipóteses, porque depois com a atividade avaliativa e as vídeos aulas que vou deixar é que vcs irão estudar e perceber se o que vcs responderam estava certo ou não.
	Estudante 3	Sim, prof
	Estudante 2	Estamos lembrando sim, professor.
	Professor	A 1ª pergunta é: De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?
	Estudante 2	Professor, eu acho que é do miocárdio.
	Estudante 1	Acho q dos movimentos de contração e dilatação, e Du fluxo sanguíneo entrando e saindo dos atrios 😊.
	Estudante 3	Professor, eu acho que da contração do músculo do coração.
	Professor	Estudante 1, essa sua hipótese é boa.
	Professor	Pessoal, vcs acham que quando o músculo do coração (miocárdio) contrai faz barulho? Creio que se assim fosse quando algum músculo esquelético quando contraísse também faria barulho.
	Estudante 4	Vem das válvulas ou da vibração do miocárdio. Mas pelo que o senhor já disse vem das válvulas.
	Estudante 5	Professor, creio que seja das válvulas.
	Estudante 6	É o resultado da contração dos ventrículos, gerada

Turma	Personagens	Falas
		por vibrações no miocárdio e sangue.
	Professor	Pessoal, a participação de vcs está boa. Alguém mais que contribuir com o que pensa sobre de onde vem o barulho que nosso coração faz ao funcionar?
	Estudante 7	Professor, creio que seja do fechamento das valvas atrioventriculares gerada por vibrações no miocárdio e sangue que e resultado da contração dos ventrículos..
	Professor	Estudante 7, essa sua hipótese está ótima, mas por tem um barulho mais forte que outro?
	Estudante 7	Professor, creio que seja pq temos um lado do coração maior que outro.
	Professor	Muito bom Estudante 7, mas vamos melhor depois das pesquisas de vcs. Pessoal, alguém mais quer contribuir.
	Estudante 5	Professor, eu acho que tem um barulho mais forte que outro, pelo fato de haver um lado que expulsa o sangue de forma mais forte que outro lado. Eu só não sei dizer qual lado faz o que.
	Professor	Estudante 5, é uma hipótese boa. Pessoal, esse barulho mais forte é de qual lado?
	Estudante 4	Prof do lado esquerdo, como vimos na primeira aula.
	Estudante 2	Professor eu acho que do lado direito.
	Estudante 3	Professor eu concordo com o Estudante 4 e se realmente verdade isso explica porque o coração mesmo no centro faz mais barulho do lado esquerdo.
	Professor	Estudante 3, uma ótima colocação. Pessoal, alguém mais??
	Estudante 6	Eu não prof.
	Estudante 7	Eu tbm, não.
	Professor	Pessoal, já podemos ir para a segunda pergunta?
	Estudante 8	Tudo blzinha, prof. Pode sim.
	Professor	A 2ª pergunta é: Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?
	Estudante 9	Professor essa o senhor me pegou, eu não sei.
	Estudante 1	4 vezes prof
	Estudante 3	2 vzs professor
	Estudante 4	3 vzs prof
	Estudante 7	Professortb acho que seja apenas 2 vzs.
	Professor	Pessoa, e pq vcs acham que o sangue passa no coração mais de uma vez?
	Estudante 2	Eita professor o senhor gosta de perguntar
	Estudante 1	Professor, não ligue pode continuar pergunta,

Turma	Personagens	Falas
		assim nós aprendemos mais ainda.
	Professor	Calma pessoal, essa é a ideia. Perguntar muito para estimular a vcs a pesquisarem e responderem nossa atividade motivadora de aprendizagem.
	Estudante 3	Prof eu acredito que é pq como temos dois lados do coração que não se comunicam e ai o coração para dar uma volta completa tem que ir e vir.
	Professor	Estudante 3 sua hipótese é bastante interessante. Continue assim. Pessoal, alguém mais.
	Estudante 9	Prof eu acho que nosso corpo é muito grande em relação ao tamanho do coração e ai é difícil de uma só vez ele bombear o sangue e por isso ele vai bombeando por partes e assim o sangue tem que passar várias vezes pelo coração.
	Estudante 2	Professor eu concordo com o Estudante 9 dessa vez. E eu até já li que o coração é do tamanho de uma mão fechada.
	Professor	Pessoal, a participação de vcs está ótima. Podemos continuar com as perguntas problemas?
	Estudante 1	Por mim tá blzinha, pode sim prof.
	Professor	Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos nenhuma doença cardíaca? E qual é o nome dessas batidas?
	Estudante 5	Professor são 70 vzs
	Estudante 1	São 60 vzs
	Estudante 7	São entre 60 e 100 vzs
	Estudante 3	São 80 vzs
	Professor	Pessoal, e o nome? Leiam a pergunta completa.
	Estudante 5	É mesmo professor, o nome dessas batidas é frequência cardíaca.
	Estudante 7	Concordo com a Estudante 7
	Professor	Mas pessoal, vcs disseram vários números de batidas. E qual é mesmo a quantidade certa? E quando estamos correndo, essa quantidade aumenta ou diminui?
	Estudante 5	Professor eu acho que quanto mais agitados nós estamos mais ela aumenta e quanto mais calmo mais ela diminui
	Estudante 7	Eu acho professor que o correto é o intervalo entre 60 e 70 batidas por minuto e concordo novamente com a Estudante 5
	Professor	Pessoal, muito boa as hipóteses de vcs. Alguém que ainda não participou quer participar?
	Estudante 4	Prof eu concordo com o Estudante 7
	Estudante 1	Eu acho professor que são 80 vzs por minuto e

Turma	Personagens	Falas
		acredito tbm que quanto mais agitados maior será a frequência, chegando a até duplicar.
	Professor	Alunos, vcs já tiveram a curiosidade de verificar a frequência de vcs?
	Estudante 5	Eu já professor e a minha é normal
	Estudante 7	A minha tbm é normal
	Estudante 1	A minha tbm é normal professor
	Professor	Pessoal, tem um detalhe, os valores que vcs disseram não são os mesmos e ai quem está correto e quem realmente verificou a sua frequência cardíaca e ela está normal?
	Estudante 3	Professor vindo por esse lado agora fiquei com mais dúvida.
	Professor	Calma pessoal, vamos investigar sobre todas essas dúvidas. Pessoal, como a aula já está terminando, vamos combinar o seguinte: 1º vou colocar aqui a indicação de 3 vídeos que irão ajudar a vcs a entenderem ainda mais sobre o assunto 2º vou colocar a atividade motivadora de aprendizagem para que vcs respondam e me enviem por email, como de sempre. E não esqueçam que na próxima aula iremos corrigir juntos a atividade. Vídeos: https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mq
2º Módulo de Farmácia	Professor	Boa noite, tudo bem com todos vcs? Tomara que sim. Vamos dar início a nossa aula?
	Estudante A	Vamos sim, prof.
	Estudante C	Tudo blzinha.
	Professor	Pessoal, hoje teremos mais perguntas problematizadoras, mas dessa vez sobre a fisiologia do Sistema Cardiovascular. E como já havíamos combinado, no final deixarei com vcs uma atividade motivadora de aprendizagem para vcs responderem e me enviarem por email como sempre. E não esqueçam que na próxima aula iremos corrigir juntos a atividade. Já vamos iniciar com a 1ª pergunta problema: De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?
	Estudante A	Prof vem do lado esquerdo
	Estudante B	Tbm acho professor.
	Professor	O que provoca o barulho pessoal?
	Estudante D	A contração do miocárdio.

