

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO EDUCACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL

LUIZ FRANCISCO ALVES FAZZA

**METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO-APRENDIZAGEM
DE BIOLOGIA NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

SÃO LEOPOLDO

2021

LUIZ FRANCISCO ALVES FAZZA

**METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO-APRENDIZAGEM
DE BIOLOGIA NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão Educacional da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientadora: Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida

São Leopoldo

2021

F287m Fazza, Luiz Francisco Alves.

Metodologia de sala de aula invertida no ensino-aprendizagem de biologia na 3ª série do ensino médio / Luiz Francisco Alves Fazza. – 2021.

177 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Gestão Educacional, 2021.

“Orientadora: Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida.”

1. Sala de aula invertida. 2. Estudo de biologia. 3. Ensino médio. 4. Metodologias ativas. 5. Tecnologias digitais. I. Título.

CDU 371

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Amanda Schuster – CRB 10/2517)

LUIZ FRANCISCO ALVES FAZZA

**METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO-APRENDIZAGEM
DE BIOLOGIA NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão Educacional da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientadora: Profa. Dr^a. Caroline Medeiros
Martins de Almeida

Aprovada em: __/__/2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr^a. Caroline Medeiros Martins de Almeida (Orientadora)

Profa. Dr^a. Laura Habckost Dalla Zen (Avaliadora - Unisinos)

Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes (Avaliador – ULBRA)

SÃO LEOPOLDO

2021

**À minha esposa, minhas filhas e meus pais.
Por vocês e pela educação teço essa dissertação.**

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento não poderia ser diferente, considero-me uma pessoa iluminada e abençoada por todas as graças que adquiri ao longo da minha vida e, portanto, agradeço imensamente a Deus por mais esta conquista que me proporcionou.

Também não posso esquecer das pessoas que me acompanharam nessa caminhada, meus pais, Luiz Carlos e Auxiliadora, vocês não têm noção de quanto me ajudaram, principalmente nessa dissertação.

Agradeço também à minha irmã, Ana Paula, e sua companheira Flávia pelo companheirismo, amizade e palavras amigas.

Agora, peço atenção e um agradecimento todo especial para quatro pessoas que são ESSENCIAIS em minha vida. Obrigado Patrícia pelo seu amor, conselho, companheirismo, incentivo, amizade, apoio e, principalmente, a compreensão em todos os momentos. Mas também às minhas filhas, Mariana, Maria Eduarda e Maria Clara que, com atitudes carinhosas, conseguem iluminar e alegrar todos os dias da minha vida, tornando-os bem mais receptivos à árdua caminhada da dissertação, principalmente nesse período de quarentena persistente que estamos vivendo. MULHERES DA MINHA VIDA, AMO DEMAIS VOCÊS!!!

Aos meus sogros, Pipa (Luiz Carlos) e Izabela, meu cunhado Rodrigo e concunhada Monalisa pelo apoio, incentivo, conselho e interesse.

Ao Colégio dos Jesuítas e a Rede Jesuíta de Educação pela oportunidade e por acreditarem no meu trabalho. Aos colegas educadores dessa mesma obra educacional que tiveram presentes comigo nessa vivência (Amanda, Ângela, Camila e Pe. Robson), mas também os demais que de maneira direta ou indireta contribuíram para esse trabalho.

Agradeço, em especial, aos estudantes da 3ª série do Ensino Médio matutino e a seus responsáveis por terem participado dessa empreitada comigo. O meu muito obrigado!

Também aos colegas educadores do Colégio e CursoCAVE, principalmente à Direção pelo apoio e dispensa nos momentos de imersão.

A todos meus familiares pelo apoio, conselhos e conversas na hora de estresse, principalmente tia Tucha e Vó Therezinha, Tia Cecília, Lucca e Giulia, Elcio e família e Lange e família.

Agradeço imensamente ao meu primeiro orientador nessa caminhada, Prof. Dr. João Ricardo, pelas contribuições muito pertinentes, mas também à minha orientadora, Profa. Dra. Caroline M. M. de Almeida, pelo acompanhamento irretocável, pelas sugestões e correções inteligentes.

A todos os colegas de pós-graduação e professores pelo apoio e descontração nos momentos de imersão em São Leopoldo.

A todos os familiares que não puderam estar presentes para confraternizar mais esta conquista, principalmente meus avós maternos e avô paterno. Sei que vocês, de onde estiverem, estarão olhando por mim. Sinto muito a falta de vocês.

E a todos que participaram direta ou indiretamente na elaboração desta dissertação.

Pressupondo o aluno como centro do processo de aprendizagem, o currículo oferece oportunidades para que o conhecimento seja constituído de diversas formas, individual e coletivamente, garantindo acompanhamento sistemático do aluno, do processo de ensino e de aprendizagem e dos modos de avaliação daquilo que se espera como resultado.

A meta é garantir um caminho no qual ensino e aprendizagem sejam constantemente avaliados, evitando que a não aprendizagem seja entendida como responsabilidade exclusiva dos educandos.”

(PEC, 2016, n. 36, p. 46)

RESUMO

As Metodologias Ativas, em especial a Sala de Aula Invertida no ensino de Biologia, aparece como uma possibilidade de qualificar o processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva o presente trabalho teve como objetivo geral compreender como a metodologia de Sala de Aula Invertida pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio. Além desse, os objetivos específicos centram-se em (i) compreender os conceitos teóricos referentes à Sala de Aula invertida no ensino de Biologia; (ii) conhecer o perfil prévio dos discentes, acerca do tema proposto, na perspectiva do sujeito e dos seus responsáveis; (iii) elaborar o material a ser disponibilizado *online* para os estudantes durante a Sala de Aula invertida; (iv) aplicar a Sala de Aula invertida no conteúdo “Especiação e Isolamentos Reprodutivos” de Biologia 2; (v) analisar a percepção do processo de ensino-aprendizagem na perspectiva do sujeito e dos seus responsáveis; (vi) compreender a rotina dos estudantes em relação aos recursos oferecidos *online*; (vii) propor subsídios, como possibilidade de intervenção, na perspectiva de qualificar o entendimento acerca do grau de contribuição que novas práticas pedagógicas, especificamente a Sala de Aula invertida, podem oferecer. Para responder a todos os objetivos, o presente trabalho tratou-se de um estudo de caso de abordagem mista, no qual foram aplicados questionários estruturados pré e pós aplicação da Sala de Aula invertida, tanto aos discentes da 3ª série do Ensino Médio matutino quanto aos seus responsáveis, durante a pandemia da Covid-19. Os resultados apontam para uma satisfação coletiva (alunos e responsáveis) quanto ao uso da Sala de Aula invertida, sendo enfatizado pelos mesmos, que essa metodologia permite a interação entre os aprendentes, além de desenvolverem a autonomia na gestão do estudo, fixarem melhor as aprendizagens e aumentar o interesse pela sapiência. Conforme respostas obtidas, o uso de vídeo aulas de forma assíncrona, antes do momento presencial em aula, contribui muito para a aprendizagem ativa e os exercícios feitos em momento síncrono, com interação entre os discentes e mediação e acompanhamento do professor, favorecem a resolução individual de outras atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Sala de Aula Invertida. Estudo de Biologia. Ensino Médio. Metodologias Ativas. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

The Active Methodologies, mainly flipped classroom, applied to the teaching of Biology, comes as a possibility of qualifying the teaching and learning process. Based on the perspective described above, this study aims to understand how the flipped Classroom methodology can be used to contribute to the teaching-learning of Biology classes in the high school senior students (12th year). Besides that, the specific objectives are focused on the following actions (i) understand the theoretical concepts about the Flipped Classroom in the Biology class; (ii) get to know the previous teachers profiles about the proposed theme, in the perspective of the students and the parents; (iii) design and produce the online material to be available for the students during the flipped classroom; (iv) make use of the flipped classroom for presenting the Biology concept of "Speciation and reproductive isolation"; (v) analyze the understanding of the teaching and learning process based on the students and parents perspectives; (vi) comprehend students routine related to the online resources made available; (vii) provide subsidies, as possibilities of intervention, aiming to qualify the understanding of the contribution degree that these new pedagogical practices, mainly the flipped classroom, can offer. In order to address and answer all the research questions, the present work was carried out through a mixed methods case study and both morning high school senior students (12th year) and their parents answered structured questionnaires before and after the use of the Flipped Classroom, during the Covid-19 pandemic. The results indicate collective satisfaction concerning Flipped Classroom as the interviewees emphasized that this methodology allows interaction among students as well as collaborates with their autonomy towards study management, memorization of contents and an increase in their interest in learning. According to the responses received, the use of asynchronous video classes, before the face-to-face class, have contributed greatly to the active learning. Besides that, the activities done during the synchronous classes, when students could interact and have teachers help and support, promoted a better individual performance in other activities as well.

KEY-WORDS: Flipped classroom. Biology study. High school. Activies methodologies. Digital technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Zona híbrida do ensino	42
Figura 2 - TCLE e TA no <i>Moodle</i> da própria instituição	81
Figura 3 - <i>Link</i> no <i>Moodle</i> dos questionários estruturados no <i>Microsoft Forms</i> pré SAI	81
Figura 4 - Apresentação de <i>slides</i> com fotos atuais e antigas de pessoas famosas	82
Figura 5 - Materiais recebidos previamente pelos estudantes	82
Figura 6 - Materiais recebidos previamente pelos estudantes	83
Figura 7 - <i>Link</i> no <i>Moodle</i> dos questionários estruturados no <i>Microsoft Forms</i> pós SAI	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –Gênero dos participantes	87
Gráfico 2 –Idade dos participantes	87
Gráfico 3 –Tempo de diário de internet	91
Gráfico 4 –Internet para Redes Sociais	92
Gráfico 5 –Internet para Jogos	92
Gráfico 6 –Internet para fins educacionais	92
Gráfico 7 –Você gostaria de sempre estudar Biologia como o projeto?	104
Gráfico 8 – Como estudou fora do horário de aula?	107
Gráfico 9– Durante o projeto, você percebeu diferença em seu(sua) filho(a) na forma de estudar Biologia?	108
Gráfico 10 – Acesso a internet durante o estudo.	109
Gráfico 11 – É possível utilizar a metodologia da SAI para o ensino-aprendizagem de qualquer conteúdo de Biologia?	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Classificação dos descritores e encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações /CAPES (CTD/CAPES)	52
Quadro 2- Classificação dos descritores e achados no Periódicos/CAPES	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida”, Biologia e “Ensino Médio” - (CTD/CAPES)	52
Tabela 2 - Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida” e Biologia - (CTD/CAPES)	54
Tabela 3- Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” - (CTD/CAPES)	55
Tabela 4- Estudos selecionados para os descritores Biologia e “Ensino Médio” - (CTD/CAPES)	56
Tabela 5- Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” – Periódicos/CAPES	59
Tabela 6- Estudos selecionados para os descritores biologia e “Ensino Médio” – Periódicos/CAPES	59
Tabela 7- Estudos selecionados por tipo de produção e ano	59
Tabela 8 - Respondentes nas várias etapas	86
Tabela 9 -Uso da internet pelos estudantes	88
Tabela 10 -Perguntas aos estudantes (questionário prévio) a partir da escala de Likert	89
Tabela 11 -Como os estudantes costumam estudar fora da sala de aula (Escala de Likert)	94
Tabela 12 – Perguntas aos estudantes (questionário final) a partir da escala de Likert	95
Tabela 13 -Respostas para o questionamento ‘O que você achou dessa forma de aprender apresentada na disciplina de Biologia?’	101
Tabela 14 -Respostas para o questionamento ‘O que mais lhe chamou atenção em relação ao estudo de Biologia durante o projeto?’	103
Tabela 15 -Fatores positivos e negativos em relação aos materiais no estudo de Biologia durante o projeto	105
Tabela 16 -Quais diferenças foram notadas em seu(sua) filho(a) na forma de estudar Biologia, durante o projeto.	108
Tabela 17 - Pontos positivos e negativos percebidos no estudo de Biologia dos filhos durante o trabalho	110
Tabela 18 -Comentários no espaço aberto dos Questionários	112

LISTA DE SIGLAS

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

BYOF – BringYourOwn Device

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CTD – Catálogo de Teses e Dissertação