Turma	Personagens	Falas
	Estudante E	Concordo com a Estudante D
	Estudante A	Professor acredito que seja o coração contraindo e relaxando, pois, como ele é oco ai deve ser por isso que faz esse barulhinho típico.
	Estudante C	Professor concordo com o Estudante A.
	Estudante F	Professor, essa pergunta é bem complexa, eu nem sei lhe responder.
	Professor	Estudante F, vc não tem a mínima ideia?
	Estudante F	Professor creio que seja o barulho do sangue saindo e entrando nas cavidades do coração, os átrios e os ventrículos.
	Professor	Muito bem, olha ai uma hipótese boa.
	Estudante F	Professor, estou certo?
	Professor	Não, vamos com calma, vcs irão descobrir sobre se estão certos ou não, depois que fizerem as pesquisas e responderem a atividade motivadora de aprendizagem e se ainda tiver alguma dúvida discutiremos na próxima aula.
	Estudante F	Blz, Professor.
	Professor	Pessoal, alguém mais quer contribuir?
	Estudante H	Prof eu acho que esse barulho também pode ser as duas coisas, o coração se contraindo e o barulho do sangue.
	Professor	Estuante H é uma possibilidade sim. Vamos pessoal, quem ainda não participou. Temos 12 frequências registradas, onde estão os outros Estudantes?
	Três minutos sem ninguém responder ou dizer algo.	
	Professor	Pessoal, pois vamos para a nossa 2ª problemática: Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?
	Estudante H	Professor creio que 4.
	Estudante D	Professor creio que são duas vzs.
	Estudante A	Professor, concordo com o Estudante H.
	Estudante C	Professor, creio que são três.
	Professor	Pessoal, e ai quem dar mais, rrsrrsrs.
	Estudante B	Professor, eu tbm acredito que seja só duas e acho que é por temos dois lados bem definidos no coração.
	Professor	Estudante B, foi excelente sua colocação. Pessoal, vcs conseguem dizer por que o sangue passa a quantidade de vcz no coração que vcs afirmaram?
	Estudante D	Professor, eu concordo com o Estudante B
	Estudante C	Professor, eu agora estou pensando e creio que o sangue passa 4 vzs e isso ocorre pq o corpo é muito grande em relação ao coração.
	Professor	Alguém mais pessoal???

Turma	Personagens	Falas
		Todos ficaram sem interagir por dois minutos.
	Professor	Estudantes, vamos continuar então com as perguntas problemas, tudo bem?
	Estudante A	Tudo bem professor.
	Estudante H	Tudo blzinha.
	Professor	Pessoal, a 3ª pergunta é: Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos nenhuma doença cardíaca? E qual é o nome dessas batidas?
	Estudante A	80 vzs professor
	Estudante H	Professor é entre 60 e 80 vzs
	Estudante C	Professor creio que são 100 vzs em um minuto e o nome é frequência cardíaca
	Estudante D	Professor eu concordo com a Estudante C
	Professor	Pessoal, vc acha que a frequência aumenta ou diminui quando corremos?
	Estudante H	Aumenta professor.
	Estudante C	Tbm acho que aumenta
	Professor	Pessoal, e os outros Estudantes o que acham? Vamos participar.
		Três minutos sem participação e interação
	Professor	Pessoal, como ninguém mais disse sua opinião e já estamos terminando o horário da aula vou explicar como vcs irão fazer para estudar e resolver as questões da atividade motivadora de aprendizagem: 1º Vcs terão que assistir os vídeos indicados e/ou pesquisar outros vídeos sobre fisiologia do Sistema Cardiovascular e 2º resolver a atividade e me enviar por email, como sempre fazem com as atividades. Vídeos: https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U https://www.youtube.com/watch?v=BTarfoqDMM0&t=2s https://www.youtube.com/watch?v=eq_QCX1e1mg
2º módulo B Enfermagem	Professor	Boa noite, tudo bem com todos vcs? Tomara que sim. Vamos dar início a nossa aula?
	Estudante I	Prof. Comigo tudo bem, vamos começar a nossa
	Estudante IV	Professor, comigo tudo bem, vamos sim pra mais uma aula.
	Estudante II	Professor, com todos nós está tudo bem. Pode iniciar a aula.
	Professor	Pessoal, hoje teremos mais perguntas problematizadoras, mas dessa vez sobre a fisiologia do Sistema Cardiovascular. E como já havíamos combinado, no final deixarei com vcs uma atividade motivadora de aprendizagem para

Turma	Personagens	Falas
		vcs responderem e me enviarem por email como sempre. E não esqueçam que na próxima aula iremos corrigir juntos a atividade. Já vamos iniciar com a 1ª pergunta problema: De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?
	Estudante I	Prof é da passagem do sangue pelo coração.
	Estudante II	Professor é da contração do miocárdio.
	Professor	Estudante II, o músculo quando contrai faz barulho?
	Estudante II	Professor eu acho que sim, no caso do coração sim.
	Estudante V	Professor eu tbm acho que seja o músculo contraindo.
	Ninguém responde a pergunta por quatro minutos	
	Professor	Pessoal, temos mais de 14 alunos que assinaram a frequência, por favor participem.
	Estudante III	Prof eu acho que o coração faz o barulho dele por conta do sangue que faz ele encher e esvaziar.
	Professor	Pessoal, alguém mais?
	Seis minutos sem interação e participação de aluno	
	Professor	Pessoal, pois vamos para a nossa 2ª problemática: Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?
	Estudante I	Prof acho que duas vezes
	Estudante III	Prof eu tbm acho que são 2.
	Estudante II	Prof eu acho que são 4.
	Estudante V	Professor eu acho que são 4.
	Professor	Pessoal, quem acha que é 4, acha que é por quê? E quem acha que são 2 acha que é por quê?
	Estudante I	Eu acho que é pq temos dois lados do coração. Ai o sangue passa por um lado e depois passa pelo outro.
	Estudante III	Prof eu concordo com o Estudante I
	Professor	E o pessoal que acha que são 4 vezes?
	Quatro minutos sem respostas.	
	Professor	Pessoal, que acha que o sangue passa 4 vzs pelo coração, alguém presente?
	Estudante II	Sim, Prof eu estou aqui. Na verdade eu acho que é são 4 vzs pq tem em média 6 litros de sangue no corpo, então pra bombear todo esse sangue deve levar 4 vzs pelo coração
	Professor	Alguém mais gente?
	Três minutos sem nenhuma resposta	
	Professor	Pessoal, vamos para a 3ª pergunta é: Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos

Turma	Personagens	Falas
		nenhuma doença cardíaca? E qual é o nome dessas batidas?
	Estudante I	Já vi em alguma prof que são entre 60 e 100 vzs e isso é a frequência cardíaca.
	Estudante II	Prof concordo com a Estudante I
	Estudante IV	Eu tbm.
	Professor	Pessoal, alguém tem uma opinião diferente e queira participar?
		Cinco minutos sem nenhuma resposta
	Professor	<p>Pessoal, como ninguém mais disse sua opinião e já estamos terminando o horário da aula vou explicar como vcs irão fazer para estudar e resolver as questões da atividade motivadora de aprendizagem:</p> <p>1º Vcs terão que assistir os vídeos indicados e/ou pesquisar outros vídeos sobre fisiologia do Sistema Cardiovascular e 2º resolver a atividade e me enviar por email, como sempre fazem com as atividades.</p> <p>Vídeos:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg</p> <p>Pessoal, não esqueçam que na próxima aula iremos corrigir juntos a atividade.</p>

Apêndice F

Quadro 6 – Fala dos alunos de grupos de WhatsApp da quarta aula remota para apresentação dos resultados das pesquisas, discussões, correção da atividade motivadora de aprendizagem e consolidações dos conceitos chaves referentes a 2ª etapa da SEI. As falas foram transcritas *ipsis litteris* ao que os alunos colocaram nos grupos de *WhatsApp*.