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

EAS – Episódios de Aprendizagem Situada

EF II – Ensino Fundamental II

EJA – Educação de Jovens e Adultos

FUPF – Fundação Universidade de Passo Fundo

IBECC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura

IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul

IFSul – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MT – Mato Grosso

NTDIC – Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PI - Piauí

RCP – Resolução Colaborativa de Problemas

RJE – Rede Jesuíta de Educação

RO – Rondônia

RS – Rio Grande do Sul

SAI – Sala de Aula Invertida

SC – Santa Catarina

SE – Sergipe

TA – Termo de Assentimento

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC – Tecnologia Digital de Informação e Comunicação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
TMSF – Tecnologias Móveis e Sem Fio
UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso
UFPI – Universidade Federal do Piauí
UFRO – Universidade Federal de Rondônia
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UMSP – Universidade Metodista de São Paulo
UNESP – Universidade Estadual de São Paulo
UNINTER – Centro Universitário Internacional
UNISINOS – Universidade do Vale do Rio Sinos
UNIT – Universidade Tiradentes
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí
UNIVAS – Universidade do Vale do Sapucaí
UPE – Universidade de Pernambuco
URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
1.1 Contextualização geral	21
1.2 Trajetória	23
1.3 Justificativa	24
1.4 Problema e Questão de Pesquisa	25
1.5 Hipóteses	26
1.6 Objetivos Geral e Específicos	26
2. REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1 Ensino de Biologia	27
2.1.1 Rumos da disciplina escolar Biologia	27
2.1.2 A Unificação das Ciências Biológicas	30
2.1.3 Ensino de Biologia	33
2.2 Sala de Aula Invertida (SAI)	35
2.2.1 A escola de ontem, de hoje e de amanhã	35
2.2.2 O Ensino Híbrido e as Metodologias Ativas	40
2.2.3 A Sala de Aula Invertida	45
3. ESTADO DA ARTE: DESCRITORES E COMBINAÇÕES	51
3.1 Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (CTD/CAPES)	51
3.1.1 Descritor: “Sala de Aula Invertida”, “Biologia”, “Ensino Médio”	52
3.1.2 Descritor: “Sala de Aula Invertida” e “Biologia”	54
3.1.3 Descritor: “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”	55
3.1.4 Descritor: “Biologia” e “Ensino Médio”	56
3.2 Portal de Periódicos/CAPES (Periódicos/CAPES)	58
3.2.1 Descritor: “Sala de Aula Invertida”, “Biologia”, “Ensino Médio”	58
3.2.2 Descritor: “Sala de Aula Invertida” e “Biologia”	58
3.2.3 Descritor: “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”	59
3.2.4 Descritor: “Biologia” e “Ensino Médio”	59
3.3 ESTUDOS E SUAS RELAÇÕES	59
3.3.1 Estudos sobre o ensino de Biologia	60
3.3.2 Estudos sobre Metodologias Ativas na aprendizagem escolar	63
3.3.3 Estudos sobre SAI na aprendizagem escolar	67
3.3.4 Estudos sobre uso de tecnologias digitais na aprendizagem escolar	68
4. ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS	75

4.1 Delineamento do Estudo	76
4.2 População	77
4.3 Descrição da Amostra	77
4.4 O Processo de Obtenção de Dados	78
4.4.1 Questionários	79
<i>4.4.1.1 Questionário Prévio dos Estudantes</i>	79
<i>4.4.1.2 Questionário Prévio dos Responsáveis</i>	79
<i>4.4.1.3 Questionário Final dos Estudantes</i>	79
<i>4.4.1.4 Questionário Final dos Responsáveis</i>	80
4.4.2 Momentos da SAI	81
4.5 Análise dos Dados	85
4.6 Aspectos Éticos	86
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	86
5.1 Questionário Prévio dos Estudantes	87
5.2 Questionário Prévio dos Responsáveis	92
5.3 Questionário Final dos Estudantes	96
5.4 Questionário Final dos Responsáveis	109
5.5 Comentários Gerais	113
6. SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA VALIDADA POR ESTUDANTES E RESPONSÁVEIS	116
REFERÊNCIAS	123
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉVIO - ESTUDANTES	131
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PRÉVIO - RESPONSÁVEIS	135
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL - ESTUDANTES	137
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL - RESPONSÁVEIS	143
APÊNDICE E – MATERIAL DIDÁTICO USADO NO 3º MOMENTO DA PESQUISA	146
APÊNDICE F – ATIVIDADES INICIAIS REALIZADAS NO 4º MOMENTO DA PESQUISA	151
APÊNDICE G – MATERIAL DIDÁTICO USADO NO 5º MOMENTO DA PESQUISA	154
APÊNDICE H – ATIVIDADES FINAIS REALIZADAS NO 6º MOMENTO DA PESQUISA	163

APÊNDICE I – ATIVIDADES DO <i>KAHOOT</i> REALIZADAS NO 7º MOMENTO DA PESQUISA	167
APÊNDICE J – CARTA DE ANUÊNCIA	170
APÊNDICE K - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	171
APÊNDICE L - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	173

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização geral

A partir de conversas em salas de professores e em outros espaços escolares, observa-se que muitos docentes percebem a necessidade iminente de uma mudança na forma de condução do processo de ensino-aprendizagem. Porém, várias condições ainda emperram essa guinada pedagógica, seja por medo da mudança, pelo desconhecimento do novo, pela zona de conforto ou, ainda, pela estrutura tradicional da maioria das escolas.

A escola de formação (academia) de muitos dos professores atuantes, ainda hoje, na Educação Básica, é pautada em educação bancária, ou seja, o docente é o centro do processo e o detentor unânime do saber, em contrapartida o estudante era o espectador que absorvia o máximo possível de forma passiva. Essa condição pode ter sido exitosa por muito tempo em uma produção de profissionais uniformes em massa, porém esse não é mais o perfil dos jovens da sociedade contemporânea. E as escolas, no que evoluíram?

Estruturalmente, as escolas ainda estão muito arraigadas em um estilo do início do século passado, com espaços físicos pré-concebidos e distribuição de carteiras enfileiradas, o que propicia um ensino-aprendizagem massificador sem um olhar personalizado aos estudantes, que são muito heterogêneos quanto à forma de aprendizagem.

Bergmann e Sams (2017) em uma análise sobre o modelo atual de educação, afirmam:

O atual modelo de educação reflete a era em que foi concebido: a revolução industrial. Os alunos são educados como em linha de montagem, para tornar eficiente a educação padronizada. Sentam-se e, fileiras de carteiras bem arrumadas, devem ouvir um 'especialista' na exposição de um tema e ainda precisam se lembrar das informações recebidas em um teste avaliativo. De alguma maneira, nesse ambiente, todos os alunos devem receber uma mesma educação. A debilidade do método tradicional é a de que nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender. Alguns carecem de formação adequada quanto ao material, não têm interesse pelo assunto ou simplesmente não se sentem motivados pelo atual modelo educacional. (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 06)

Segundo Nascimento (2016), os estudantes carregam a percepção de que estão condicionados a aceitar um modelo passivo de aprendizagem. Pode-se corroborar tal afirmação, até mesmo pelo olhar da maioria das famílias, que tiveram a mesma escola de formação e acabam endossando esse processo por desconhecimento

de estratégias mais atuais. Porém, esse paradigma vem mudando a passos muito largos, com a popularização das tecnologias, principalmente as digitais.

Os discentes contemporâneos têm um mundo tecnológico que pode proporcionar um comportamento ativo. Hoje, vê-se jovens muito ativos na tecnologia, com muita informação em mãos através do uso de seus *smartphones*, *tablets* e *notebooks* e, por conseguinte, muitas vezes, desencantados com a escola.

É isso o que se propõe, segundo Bacich *et al.* (2015, p. 47), “a integração das tecnologias digitais na educação (...) de modo criativo e crítico, buscando desenvolver a autonomia e a reflexão dos seus envolvidos, para que eles não sejam apenas receptores de informações.”

Nessa perspectiva de mudança nos modos de ensino-aprendizagem, uma alternativa que se apresenta é a metodologia ativa, que, segundo Bacich e Moran (2018), trata-se de métodos que dão protagonismo ao estudante, gerando sua participação direta, participativa e reflexiva em todas as fases do processo de aprendizagem. Destaca-se que em todos esses momentos acontece o amparo e a mediação do professor.

Essas novas metodologias são apresentadas por diversos meios. Possivelmente, o de mais fácil implementação é a Sala de Aula Invertida (SAI). Essa afirmação se deve ao fato da SAI ser um método que rompe com a aula tradicional expositiva, porém não é tão disruptivo quanto outras metodologias ativas e, como se utiliza muito videoaulas e tem-se grande disponibilidade delas em plataformas digitais, nem há necessidade desses vídeos serem autorais, embora fosse o ideal.

A SAI, conforme já dito, rompe com o tradicional, porque, neste caso, a concepção é realizar em casa o que se fazia em sala de aula e fazer em sala de aula o que se fazia em casa (BERGMANN; SAMS, 2017). Os mesmos autores explicam que a técnica descrita permite a personalização da aprendizagem, de modo que se aplique, individualmente, às realidades de docentes e discentes.

Desta maneira, os alunos são convidados a se prepararem previamente para suas aulas, através de vídeos que podem ser vistos várias vezes e de modo personalizado, com pausas e retornos quantas vezes forem necessárias, além de leituras e outras percepções anteriores, de modo a usarem o momento presencial para tirarem dúvidas e aplicarem o conteúdo em atividades.

Como se percebe, o uso da SAI parece ser um caminho bem interessante no sentido de qualificar e significar a aprendizagem, principalmente no contexto

pandêmico (Covid-19) vigente em que se vive. Porém, nenhum método é cem por cento eficiente, cabendo ao docente medir as possibilidades e limites de seu uso, bem como a implementação de novas técnicas para atendimento mais geral do público discente.

1.2 Trajetória

Licenciei-me em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde estudei no período de 1998 a 2002. Durante esse tempo, não tive, em qualquer momento, vontade seguir a vida docente, preparando-me para a seguir a vida acadêmica. Porém, sempre gostei de partilhar o conhecimento adquirido, expresso nas atuações nas monitorias acadêmicas.

A sala de aula só se tornou algo concreto a partir de um amigo que coordenava um “cursinho popular pré-vestibular” para pessoas de baixa renda, que me convidou para substituir, temporariamente, um professor que havia adoecido. No primeiro momento, tive medo porque iria atuar numa frente (docência) que não tinha planejado e não estava habituado. Essa experiência foi, sem dúvida, amor à primeira vista e a pioneira de uma trajetória contínua de 19 anos em sala de aula.

Durante a graduação, especificamente no último ano, dividi meu tempo integral de dedicação às aulas da faculdade com o magistério no “cursinho” citado. No mesmo ano, surgiu mais um convite para um outro “cursinho” de mesma amplitude, aumentando a minha experiência e o gosto pelo ofício.

No final de 2002, já licenciado e buscando terminar o bacharelado, iniciei a vida de trabalho remunerado na Rede Estadual de Educação de Minas Gerais, com uma substituição de cerca de 30 dias em Juiz de Fora/MG. Em 2003 e 2004, trabalhei na Rede Estadual na cidade de Rio Novo/MG e em 2004 dividi o trabalho com um cargo na prefeitura de Juiz de Fora/MG.

A Rede Estadual de Educação de Minas Gerais sempre esteve presente na minha vida até o início de 2018 quando, por sobrecarga, fui obrigado a pedir exoneração depois de 11 anos de cargo efetivo.

A rede particular de ensino entrou na minha vida em meados de 2006, quando ingressei no Colégio dos Jesuítas para trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos. Lá fiquei por apenas seis meses, mas que foram tempos muito intensos e importantes.

Em 2007, comecei a trabalhar na 3ª série do Ensino Médio e no 8º ano do Ensino Fundamental II, ambos matutinos, da instituição supracitada, situação que só mudou no início de 2018, quando deixei o 8º ano por ter aumentado a minha carga na 3ª série.

Ainda sobre o Colégio dos Jesuítas, a partir de 2014, fui convidado a ocupar o cargo de Coordenador da Área de Ciências/Biologia que, mais tarde, a partir de 2017, foi "enxugada" em Coordenação de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química).

A experiência acumulada pelo tempo de magistério, aliada às conversas com muitos colegas mais experientes poderiam ter me levado a uma acomodação profissional, uma vez que esses professores sempre diziam que a "inquietação pedagógica pela melhoria das relações ensino-aprendizagem era própria dos mais novos e recém-formados, que traziam nas veias as aulas de pedagogia mais afloradas, achando que podiam mudar o mundo a partir da educação". De fato, confesso que acreditei nisso, mas, no fundo, tinha as minhas dúvidas, sobre essa acomodação e aceitação do *status quo*.

Há cerca de três anos, fui apresentado a uma obra cujo título é "Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação" (BACICH *et al.*, 2015) e me encantei com uma nova forma de perceber a educação. O livro apresenta o professor como parceiro (facilitador), que não é mais o protagonista único no processo de aprendizagem, deixando que os estudantes tomem as rédeas do seu processo de aprendizagem. A partir dessa experiência, procurei outros livros, dissertações, teses e artigos sobre a temática, além de realizar alguns cursos de extensão na área, tudo com a finalidade de querer conhecer e saber mais sobre essas metodologias ativas de aprendizagem.

Nos anos 2018 e 2019, fiz algumas experiências com a metodologia de SAI com gravação e disponibilização de videoaulas e textos, para que os alunos tivessem, antecipadamente, acesso ao material. A intenção era, uma vez que os alunos já tinham conhecimento do conteúdo, que usássemos o tempo em sala para discussões mais ricas e resolução de atividades. Essa experiência, julgo, foi positiva e me deixou muito feliz e empolgado com o resultado.