Turma	Personagens	Falas
2º módulo A Enfermagem	Professor	Excelentíssimos alunos vamos para nossa aula? Vamos preparando a correção da atividade?
	Estudante 1	Sim, prof aqui já no ponto de bala
	Estudante 2	Sim, professor.
	Estudante 3	Vamos professor aqui tds prontos.
	Professor	Gente a 1ª pergunta foi: Cite 3 funções do Sistema Cardiovascular.
	Estudante 1	Transporte de oxigênio dos órgãos respiratório até os tecidos do corpo Distribuição de nutrientes absorvidos pelas boas digestivas para todas as células do corpo Distribuição de hormônios
	Estudante 3	Transportar substância pelo corpo ajudar na regulação da temperatura corporal e na imunologia e transportar células de defesas
	Professor	Pessoal, muita boa as respostas. Alguém mais?
	Estudante 4	Professor eu fiz igual ao Estudante 1
	Estudante 2	Prof eu tbm.
	Professor	Pessoal, vamos fazer assim, a cada pergunta dois alunos diferentes respondem e então se alguém tiver feito algo que não tem relação é só perguntar. Vamos agora pra 2ª pergunta: Quais os órgãos e estruturas que formam o Sistema Cardiovascular?
	Estudante 6	Professor eu vou responder. O coração os vasos sanguíneos, veias artérias e os capilares
	Estudante 7	Professor a Estudante 6 só esqueceu das válvulas

Turma	Personagens	Falas
		e que podemos encontrar no coração, nas veias e na aorta e na artéria pulmonar
	Professor	Muito bem pessoal, vamos para a próxima e 3ª questão: Cite as características das artérias, veias e capilares.
	Estudante 9	As veias são finas e delgadas e as artérias são grossas e fortes.
	Estudante 7	Professor tem os capilares que é onde tem a troca com as células e são do calibre de um cabelo, por isso são chamados de capilares.
	Professor	Muito bom gente, alguém mais quer acrescentar algo.
	Estudante 5	Professor eu. Nas veias existem válvulas que ajudam o retorno venoso.
	Professor	Blzinha, alguém mais?
	Estudante 4	Creio que não professor.
	Professor	Alguém viu a questão das túnicas?
	Estudante 6	Professor eu vi que as veias só possuem a túnica média nas artérias é mais espessa que nas veias e isso é pq as artérias sofrem com a pressão do bombeamento do sangue.
	Professor	Show de bola, Estudante 6. Alunos, vamos para a nossa 4ª questão: Quais são as 4 câmaras, os 4 vasos e as 4 válvulas que encontramos no coração e que são importantes para a circulação sanguínea?
	Estudante 6	Professor são átrio direito e esquerdo, ventrículo direito e esquerdo, aorta, artéria pulmonar, veia cava, veia pulmonar, válvula tricúspide, válvula bicúspide, válvula aórtica e válvula pulmonar.
	Estudante 1	Eu tbm, fiz assim, professor igual a Estudante 6.
	Professor	É isso mesmo pessoal. Como essa questão é fechada, então nós já vamos para a próxima questão, tudo bem?
	Estudante 8	Prof e a válvula mitral?
	Professor	Boa observação, Estudante 8. A válvula bicúspide que fica entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo, também pode ser chamada de Mitral.
	Estudante 8	Obg prof.
	Professor	5ª questão: O que são o: miocárdio, o endocárdio e o pericárdio?
	Estudante 10	Professor o miocárdio é o músculo que forma o coração, as paredes, o endocárdio é uma capa membrana que protege o coração internamente e o pericárdio protege o coração externamente.
	Professor	Muito bem, Estudante 10. Alguém mais quer acrescentar algo?

Turma	Personagens	Falas
	Estudante 7	Professor eu ví em um dos vídeos que o pericárdio é mais forte que o endocárdio, pq?
	Professor	Existe essa diferença pelo fato que é mais fácil o coração ser agredido de fora para dentro, assim o pericárdio é mais espesso que o endocárdio. Gente, vamos para a nossa 6ª questão: Qual a diferença da circulação pulmonar e da circulação sistêmica?
	Estudante 11	A circulação pulmonar ou pequena circulação é aquela em que o sangue é levado do coração para os pulmões e depois retorna ao coração. Já na circulação sistêmica ou grande circulação, o sangue é levado do coração para o corpo e do corpo para o coração.
	Estudante 1	Professor, eu coloquei igual.
	Professor	Blz, gente alguém mais colocou diferente?
	Estudante 3	Prof eu coloquei assim A circulação sistêmica garante oxigenação e nutrição para todas as células do corpo enquanto a circulação pulmonar garante que o sangue a ser distribuído tenha a quantidade de oxigênio necessário para cada célula
	Professor	Estudante 3 é outra diferença entre as duas circulações.
	Estudante 9	Prof eu tbm fiz igual ao Estudante 3
	Estudante 2	Professor eu fiz igual ao 11
	Professor	Pessoal, está tudo bem, até por que a questão não pede para se explicar como ocorre as circulações, pq se assim fosse, só a resposta do Estudante 11 estaria correta. Mas com o a questão pede diferença, as duas são corretas e na verdade elas se completam. Então quem poder colocar as duas em suas notações é melhor. Vamos agora para a 7ª questão: Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo do corpo até chegar nos pulmões.
	Estudante 1	Professor ai é uma parte da pequena circulação?
	Professor	Sim.
	Estudante 1	Professor o sangue chega ao átrio direito pela veia cava e passa pela válvula tricúspide e vai para o ventrículo direito e depois sai passando pela válvula pulmonar e indo para o pulmão pela artéria pulmonar. Blzinha?
	Professor	Muito boa, mas pode melhorar. Alguém quer ajudar o Estudante 1?
	Estudante 7	Professo a minha tbm esta assim.
	Estudante 3	A minha tbm
	Professor	Pessoal, se o átrio e o ventrículo são cavidades,

Turma	Personagens	Falas
		como o sangue sai de uma cavidade para outra? E o que faz ele ir para o pulmão? O pulmão o suga?
	Estudante 5	Prof o senhor tá falando da contração pra expulsar o sangue e do relaxamento para receber o sangue?
	Professor	É isso mesmo. E então, o que isso tem a ver?
	Estudante 5	Prof o sangue chega ao coração quando ele está em diástole e sai quando ele está em sístole.
	Professor	E se colocarmos esses processos na resposta do Estudante 1, como ficaria a resposta?
	Estudante 5	Eu acho que seria assim O sangue chega ao átrio direito pela veia cava quando o coração diastoliza e passa pela válvula tricúspide e vai para o ventrículo direito e depois sai passando pela válvula pulmonar quando o coração sistoliza e vai para o pulmão pela artéria pulmonar
	Professor	Ficou bom. Alguém quer melhorar?
	Estudante 4	Prof eu fiz foi responder a questão 9, pq a sístole é a contração do miocárdio e a diástole é o relaxamento
	Professor	Muito bom, Estudante 4, vc já se adiantou mais vc está certinho. Pessoal, vamos para a questão 8: Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo dos pulmões até sair para todo o corpo.
	Estudante 11	Professor vou colocar a minha resposta
	Professor	Pode colocar sim.
	Estudante 7	Professor depois sou eu
	Estudante 1	E depois eu
	Estudante 11	O sangue chega ao átrio esquerdo pela veia pulmonar, depois de uma diástole, vai para o ventrículo esquerdo passando pela válvula mitral ou bicúspide e depois de uma sístole sai passando pela válvula aórtica, e sendo conduzido a todos o corpo pela artéria aorta.
	Estudante 7	Professor a minha resposta está igual
	Estudante 1	A minha tbm prof
	Professor	Pessoal, alguma dúvida sobre a questão 8?
	Estudante 3	Eu não
	Estudante 5	Eu tbm não
	Professor	Vamos então para a pergunta de número 10: O que é o ciclo cardíaco? Uma pergunta direta, mas importante.
	Estudante 10	Professor essa foi difícil, mas eu fiz Ciclo cardíaco é a somatória dos eventos de contração e relaxamento que ocorrem em decorrência dos estímulos elétricos nos miócitos cardíacos. Ele se inicia no final da sístole atrial e termina após um novo ciclo de contração e

Turma	Personagens	Falas
		relaxamento atrioventricular
	Estudante 8	Professor eu vi que é a união das respostas das perguntas 7 e 8 é isso?
	Professor	Muito bem minha gente, vcs são d+. É isso mesmo. Como analisarmos e entendermos o ciclo cardíaco geralmente é complexo, eu resolvi trabalhar de forma dividida, mas que tbm que vcs perceberam isso.
	Estudante 4	Professor tbm percebi o mesmo que o Estudante 8.
	Professor	Excelentíssimo, já estamos terminando nossa aula e que bom que deu tempo corrigir todas as questões. Quero agradecer a presença de todos e a participação da maioria e dessa vez foi muito relevante a participação de vcs. Obg pessoal.
	Estudante 1	Professor peço desculpas na 1ª vez o senhor trouxe as perguntas e ai tentamos resolver e o senhor deixou os vídeos e os sites mas nos realmente não nos interessamos, mas agora com essa atividade foi bom pesquisarmos e entendermos o assunto melhor.
	Estudante 5	Prof eu concordo com o Estudante 1 e agora entendemos que o barulho do coração são as válvulas funcionando e sabemos que pelo ciclo cardíaco o sangue só passa duas vezes no coração. Valeu prof essa sua forma de ensinar é boa d+.
	Estudante 9	Prof e sobre a frequência cardíaca o certo mesmo é entre 50 e 90 batimentos por minuto.
	Estudante 6	Tbm vi isso em um dos vídeos que o senhor professor mandou.
	Professor	Pessoal, valeu. Show de bola. E parabéns a todos. Agora tenho que fechar a sala e ir para outra aula, tchau a todos e boa noite.
	Estudante 6	Tchau professor. Boa noite pra o senhor tbm.
2º Módulo de Farmácia	Professor	Boa noite, tudo bem com todos vcs? Tomara que sim. Vamos dar início a nossa aula? Vamos ver como vai a semana de estudo de vcs e as respostas da atividade motivadora de aprendizagem.
	Estudante A	Vamos sim, prof.
	Estudante C	Tudo blzinha.
	Professor	Pessoal, vamos logo começar com a 1ª pergunta, por que como são 10 talvez não dê tempo. 1ª pergunta: Cite abaixo as 3 principais funções do sistema cardiovascular.
	Estudante B	Prof distribuir oxigênio e nutrientes para todos os

Turma	Personagens	Falas
		tecidos do corpo e ajudar na manutenção da temperatura do corpo constante pela circulação do sangue.
	Estudante B	Tá certo professor?
	Professor	Certinho. Alguém mais que tenha colocado diferente?
	Estudante D	Prof eu coloquei dizendo que o sistema cardiovascular tem a função de distribuir nutrientes, oxigênio pelo corpo e ajudar na defesa contra agentes parasitas, pois pela condução do sangue leva as células de defesa por todo o corpo.
	Estudante E	Eu coloquei: Defesa, coagulação, regulação da temperatura corporal.
	Professor	Pessoal, as respostas estão boas. E vamos fazer assim, a partir das próximas um responde e então se alguém tiver feito algo muito diferente é só comenta. E, assim vamos para a próxima pergunta, a 2ª: Quais os órgãos e estruturas que formam o sistema cardiovascular?
	Estudante C	Coração, sangue, vasos sanguíneos e válvulas.
	Estudante F	Professor, eu tbm fiz assim.
	Professor	Blz, gente. Parabéns, certinho. Alguém mais colocou algo diferente?
	Estudante F	Professor essa ai é muito direta, creio que ninguém colocou diferente. Até pq lá no vídeo estava bem explicadinho.
	Professor	Blz. Vamos para a 3ª pergunta: Cite as características das artérias, veias e capilares.
	Estudante A	Professor as artérias têm paredes mais espessas, as veias vem com válvulas e os capilares são finos e delgados e é onde ocorre a troca de gases e nutrientes.
	Professor	Muito bem, alguém mais?
	Estudante D	Professor que uma diferença entre artérias e veias é que as artérias tem a túnica média mais grossa em comparação com a veia.
	Professor	Sim, como disse o Estudante A, isso é que confere maior espessamento às artérias. Alguém mais quer contribuir?
		Quatro minutos sem interação
	Professor	Pessoal, como ninguém mais vai contribuir vamos para a pergunta de número 4: Quais são as 4 câmaras, os 4 vasos e as 4 válvulas que encontramos no coração e que são importantes para a circulação sanguínea?
		Dois minutos sem ninguém responder ou dizer algo.
	Professor	Pessoal, alguém respondeu à questão 4?
	Estudante H	Professor são dois átrios e dois ventrículos, artéria

Turma	Personagens	Falas
		aorta e artéria pulmonar, são as veias cavas e pulmonar e as válvulas tricúspide, mitral, pulmonar e aórtica.
	Estudante D	Professor tbm coloquei assim.
	Professor	Gente, é isso mesmo. Muito bem. Vamos agora para a pergunta de número 5: O que são o: miocárdio, o endocárdio e o pericárdio? O que são o: miocárdio, o endocárdio e o pericárdio?
	Estudante C	Professor, Miocárdio é o músculo responsável pelas contrações vigorosas e involuntária do coração Endocárdio- membrana que reveste a superfície interna do coração Pericardio- é uma formação sacular que envolve o coração
	Professor	Blzinha Estudante C
	Estudante B	Professor, eu no pericárdio eu coloquei como é uma barreira física entre o coração e os órgãos circunvizinhos.
	Professor	Estudante B, a sua resposta tbm está certa. Pessoal, parabéns pela participação de vcs, mas queria ver mais gente participando, vamos aproveitar o momento para tirar as dúvidas e/ou para dizerem como vcs responderam. Vamos para a pergunta de número 6: Qual a diferença da circulação pulmonar e da circulação sistêmica?
	Estudante A	Prof a circulação pequena é a que leva o sangue do coração para o pulmão e do pulmão para o coração e a grande circulação é aquela que leva o sangue do coração para o corpo e do corpo para o coração.
	Estudante C	Prof tá certo colocar grande e pequena circulação?
	Professor	São termos menos técnicos, mas não está de todo errado Estudante C. Alguém mais quer contribuir?
	Estudante B	Prof eu só troquei os nomes, pq não coloquei pequena circulação e grande circulação e sim circulação pulmonar e sistêmica. Mas o senho já disse que está tudo bem.
	Estudante A	É isso mesmo Estudante B, gente então vamos para a pergunta de número 7: Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo do corpo até chegar nos pulmões.
	Estudante H	Prof eu coloquei assim O sangue chega no coração pelas veias cavas e chega no átrio direito depois passa para o ventrículo e vai para os pulmões pela artéria pulmonar.