1.3 Justificativa

Mediante todo o cenário descrito no tópico 1.1, entende-se que, se o método tradicional e passivo de ensino-aprendizagem é sabidamente defasado para ser o único usado pelo docente, também não é apenas um tipo de técnica da metodologia

ativa que é a solução para a aprendizagem significativa e de qualidade, mas sim o processo híbrido. Cada docente deve ter o discernimento de entender que cada turma é única, que cada segmento de ensino é único e que a condição temporal e espacial pode ser única também, com isso o processo de aprendizagem não é uma “receita de bolo”, mas algo muito dinâmico em que as técnicas/metodologias passivas e ativas apresentam possibilidades de qualificar, mas também limites de restrição.

É exatamente nessa perspectiva apresentada que esse trabalho de pesquisa se fundamenta, ou seja, justifica-se o estudo no sentido de compreender melhor as contribuições que a Sala de Aula Invertida pode gerar no ensino-aprendizagem de Biologia para a o Ensino Médio.

1.4 Problema e Questão de Pesquisa

Como já posto, o ensino tradicional, meramente transmissivo, com o professor ocupando o cargo de detentor único do saber e os alunos passivos, apenas recebendo as informações passadas, embora tenha o seu valor e atenda a aprendizagem de uma parcela dos estudantes, que até preferem tal método frente a outros mais recentes, está longe de ser a melhor metodologia de aprendizagem para os discentes contemporâneos.

Mediante isso, é, portanto, muito pertinente afirmar que somente o ensino tradicional de Biologia além de pouco contribuir na aprendizagem de nossos estudantes, não é atrativo para os discentes do século XXI.

Com isso, as Metodologias Ativas e o Ensino Híbrido entram em cena como uma possibilidade de diversificação e melhora da qualificação do processo de aprendizagem dos estudantes. Em meio a todas as possibilidades que esses métodos proporcionam, emerge a SAI como a possibilidade mais simples de ser aplicada e, ao mesmo tempo, considerada por muitos autores como a porta de entrada nesse universo ativo e híbrido colocado acima. Conforme já dito anteriormente, considera-se a SAI como método mais simples, pois mesmo que rompa com o tradicional, não é tão disruptivo quanto outras metodologias ativas.

Daí questiona-se: de que forma a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio?

1.5 Hipóteses

- O uso da SAI (Metodologia Ativa) pode ser considerado uma alternativa para o método tradicional de aprendizagem;
- As videoaulas prévias assíncronas e atividades síncronas são ferramentas que podem qualificar a aprendizagem dos estudantes.

1.6 Objetivos Geral e Específicos

Para facilitar a organização deste tópico, dividiu-se em “Objetivo Geral” e “Objetivos Específicos”.

1.5.1 Objetivo Geral

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo central, compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Compreender os conceitos teóricos referentes à SAI no ensino de Biologia;
- Conhecer o perfil prévio dos discentes, acerca do tema proposto, na perspectiva do sujeito e dos seus responsáveis;
- Elaborar o material a ser disponibilizado *online* para os estudantes durante a SAI;
- Aplicar a SAI no conteúdo “Especiação e Isolamentos Reprodutivos” de Biologia 2;
- Analisar a percepção do processo de ensino-aprendizagem na perspectiva do sujeito e dos seus responsáveis;
- Compreender a rotina dos estudantes em relação aos recursos oferecidos *online*.
- Propor subsídios, como possibilidade de intervenção, na perspectiva de qualificar o entendimento acerca do grau de contribuição que a SAI pode oferecer.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo, os conteúdos presentes serão divididos em dois tópicos: “Ensino de Biologia” e “Sala de Aula Invertida (SAI)”.

2.1 Ensino de Biologia

(...) a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito. (KRASILCHIK, 2011, p. 13)

Apresentação desse item será fragmentada em: “Rumos da disciplina escolar Biologia”, “A unificação das Ciências Biológicas” e “Ensino de Biologia”.

2.1.1 Rumos da disciplina escolar Biologia

Todos que já passaram pelo Ensino Médio ou mesmo quem está passando agora sabe, pelo menos de forma simples o que representa a disciplina escolar conhecida como Biologia. De forma resumida, ela significa o estudo de toda biodiversidade em qualquer nível de organização e as relações entre esses níveis.

Para as pessoas que são da área de saúde, essa disciplina tem muita representatividade no Ensino Médio e torna muito importante conhecê-la, com todos os avanços tecno-científicos que trouxe, porém nem sempre essa disciplina foi tão representativa. A história do ganho de representatividade dela confunde-se, até certo ponto com o surgimento das Ciências Biológicas, embora essa última de ordem mais acadêmica, tenha uma existência mais conturbada e mais demorada por se consolidar.

Segundo Marandino *et al.* (2009), tudo começou, no Brasil, em relação à disciplina Biologia, nos anos 1930, com a oficialização da disciplina escolar Ciências Físicas e Naturais que desde o seu início carregou a ideia de instigar os estudantes em um estudo integrado das ciências, embora desde a fundação do Imperial Collegio de Pedro II, em 1837, a disciplina escolar História Natural já estava presente e englobava os estudos da Zoologia, Botânica, Geologia e Mineralogia, que posteriormente foi substituída pela disciplina Biologia, incorporando os elementos que a modernizaram. Na ocasião, essa unificação entre as três disciplinas de referência que formam as Ciências Físicas e Naturais (Biologia, Química e Física) ocorria pela

crença em um método científico único, o que foi sendo gradualmente desacreditado no nível secundário, embora mantido no ensino fundamental.

Seguindo a ordem cronológica dos fatos, na década de 1950, a disciplina Biologia era subdividida em grandes áreas do conhecimento como Botânica, Zoologia e Biologia geral, além de áreas menos enfáticas como Mineralogia, Geologia, Petrografia e Paleontologia a disciplina História Natural (KRASILCHIK, 2011).

Segundo Krasilchik (2011), os objetivos da Biologia nessa época incluíam, entre outros, os de valor informativo, valor educativo ou formativo, valor cultural, valor prático, referindo-se à aplicação de conhecimentos e objetivos utilitários. A estruturação do programa da disciplina no Brasil refletia a grande influência exercida pelo ensino europeu, em relação aos materiais didáticos usados, mas também pelos docentes que vinham de fora para trabalhar aqui.