Turma	Personagens	Falas
	Professor	Pessoal, alguém quer completar ou dizer a sua resposta?
	Estudante C	Prof eu disse tbm que o sangue ao sair do átrio para o ventrículo ele passa pela válvula tricúspide e quando ele sai pela artéria pulmonar ele passa pela válvula pulmonar.
	Estudante H	Professor e ainda tem que dizer que o sangue chega na cavidade por uma diástole e sai por uma sístole.
	Professor	Gente, blzinha d+, show mesmo as observações de vcs. Alguém mais que contribuir?
	Estudante D	Professor acho que não, essa ai ficou bem explicadinho.
	Professor	Vamos para a pergunta de número 8: Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo dos pulmões até sair para todo o corpo?
	Estudante H	O sangue chega no coração átrio esquerdo vindo pela veia pulmonar e no momento que ele está em diástole e ai passa pela válvula mitral e chega no ventrículo esquerdo e este quando sofre uma sístole expulsa o sangue que passa pela válvula aórtica e sai pela artéria aorta para todo o corpo, isso ocorre em segundo.
	Estudante C	Tbm coloquei assim prof
	Professor	Pessoal, muito boa a explicação de vcs. Parabéns a todos. Alguém quer contribuir mais?
		Três minutos sem participação e respostas.
	Professor	Excelentíssimos, como ninguém disse nada, então deve estar tudo bem. Vamos para a próxima pergunta, será a nossa penúltima pergunta: Qual a diferença entre sístole e diástole?
	Estudante A	Professor a sístole é a contração do miocárdio e a diástole é o relaxamento do miocárdio.
	Estudante H	Eu tbm coloquei assim prof
	Professor	Pessoal, tudo blzinha. Podemos ir para a nossa última pergunta?
	Estudante A	Podemos sim prof
	Professor	O que é o ciclo cardíaco?
	Estudante H	O Ciclo cardíaco são os eventos de sístole e diástole que ocorrem em decorrência dos estímulos elétricos nos miócitos cardíacos. Ele se inicia no final da sístole atrial e termina após um novo ciclo de sístole e diástole atrioventricular. Professor foi isso que entendi na explicação da professora do vídeo que o senhor indicou pra gente assistir.
	Professor	Blzinha d+. Pessoal, alguém mais quer

Turma	Personagens	Falas
		complementar?
	Quatro minutos sem respostas e interação dos alunos	
	Professor	Pessoal como ninguém respondeu já vamos encerrar nossa aula. Vcs gostaram, conseguiram entender um pouco mais sobre o Sistema Cardiovascular? E em relação àquelas perguntas da aula passado, ainda alguma dúvida?
	Estudante H	Professor esse tipo de aula é boa, eu entendi direitinho, e dessa vez eu participei mais por conta essa atividade eu estudei mais os vídeo e até fiz umas pesquisas.
	Estudante A	Eu tbm professor, muito boa as aulas, o sistema cardiovascular é lindo.
	Dois minutos sem participação e interação	
	Professor	Meus excelentíssimos estudantes, muito obg pela participação de todos, por todas as contribuições. Mas já indo terminando aqui. Boa noite e bons estudo. Fechando a sala.
2º módulo B Enfermagem	Professor	Boa noite, pessoal, vamos dar início a mais uma aula de biologia. Dessa vez vcs irão apresentar as respostas de vcs para a atividade motivadora de aprendizagem que deixei na última aula e o resultado das pesquisas de vcs e a relação com as perguntas que discutimos na aula. Vcs lembram pessoal?
	Três minutos sem respostas	
	Professor	Pessoal, alguém na sala? Tudo bem com todos?
	Estudante II	Professor aqui tudo bem sim, nós lembramos e eu fiz a atividade, creio que todos fizeram.
	Estudante V	Prof eu não consegui, fazer, aqui em casa ainda muita coisa e no trabalho tbm, não tive tempo, desculpa.
	Professor	Estudante V sem problema, essas coisas acontecem. Fique atento e vá tomando nota e qualquer dúvida avise. Pessoal, vamos para a 1ª pergunta: Cite abaixo as 3 principais funções do sistema cardiovascular
	Estudante II	Bombear sangue para todo o corpo pra distribuir oxigênio, manter a temperatura estável do corpo e distribuir nutrientes.
	Estudante I	Auxiliar na manutenção da temperatura do corpo, distribuir oxigênio para todos as células do corpo e ajudar nas defesas do corpo.
	Professor	Alguém pode explicar melhor como o sistema cardiovascular ajuda na defesa do corpo?
	Estudante III	Professor eu me lembro que a professora em um dos vídeos que o senhor passou dizia que as células de defesa percorrem todo o corpo por

Turma	Personagens	Falas
		conta da circulação do sangue e eu acho que é isso.
	Professor	Muito bem Estudante III. Pessoal, alguém mais quer participar?
		Dois minutos sem interação e nem respostas dos estudantes
	Professor	Pessoal, vamos então para a pergunta 2: Quais os órgãos e estruturas que formam o sistema cardiovascular?
	Estudante I	O sangue, o coração, os vasos sanguíneos que são artérias, veias e capilares e as válvulas.
	Estudante III	Prof eu coloquei igual ao estudante I
	Estudante II	Prof eu tbm
	Professor	Blz pessoal, é isso mesmo. Vamos para a 3ª pergunta: Cite as características das artérias, veias e capilares.
	Estudante III	As artérias são espessas, as veias são finas e os capilares são do calibre de um fio de cabelo.
	Estudante I	Professor eu coloquei que as artérias saem do coração, as veias chegam ao coração e é nos capilares onde há a troca de substâncias e gases nos tecidos e células tá bom?
	Professor	Estudantes I e III, muito boa as diferenças citadas por vcs, mas alguém viu por que as artérias são mais espessas que as veias.
	Estudante II	Professor eu vi que é por causa da túnica média, nas artérias é mais grossa pra aguentar a pressão do sangue indo do coração o que não acontece com as veias.
	Professor	Ótimo Estudante II. Gente, mais alguma diferença importante?
	Estudante IV	Professor eu tbm botei que as veias possuem válvulas e as artérias não.
	Professor	Ótimo Estudante IV, a diferença que faltava. Pessoal, vamos aproveitar para responder a 4ª questão: Quais são as 4 câmaras, os 4 vasos e as 4 válvulas que encontramos no coração e que são importantes para a circulação sanguínea?
	Estudante I	Professor é átrio direito e esquerdo, ventrículo direito e esquerdo, válvulas tricúspide, mitral, aórtica e pulmonar e artéria aorta, veia cava, artéria pulmonar e veia pulmonar.
	Professor	Pessoal, e em relação os vasos e as válvulas, onde cada um se localiza, vcs pesquisaram sobre isso?
	Estudante IV	Professor a artéria aorta sai do ventrículo esquerdo, a artéria pulmonar sai do ventrículo direito, a veia cava chega no átrio direito e a veia