Marandino *et al.* (2009) enfatizam que mesmo na década de 60, a sociedade da época ainda trazia como importante o caráter utilitário das disciplinas escolares, o que a partir das próximas décadas, vai dando lugar ao caráter mais acadêmico nas questões curriculares, enfatizando, primordialmente, a vivência do método científico.

Essa mudança, segundo Krasilchik (2011) ocorre pela ação de três fatores: 1. o progresso da Biologia; 2. a constatação internacional e nacional da importância do ensino de ciências como fator de desenvolvimento; 3. a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de 1961, que descentralizou as decisões curriculares, até então de responsabilidade da administração federal.

Um fator que muito contribuiu para essa mudança de olhar sobre a Biologia foi a descoberta da estrutura do DNA pelos pesquisadores James Watson e Francis Crick e o prêmio Nobel ganhado por eles, na década de 60. Com essa explosão do conhecimento biológico, houve a unificação dos estudos em Biologia e, a partir daí enfatizou-se mais os fenômenos comuns à biodiversidade (MARANDINO *et al.*, 2009).

Krasilchik (2011) afirma que toda essa valorização da ciência levou à eclosão no Brasil e nos Estados Unidos de um movimento para melhorar o ensino, visto que das escolas surgiram os futuros cientistas. A autora coloca, ainda, que no Brasil, essa iniciativa de qualificação do ensino ocorreu por ação de um grupo de professores da Universidade de São Paulo, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC). O IBECC, durante a década de 60, concentrou seus esforços na construção de materiais para o ensino prático de Biologia, entre eles a adequação para a realidade local de projetos do *Biological Science Curriculum Studies* (BSCS),

instituição estadunidense destinada ao desenvolvimento de programas educacionais nas ciências biológicas formada na década de 50 por iniciativa do *American Institute of Biological Sciences*.

Borges e Lima (2007) corroboram a citação anterior, dizendo que os rumos políticos do Brasil no período pós-64 tiveram também reflexos na educação. Segundo os autores, durante essa época, o nosso sistema educacional sofreu influência de educadores americanos, tendo em vista que os Estados Unidos passaram a prestar assistência técnica e financeira ao Ministério da Educação e Cultura. Essa parceria levou a adoção, por nós, de uma Pedagogia mais Tecnocrata, a qual é pautada no uso de princípios científicos para resolver problemas educacionais. Nesse período embora a proposta era que os currículos abordassem conhecimentos atualizados, o que se viu no ensino de Biologia foi o conhecimento ser descritivo, segmentado e teórico.

Na década de 70, o projeto nacional também marcado pelo governo militar, manteve-se a contradição escolar. Segundo Krasilchik (2011), o ensino de ciências era considerado legalmente importante para preparação de um corpo qualificado de trabalhadores, porém, na prática, o currículo era travado por disciplinas que pretendiam ligar os estudantes ao mundo, sem que esses tivessem base para aproveitá-las. Com isso, a formação básica foi bastante prejudicada sem beneficiar a profissionalizante.

Segundo a mesma autora supracitada, a condição de contradição começou a mudar quando, ao final da década de 70, os movimentos populares pediam, nas ruas, a democratização do país e a crise socioeconômica começou a afetar grande parte dos países em desenvolvimento.

Portanto o que se viu na década de 80 foi a continuação desses pedidos populares pela democratização do país e, na educação, proposições de diversas correntes em consonância com o apelo do povo. Nessa época, houve mobilizações de Universidades e Secretarias de Educação pelo ensino de ciências, culminado, por exemplo, com a criação da Coordenação De Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BORGES; LIMA, 2007).

No final da década de 90, já com o espírito instaurado da democratização, o Ministério da Educação propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com o intuito de nortear a educação brasileira. Nesse caso, Krasilchik (2011) faz uma crítica a tal documento, ressaltando que o conceito de Biologia como ciência aparece em apenas 50% dos programas e a relação entre ciência, tecnologia e sociedade

aparece ainda menos, indicando a falta de análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Segundo Krasilchik (2011), esses documentos publicados nessa década, dividem o que se pretende dos estudantes em duas classes difíceis de serem definidas e diferenciadas: competências e habilidades. A primeira diz respeito, de forma geral, a ações e operações da inteligência, as quais usamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas; já a segunda, é decorrente das competências adquiridas e conflui para o “saber fazer”.

Muitos educadores, diante dessa nova situação, enfatizam que a Biologia deve agregar, além das funções que já desempenha no currículo escolar, a função de preparar os estudantes para enfrentar e sanar problemas de cunho muitas das vezes social, mas quase sempre com nítidos componentes biológicos, como o aumento da produtividade agrícola, a preservação do ambiente, a violência etc. (KRASILCHIK, 2011).

Já na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018, as competências são conceituadas como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (BRASIL, 2018, p. 08). Nesse documento, dentro das Ciências da Natureza, há a proposta de aprofundamento do contexto de aprendizagens feito no Ensino Fundamental, levando os estudantes, dentro das competências e habilidades próprias das ciências naturais, a desenvolverem um pensamento investigativo, analítico e de discussões de situações-problemas que tragam diferentes situações socioculturais e ambientais.

2.1.2 A Unificação das Ciências Biológicas

As nossas disciplinas do currículo escolar são relativamente recentes, ou seja, século XIX e vem de um anseio governamental em se processar a escolarização massificadora. Essa organização torna-se hegemônica nos currículos escolares, passando a controlar o tempo e o espaço de um sistema escolar em expansão (MARANDINO *et al.*, 2009).

As primeiras disciplinas, como já mencionado, surgiram no final do século XIX e, algumas, no início do século XX, junto com a criação dos sistemas públicos de ensino. Segundo Marandino *et al.* (2009), nessa época tinha-se, basicamente, as Ciências

Biológicas fragmentadas em diversos ramos como Botânica e Zoologia e, mesmo áreas de menor repercussão, como Citologia, Embriologia e Fisiologia Humana. Embora essas áreas se referissem a formas de vida ou processos vitais, possuíam tradições epistemológicas bem distintas.

Segundo Marandino *et al.* (2009), a unificação das Ciências Biológicas só efetivamente obteve força bem depois que a palavra “Biologia” foi cunhada por Lamarck e Treviranus no início do século XIX. As situações que contribuíram para o fortalecimento dessa ideia unificadora resultaram da combinação de uma série de fatores implicados na produção dos conhecimentos biológicos por parte das comunidades dos cientistas, mas também, da influência dos movimentos sociais, filosóficos e políticos das primeiras décadas do século XX, como o surgimento da Genética.