Turma	Personagens	Falas
		pulmonar chega no átrio esquerdo. No caso válvulas é assim a tricúspide fica do lado direito e a mitral do lado esquerdo.
	Professor	É isso mesmo Estudante IV e vc Estudante I tbm muito boa a sua participação. Parabéns a vcs. Mas vamos continuar e vamos para a pergunta 5: O que são o: miocárdio, o endocárdio e o pericárdio? Pessoal, quem quiser participar, pode. Aqui na frequência consta 15 assinatura, então creio que temos 15 presentes, então quem quiser fique à vontade.
	Estudante II	Professor o miocárdio é o músculo que forma o coração, o pericárdio é uma capa que protege o coração externamente e o endocárdio é uma membrana interna que tbm protege o coração. Tá certo?
	Professor	Certinho, alguém mais gente?
	Estudante I	Coloquei do mesmo jeito.
	Estudante III	Eu tbm
	Professor	Vamos então para a pergunta de número 6: Qual a diferença da circulação pulmonar e da circulação sistêmica?
	Estudante III	A circulação pulmonar leva sangue do coração para os pulmões e dos pulmões para o coração e ele pode ser chamada de pequena circulação já a circulação sistêmica leva sangue do coração para o corpo e do corpo para o coração e tbm pode ser chamada de grande circulação. Tá certo professor?
	Professor	Certinho, alguém mais???
	Estudante I	Eu fiz assim tbm
	Estudante II	Eu tbm.
	Professor	Gente, pois vamos para a pergunta 7: Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo do corpo até chegar nos pulmões.
	Estudante II	O sangue chega no átrio direito pela veia cava e passa para o ventrículo direito pela tricúspide depois ele sai passando pela válvula pulmonar e é conduzido aos pulmões pela artéria pulmonar blz prof?
	Professor	Blz. Alguém quer melhorar?
	Estudante III	Professor eu só falei a mais da sístole que é quando o coração contrai e expulsa sangue e da diástole que é quando ele relaxa e o sangue chega.
	Professor	Ótima observação. Assim já se adiantou em uma resposta.
	Estudante I	Professor foi a nove?
	Professor	Isso mesmo, Estudante I. Pessoal, alguém mais

Turma	Personagens	Falas
		que complementar algo?
	Estudante I	Eu não, pra mim tudo certinho.
	Professor	Pessoal, vamos para a pergunta 8: Descreva o caminho que o sangue faz ao chegar no coração vindo dos pulmões até sair para todo o corpo.
	Estudante I	Professor é o contrário da 7 o sangue sai dos pulmões e chega ao átrio direito pela veia pulmonar na hora que ele está em diástole e passa para o ventrículo esquerdo pela mitral e quando ocorre a sístole o sangue sai passando pela válvula aórtica e sendo conduzido para o corpo pela artéria aorta. Tá certo?
	Professor	Muito bem, Estudante I, show. Alguém quer completar?
	Estudante III	Eu vou é completar a minha professor.
	Professor	Blz. Pessoal, como já estamos chegando no final da aula vamos para a 10, pq a diferença entre sístole e diástole já está bem explicado. Pergunta 10: O que é o ciclo cardíaco?
	Estudante I	Professor essa foi treva, mas vou coloca aqui o que respondi e ai o senhor diz como tá blz?
	Professor	Blz Estudante I, manda.
	Estudante I	O ciclo cardíaco é período de contração ventricular denominado de sístole que expelle o sangue dos ventrículos, seguido de um período de relaxamento ventricular denominado de diástole, durante o qual os átrios se enchem de sangue e ai professor?
	Professor	Tá certinho, alguém mais quer dizer sua resposta?
		Três minutos sem resposta de nenhum aluno e nem interação.
	Professor	Pessoal, como ninguém completou ou disse a sua resposta e tbm como já estamos com o tempo da aula finalizando, quero dizer que foi show a aula e a participação de todos. Muito obg gente. Vcs entenderam tudo direitinho? E sobre as perguntas problemas, ainda alguma dúvida? E as pesquisas que fizeram, algo a mais para acrescentar, pessoal?
	Estudante I	Pra mim professor, tudo certinho e sobre as perguntas da semana passada ficou certinho, pq nos vídeos que o senhor passou explica bem direitinho e vi até que eu tinha errado em algumas coisas, rrsrs, mas agora tudo certinho e obg pela aula, show,
	Estudante III	Professor pra mim tudo de boa tanto da atividade que vi que foi boa e sobre a aula passado tô no mesmo barco do Estudante I e obg as suas aulas

Turma	Personagens	Falas	
		são muito boas e essas perguntas tbm são boas, pq obrigam a gente a estudar só acho ruim as vezes pq é tarefa demais rrsrrsrs	
	Estudante II	Pra mim tudo bom prof. Obg show suas aulas.	
	Sem interação e respostas por dois minutos.		
	Professor	Gente, como ninguém mais disse a sua opinião e nosso tempo já encerrando, então muito obg a todos. Boa noite e bons estudos. Fiquem com Deus.	
	Estudante I	Boa noite, professor. Fique com Deus o senhor tb.	

Apêndice G

Sequência de Ensino Investigativo (SEI) para o desenvolvimento da metodologia sala de aula invertida sobre o conteúdo: anatomia e fisiologia do sistema CARDIOVASCULAR.

1º Momento – Situação problema

Nesse momento (primeira aula remota) foram apresentadas três situações problemas em forma de perguntas, para os estudantes responderem levantando suas hipóteses de acordo com seus conhecimentos prévios. Concomitante foi realizado um diálogo com o professor, onde os estudantes foram estigados sobre suas hipóteses para estimulá-los a participarem de forma mais efetiva. As perguntas problemas foram feitas de forma individual, sendo que a pergunta subsequente só foi realizada ao final do levantamento das hipóteses e discussão. As perguntas problematizadoras foram:

- ✓ Quantos corações nós seres humanos temos?
- ✓ O coração fica de que lado da caixa torácica?
- ✓ Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta.

No final desse momento, a sala de aula foi invertida com a orientação para os alunos pesquisarem sobre os conceitos chaves da Anatomia do Sistema Cardiovascular, sobre os temas das perguntas problemas, e testarem suas hipóteses. Quatro vídeos do *YouTube* foram utilizados como instigadores das pesquisas, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 1ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Anatomia do Sistema Cardiovascular.

Ordem	Vídeos	Descrição
-------	--------	-----------

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	<p>Quantos corações nós seres humanos temos?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o</p> <p>Conheça a Incrível História da Menina que Vive com Dois Corações [S.I.]: 2015. 1 Vídeo (6min 15s). Publicado pelo canal MÁRCIO RODRIGUES. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qGFEySYzJ-o. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo demonstra a importância dos músculos gastrocnêmios para o retorno venoso e por isso poderem ser considerados um segundo coração.</p>
2º Vídeo	<p>O coração fica de que lado da caixa torácica?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl</p> <p>Após levar tiro no peito, homem descobre que tem coração do lado direito. [S.I.]: 2018. 1 Vídeo (4min 54s). Publicado pelo canal Repórter Record Investigação. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nQJHMqYzLtl. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo cita exemplos de pessoas que possuem os órgãos do lado contrário quando comparados com a maioria da população, como por exemplo o coração.</p>
3º Vídeo	<p>Qual o melhor tipo de vaso sanguíneo: a veia, a artéria ou os capilares? Justifique sua resposta</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo</p> <p>Vasos sanguíneos - a rede de tubos do Sistema Cardiovascular. [S.I.]: 2017. 1 Vídeo (2min 30s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ueVdc0KNrSo. Acesso em: 09 ago. de 2021.</p>	<p>O vídeo faz um resumo das funções e estruturas dos vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares.</p>
4º Vídeo	<p>Aula - anatomia do sistema cardiovascular</p> <p>https://youtu.be/cLUjOxyu9QY</p> <p>Aula - anatomia do sistema cardiovascular. [S.I.]: 2021. 1 Vídeo (29min 44s). Publicado pelo canal Gualberto De Abreu Soares. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cLUjOxyu9QY. Acesso em: 29 ago de 2021.</p>	<p>Vídeo feito pelo professor explicando de forma detalhada a anatomia do sistema cardiovascular.</p>

Fonte: Próprio autor

Nesse momento tem-se o objetivo de engajar os alunos no processo investigativo, verificar os seus conhecimentos prévios, orientá-los na continuidade do processo investigativo e conduzi-los a inversão da sala de aula.