Toda essa concepção de unificação levou os biólogos a discutir o que seria a espinha dorsal da Biologia, ou seja, ao redor de que fator os diversos ramos da Biologia se ancorariam. A conclusão dessa análise, levou a ressignificação, com olhar genético, da teoria da Evolução proposta por Darwin, em 1859 (MARANDINO *et al.*, 2009). Esse trabalho darwiniano apresentava uma série de lacunas, como a origem de toda a variabilidade genética existente entre os seres coespecíficos, que foram solucionadas a partir da contribuição do trabalho de Gregor Mendel, já nos primeiros anos do século XX, com as redescobertas dos trabalhos mendelianos.

Marandino *et al.* (2009) afirmam que desde que a teoria da Evolução assumiu uma posição central nas Ciências Biológicas, os pesquisadores do ensino e os professores da Educação Básica passaram a reconhecer a importância dessa temática nas disciplinas escolares Ciências e Biologia. Daí pode-se compreender a especificidade dos conhecimentos que se ensina e dos materiais didáticos que se produz e/ou utiliza quando comparados aos conhecimentos e materiais acadêmicos e científicos que são usados na formação nas universidades.

Segundo os autores anteriormente citados, ao longo das décadas 1930/40 a força de unificação das Ciências Biológicas era cada vez mais notória, principalmente nos Estados Unidos que tinha pesquisadores que defendiam abertamente essa junção em torno da teoria evolutiva. Porém existia muita discordância dentro da própria concepção evolutiva, tais como o não conhecimento da estrutura genética, o não conhecimento dos mecanismos explicativos da seleção natural e o não conhecimento do lugar humano na evolução.

O fato é que as Ciências Biológicas chegaram aos anos 60 ainda lutando contra a hegemonia das já consolidadas Física e Química, porém é importante ressaltar que, também durante essa época, ocorria avanços significativos nas pesquisas de Biologia Molecular, como por exemplo, a determinação do modelo de DNA, em 1953 por James Watson e Francis Crick (MARANDINO *et al.*, 2009).

Segundo Marandino *et al.* (2009), mesmo que boa parte da unificação das Ciências Biológicas tenha a responsabilidade da Biologia Molecular, temos outras responsabilizações:

Embora a Biologia molecular tenha, sem dúvida, fortalecido o novo campo da Genética molecular e, com isso, ampliado o entendimento tanto dos mecanismos micro quanto macroevolutivos, não é possível creditar a essa área um papel absoluto. A Citologia e outras áreas das Ciências Biológicas também se fortaleceram com a ressignificação evolutiva e, por sua vez, contribuíram para a modernização dessa ciência. A Ecologia é um desses ramos que ganharam destaque. Embora tenha herdado as tradições dos trabalhos de campo da História Natural, ampliou-se cada vez mais ao passar a incorporar metodologias experimentais mais modernas e destacou-se no estudo dos impactos ambientais. O mesmo pode ser dito dos demais ramos – desde a Paleontologia aos diversos campos da Fisiologia -, os quais ampliaram suas possibilidades metodológicas utilizando recursos tecnológicos mais sofisticados. A modernização e a consolidação das Ciências Biológicas diante do conjunto das chamadas Ciências Naturais, alimentadas grandemente pelo prestígio das pesquisas biomoleculares, ganharam enorme impulso com a engenharia genética, que se acelerou a partir dos anos 1980 (MARANDINO *et al.*, 2009, p. 45).

Na última década do século XX e nos primeiros anos do novo século, o quadro mundial trazia elementos muito diferentes daqueles que haviam servido de cenário para o sonho de unificação das Ciências Biológicas (MARANDINO *et al.*, 2009). As questões ambientais agravam-se, e o surgimento de uma consciência mundial em relação ao futuro da Terra, envolvendo questões de ordem social e ética, vem desafiando a comunidade científica a alargar as fronteiras dos conhecimentos biológicos. Ainda é possível dizer que as áreas das Ciências Biológicas permanecem disputando prestígio, recursos e *status*, por isso as discordâncias internas não estão resolvidas, mas pode-se afirmar com certeza que, hoje, todas as áreas do conhecimento das Ciências Biológicas aceitam a Evolução.

A união das Ciências Biológicas encontra-se, portanto, materializada na disciplina escolar Biologia, ocultando os muitos embates historicamente travados pelos pesquisadores dos diversos ramos que resistiram à unificação (MARANDINO *et al.*, 2009). De fato, muitos estudantes que optam pelo estudo das Ciências Biológicas surpreendem-se, ao iniciarem o curso universitário, com as várias disputas internas

entre as diversas “Biologias”, as quais expressam o caráter ainda fragmentado dessa ciência.

2.1.3 Ensino de Biologia

Martins (1998) afirma que a História da ciência pode mostrar através de seus episódios o processo gradativo e lento de sua construção, enfatizando suas limitações, além disso, mostra também todo o desenvolvimento de conceitos até chegar a concepções aceitas atualmente e, por último, mostra que as propostas dependem de seu valor intrínseco, mas também do contexto social, político, filosófico e religioso em que estão inseridos. Ou seja, que a ciência não é simples e nem engessada, depende de pequenas contribuições diárias e pode ser desmentida experimentalmente a qualquer momento. Martins (1998) relata, ainda, que muitos autores de muitos livros didáticos utilizam uma descrição superficial e falha da História da Ciência para passar uma visão preconcebida e simplista da dinâmica científica.

Nessa mesma linha, tem-se professores que fazem uso só do livro ou de outro material didático em sala de aula, ou que não exploram todo esse material, deixando conteúdos sem serem explorados (CONFORTIN; CAIMI, 2017). As mesmas autoras afirmam também que toda condição anterior se soma ao fato de muitos professores não conseguirem acompanhar a velocidade de produção de novos conhecimentos biológicos e, com isso há desinteresse pelos estudantes e pelo próprio professor que subutiliza espaços laboratoriais ou outros espaços para o conhecimento, privilegiando os métodos expositivos e de repetição de exercícios e atividades teóricas.

Prado e Mansila (2018) corroboram o exposto anteriormente, dizendo que o desinteresse dos estudantes pode ser resultado de modelos didáticos tradicionais, altamente expositivos e desconectados do cotidiano dos alunos, que tornam as aulas desinteressantes e leva a dificuldades como a falta de relação entre conteúdos e o cotidiano.

Como se pode notar, os materiais didáticos podem ser grandes aliados do professor e dos estudantes para a compreensão do conteúdo e saboreio do conhecimento, porém como afirma Krasilchik (2011), o livro didático pode coibir a função do professor como planejador e executor do currículo e, por ser um produto comercial, dificilmente pode apresentar propostas renovadoras, que significariam um risco mercadológico.