2º Momento – Pesquisa virtual

Essa etapa durou 7 dias, pois foi o tempo entre a 1ª e 2ª aula referentes aos 1º e 3º momento, respectivamente. Ela ocorreu de forma virtual e invertida, onde os estudantes com acesso aos vídeos, fizeram pesquisas, estudaram os conceitos chaves e os temas das situações problemas, segundo orientações prestadas pelo professor no final do 1º momento.

Durante a Pesquisa Virtual objetiva-se o despertar do protagonismo do estudante, torná-lo um ser ativo gerenciador do processo de ensino e aprendizagem e dar tempo o suficiente para ele (o estudante) realizar e processar as pesquisas dos conceitos chaves e das situações problemas.

3º Momento – Debates e discussões

Na segunda aula remota o professor promoveu debates e discussões com os estudantes sobre os dados e informações coletadas no momento anterior, levantando questionamentos, levando os estudantes a justificarem suas afirmações e testarem as suas hipóteses.

Esse momento tem os objetivos: provocar os alunos a apresentação do resultado de suas pesquisas por meio de diálogos provocativos, nortear e promover o aprofundamento dos conceitos chaves e desenvolver nos alunos a criticidade sobre as hipóteses levantadas no 1º momento, assim refutando-as e/ou confirmando-as.

4º Momento – Conclusões

Nesse momento, ainda durante a segunda aula, o professor solicitou aos alunos que concluíssem suas afirmações relacionando as situações problemas com o que eles tinham aprendidos sobre os conceitos chaves.

4.7.2 Segunda Etapa da SEI

1º Momento – Situação problema

Nesse 1º momento (terceira aula) da 2ª etapa da SEI três novas situações problemas foram levantadas, sendo que cada questionamento só foi realizado após o final do levantamento de hipóteses e discussão pelos alunos, mediados pelo professor pesquisador:

- De onde vem o barulho (tum, tum – tum, tum) que o coração faz quando bate?
- Quanta vezes o sangue passa no coração para dar uma volta completa em todo o nosso corpo?
- Quantas vezes o coração bate em um minuto, quando estamos em repouso e não apresentamos nenhuma doença cardíaca? E o que são essas batidas?

Ao final da discussão, a sala de aula foi invertida com a orientação para os alunos pesquisarem sobre os conceitos chaves da Fisiologia do Sistema Cardiovascular Anatomia do Sistema Cardiovascular, sobre os temas das perguntas problemas. Os estudantes foram instigados a testarem suas hipóteses e a responderem uma atividade motivadora com 10 questões subjetivas sobre os conceitos chaves (**APÊNDICE B**). A pesquisa foi orientada para ser realizada a partir de 3 vídeos postados no *YouTube*, conforme quadro 2.

Quadro 2 - Descrição e ordem dos vídeos da apresentação das situações problemas da 2ª fase da Sequência de Ensino Investigativo sobre a Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

Ordem	Vídeos	Descrição
1º Vídeo	Anatomia Cardíaca https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U Anatomia Cardíaca Básica Anatomia e etc. [S.l.]: 2016. 1 Vídeo (6min 50s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uFabswAGE6U . Acesso em: 29 ago de 2021	O vídeo descreve a anatomia básica do sistema cardiovascular

Ordem	Vídeos	Descrição
2º Vídeo	<p>Sistema Cardiovascular 2/6: Pequena e Grande Circulação</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s</p> <p>Sistema Cardiovascular 2/6: Pequena e Grande Circulação Anatomia e etc. [S.l.]: 2016. 1 Vídeo (8min 02s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BTarfogDMM0&t=2s. Acesso em: 29 de ago. de 2021</p>	O vídeo descreve como ocorre a pequena e a grande circulação.
3º Vídeo	<p>Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg</p> <p>Sistema Cardiovascular 3/6: Ciclo Cardíaco, Sístole e Diástole Anatomia e etc. [S.l.]: 2016. 1 Vídeo (8min 12s). Publicado pelo canal Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eg_QCX1e1mg. Acesso em: 29 de ago. de 2021.</p>	O vídeo explica o ciclo cardíaco e faz a diferença entre sístole e diástole.

Fonte: Próprio autor

O 1º momento da 2ª etapa é importante, porque objetiva-se ressignificar o processo investigativo para o aluno, provocando um maior protagonismo e engajamento, com as situações problemas guiando-o para conceitos chaves para o estudo da Fisiologia do Sistema Cardiovascular, tem-se o objetivo de orientar os estudantes nas pesquisas e novas descobertas a respeito desse tema.

2º Momento – Pesquisa virtual

Essa etapa durou 7 dias, pois foi o tempo entre a 3ª e 4ª aula referentes aos 1º e 3º momento da 2ª etapa, respectivamente. Esse momento ocorreu de forma virtual e invertida, onde os estudantes com acesso aos 3 vídeos, fizeram pesquisas sobre os conceitos chaves de Fisiologia do Sistema Cardiovascular e resolveram a atividade motivadora com 10 questões subjetivas (APÊNDICE B) sobre os conceitos chaves.

Nesse 2º momento de Pesquisa Virtual os objetivos são: despertar nos alunos uma responsabilidade para o gerenciamento do processo de aprendizagem, oferecer condições temporais de amadurecimento dos conceitos chaves pesquisados e

apresentar provoca-los a inverter a sala de aula de forma satisfatória por meio de uma desafio que é a uma atividade motivadora de aprendizagem.

3º Momento – Debates e discussões

Na quarta aula remota o professor promoveu debates e discussões com os estudantes sobre a correção da atividade de 10 questões e aproveitou a oportunidade para aprofundar o conhecimento dos conceitos chaves envolvidos nas respostas das questões, e assim levando-os a testarem suas hipóteses, se engajarem ainda mais no processo de construção do conhecimento e a serem protagonistas de suas aprendizagens.

Nesse momento os objetivos são:

- ✓ Provocar os alunos a apresentação do resultado de suas pesquisas por meio de diálogos provocativos.
- ✓ Nortear e promover o aprofundamento dos conceitos chaves.
- ✓ Desenvolver nos alunos a criticidade sobre as hipóteses levantadas no 1º momento, assim refutando-as e/ou confirmando-as.

4º Momento – Conclusões

Ainda durante a quarta aula, o professor solicitou dos alunos que concluíssem suas afirmações relacionando as situações problemas com o que eles tinham aprendidos sobre os conceitos chaves.

As conclusões têm o objetivo principal de fazer os alunos consolidarem a aprendizagem por meio da apresentação dos *links* entre as situações problemas, as pesquisas realizadas e o teste de hipóteses de todo o processo.

5º Momento – Divulgação dos resultados da aprendizagem

No final da quarta aula de desenvolvimento da SEI as turmas foram divididas em grupos de no máximo 8 estudantes, onde cada grupo teve 7 dias para criar vídeos resumos sobre os conceitos chaves da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular e estes foram postados nas redes sociais dos alunos.

No Ensino Investigativo o estudante é orientado a entender que o conhecimento é algo particular, mas as ações oriundas dele devem ser para o bem comum, então esse momento tem o objetivo de conduzir os estudantes a divulgarem

os resultados de suas pesquisas para a comunidade ou aos seus pares, afim de promover o ensino e a aprendizagem deles.

6º Momento – Aplicação do questionário de avaliação da metodologia SAI.

Por meio de *link* de um *Google* formulário foi solicitado que os alunos acessassem um questionário de 10 perguntas (abertas e fechadas) (APÊNDICE A) para expressarem as suas impressões sobre o ensino e aprendizagem de forma investigativa com o uso da metodologia SAI.

O Objetivo desse questionário é investigar a aceitação e o entendimento dos alunos sobre a abordagem desenvolvida e a metodologia usado no ensino e aprendizagem da Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular.

Anexo H

Parecer do conselho de ética

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A Sala de Aula Invertida e o ensino por investigação na disciplina de Anatomia e Fisiologia Humana em uma Escola de Ensino Médio Profissionalizante da zona sul de Teresina-PI

Pesquisador: GUALBERTO DE ABREU SOARES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 44165521.2.0000.9207

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.779.435

Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa qualitativa documental do tipo participante. A amostra da pesquisa compreenderá uma turma de 37 alunos, do Ensino Médio Integrado da modalidade PROEJA, que tenham na sua grade curricular a disciplina de Anatomia e Fisiologia Humana. Os pesquisadores informam que o TCLE será lido e explicado aos potenciais participantes em encontro presencial ou virtual, após o qual se procederá o recolhimento das assinaturas, em meio físico ou por meio de formulários on-line. Serão excluídos da pesquisa os alunos que não tenham conhecimento sobre o uso de ferramentas digitais de comunicação e informação e que tenham problemas recorrentes de conexão à internet. No entanto, os pesquisadores garantem que tais alunos não serão prejudicados quanto ao conteúdo regular da disciplina. Após uma sequência de 10 aulas aplicando a metodologia sala de aula invertida, será aplicado um questionário de 10 perguntas subjetivas e objetivas para coletar as opiniões dos estudantes sobre a metodologia aplicada em sala de aula. Um diário de campo também será utilizado como meio de registro de dados concernentes à pesquisa.

(Informações retiradas do documento "PROJETODETALHADO.pdf", de 02/06/2021).

Objetivo da Pesquisa:

Os pesquisadores apresentam como objetivo geral da pesquisa analisar o potencial da metodologia sala de aula invertida na promoção do ensino por investigação, na disciplina

Endereço: Av. Presidente Jânio Quadros

Bairro: Santa Isabel

UF: PI

Município: TERESINA

CEP: 64.053-390

Telefone: (86)3131-1441

E-mail: cep@ifpi.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI



Continuação do Parecer: 4.779.435

Anatomia e Fisiologia Humana (AFH) em uma turma do Ensino Médio Profissionalizante Integrado a Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) de uma escola de Teresina, Piauí. Elencam também os seguintes objetivos secundários: (1) aplicar a metodologia sala de aula invertida em uma turma do PROEJA, com o uso dos recursos virtuais: Google Site, Google Classroom e de um Canal do aplicativo Telegram para o desenvolvimento do ensino por investigação; (2) criar uma sequência didática (SEI) para o desenvolvimento do ensino por investigação com a metodologia sala de aula invertida usando um conteúdo da disciplina AFH; (3) aplicar um questionário de avaliação de aceitação da metodologia sala de aula invertida como promotora do ensino por investigação e (4) elaborar um manual de aplicação da metodologia sala de aula invertida para o ensino de AFH.

(Informações retiradas do documento "PROJETODETALHADO.pdf", de 02/06/2021).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores apresentam como potencial risco decorrente da pesquisa aos participantes: constrangimento caso os dados coletados na ficha de rendimento escolar forem identificados e publicados. Como benefícios, os pesquisadores afirmam que a pesquisa pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem para alunos da modalidade PROEJA, e apresenta para os docentes um manual de aplicação dessa metodologia, assim conscientizando-os para o uso de práticas diferentes de ensino e aprendizagem. Além disso, os alunos terão a oportunidade de aprender de uma forma diferenciada da convencional, sendo ativos no processo de construção de saberes e desenvolver poder de argumentação. Por fim, a pesquisa auxiliará no entendimento da metodologia sala de aula invertida como promotora do ensino por investigação para futuros professores e contribuirá com demais pesquisas de cunho investigativo.

(Informações retiradas do documento "PROJETODETALHADO.pdf", de 02/06/2021).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de protocolo de pesquisa original, enquadrado na Área de Ciências Humanas e Sociais. Tem caráter acadêmico, para obtenção do título de mestre. A previsão de início é para agosto de 2021 e de término para novembro de 2021, e envolverá o recrutamento de 37 participantes de pesquisa, maiores de 18 anos, alunos regulares do PROEJA. Apresenta clara relevância social, dentro da área a que se propõe pesquisar.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Endereço: Av. Presidente Jânio Quadros
Bairro: Santa Isabel **CEP:** 64.053-390
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3131-1441 **E-mail:** cep@ifpi.edu.br

Página 02 de 04

Página 03 de 04

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI**



Continuação do Parecer: 4.779.435

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta pendências ou lista de inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1684569.pdf	02/06/2021 18:40:04		Aceito
Outros	CURRICULOJANAINAATUAL.pdf	02/06/2021 18:39:51	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Outros	CURRICULOTHASATUAL.pdf	02/06/2021 18:39:11	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Outros	CURRICULOGUALBERTOATUAL.pdf	02/06/2021 18:38:31	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADO.pdf	02/06/2021 18:37:54	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/06/2021 18:36:53	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOCORRIGIDA.pdf	03/04/2021 10:00:29	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Outros	TERMODECONSENTIMENTODEUTILIZACAOEDADOS.pdf	04/03/2021 08:29:23	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Outros	TERMODECONFIDENCIALIDADE.pdf	04/03/2021 08:26:51	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAODOSPESQUISADORES.pdf	04/03/2021 08:26:13	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Outros	INSTRUMENTODECOLETA.pdf	23/02/2021 23:41:21	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	23/02/2021 23:34:36	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cep_projeto_autorizacao_institucional.pdf	12/02/2021 19:40:21	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Outros	cep_projeto_carta_de_encaminhamento_ao_cep.pdf	12/02/2021 19:39:53	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	12/02/2021 19:26:24	GUALBERTO DE ABREU SOARES	Aceito

Endereço: Av. Presidente Jânio Quadros

Bairro: Santa Isabel

CEP: 64.053-390

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3131-1441

E-mail: cep@ifpi.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI



Continuação do Parecer: 4.779.435

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 14 de Junho de 2021

Assinado por:
BRUNA DE FREITAS IWATA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Jânio Quadros

Bairro: Santa Isabel

CEP: 64.053-390

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3131-1441

E-mail: cep@fpi.edu.br