Borges e Lima (2007) afirmam que embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, deixe claro a urgência de reorganização da Educação Básica, para dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea, na área das Ciências Biológicas, o ensino de Biologia ainda organiza-se bem arraigado na década de 60, ou seja, privilegia o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco significativas para interpretação e intervenção na realidade. Pode-se notar, portanto que, para que haja o atendimento das necessidades contemporâneas dos estudantes, muito envolvidos com tecnologia e em uma sociedade com muita informação, faz-se necessário uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino.

Cada vez se torna mais importante aprofundar as discussões acerca de novas metodologias e uso de novos instrumentos que possam tornar as aulas em geral, mas principalmente a de Biologia mais significativas. Borges e Lima (2007) discutem que as demandas da sociedade contemporânea pedem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, trazendo mais para perto os que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades de crítica e interferência positiva na comunidade da qual faz parte (BORGES; LIMA, 2007).

Na perspectiva apresentada, uma possível estratégia para atrair mais os estudantes e, ao mesmo tempo, trazer uma aprendizagem mais significativa, pode ser o uso de recursos tecnológicos, o que pode, de início, parecer meio distante da realidade de muitos estudantes, porém o que se percebe em quase todas as escolas públicas e privadas é o uso maciço de *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, *internet* e outros recursos tecnológicos. Por isso, por que não aliar o gosto dos estudantes pelo mundo virtual com meios mais atrativos e significativos de aprendizagem. Souza e Resende (2016) corroboram esse uso tecnológico, ressaltando que a utilização desses recursos tem contribuído com a formação de novos meios de comunicação na relação escola-aluno-professor, cabendo ao professor, o papel de mediador do processo de ensino-aprendizagem e a preparação de aulas que despertem o interesse dos alunos.

Complementando a visão dos autores anteriores, Borges e Lima (2007) dizem que o uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências e Biologia demanda da escola a necessidade de criar um ambiente que auxilie o aluno a lidar com a massa de informações que recebe, selecionando-a, hierarquizando-a e manifestando-se criticamente perante ela.

Esse ambiente favorável descrito anteriormente pode passar, inclusive, por docentes que inspirem e atraiam seus discentes de modo a proporcionar momentos ímpares em salas de aula ou em qualquer outro espaço de aprendizagem. Segundo Confortin e Caimi (2017) é frequente encontrar professores de Biologia que transcendem o fazer docente pautado no discurso verbalista que caracteriza a lógica vigente na maioria dos contextos educacionais hoje e, isso, é, sem dúvida, notado pelos alunos, pelos pais, gestão, supervisores de estágio, dentre outros sujeitos ligados ao contexto educativo.

Os estudantes, no olhar de Malafaia *et al.* (2010), vislumbram, principalmente, professores que tenham boa didática, que sejam bem humorados e divertidos, que tenham domínio sobre o assunto abordado e que sejam capazes de associar o assunto abordado em sala de aula com o cotidiano dos estudantes. Em especial sobre a última qualidade do professor esperada pelos estudantes, Geglio e Santos (2011) enfatiza que uma das funções do professor é ser mediador do processo de aprendizagem, fazendo com que os alunos percebam a relação dos conteúdos estudados com o cotidiano e o exercício da cidadania, promovendo a formação integral do cidadão.

2.2 Sala de Aula Invertida (SAI)

Já nesse item, o conteúdo será fragmentado em: “A escola de ontem, de hoje e de amanhã”, “O Ensino Híbrido e as Metodologias Ativas” e “A Sala de Aula Invertida”.

2.2.1 A escola de ontem, de hoje e de amanhã

De modo geral, os professores e os colégios, tanto confessionais quanto não confessionais, de âmbito público ou privado, têm consenso de que a construção do conhecimento não pode ser mais pautada em um empoderamento completo do professor, que expõe continuamente seus conhecimentos, deixando os estudantes como meros receptores de informação. É preciso implementar e/ou incentivar ações mais colaborativas, tanto entre os discentes quanto entre docentes e discentes.

Porém, embora haja a concordância de opiniões que há a necessidade de modificação de metodologia de ensino-aprendizagem e das relações entre professores e estudantes, há muita insegurança em como fazê-lo e, principalmente, o não conhecimento pleno de metodologia que traga tal anseio.

Durante muito tempo (e, para muitas, até hoje), as escolas rotuladas como de excelência eram aquelas que ofereciam o ensino de qualidade, que promoviam avaliações muito difíceis e que possuíam um corpo docente tido como gabaritado. Porém, não havia muita preocupação com os estudantes, pois aqueles que não acompanhavam o ritmo, muitas vezes, eram descartados como pessoas que não tinham perfil para essas instituições. Nessa linha, Luck (2011) propõe uma ótima reflexão sobre essas condições educacionais:

Pense nas possibilidades e limitações desse entendimento que, em décadas anteriores, marcadas pelo conservadorismo, pela lentidão dos processos de mudança, pela legitimação do autoritarismo, assim como pela rigidez e reprodutividade, funcionaram contribuindo para a permanência e conservação de processos sociais estabelecidos, porém, no caso da educação, em detrimento da efetivação de suas finalidades e objetivos. Assim é que, como se pode observar nas estatísticas da educação brasileira, os resultados do rendimento escolar nesse período foram sempre baixos, uma vez que a ação da escola, durante o mesmo, foi marcada por elevados índices de seleção e exclusão de alunos, considerados incapazes de se orientar pelo modelo rígido de desempenho estabelecido. O entendimento da época era o de que os alunos deveriam, por esforço pessoal, ajustar-se à escola – e não o contrário -, desse modo construindo um processo de seleção natural. (...) (LUCK, 2011, p. 62-63)

Bergmann e Sams (2017) enfatizam que esse modelo educacional que vivemos, tem consonância com o período da revolução industrial, onde foi criado, nesse caso, os discentes, enfileirados, recebiam informações iguais de um especialista, ou seja, um modo de educação em massa, sem personalização. Segundo os mesmos autores, o método tradicional tem sua fraqueza no fato de muitos estudantes não estarem preparados para aprender (às vezes, falta de base de conteúdo ou competência/habilidade) ou mesmo não estarem interessados no conteúdo.

Seguindo dados norte-americanos, Horn e Staker (2015) explicam o porquê de esse modelo industrial ter sido tão pertinente e eficaz à sua época.

Esse modelo industrial instituído em sala de aula, com agrupamentos de idade-série, funcionou espetacularmente bem. Em 1930, mais de 75% de todos os estudantes estavam ingressando no ensino médio e 45% se formaram. As escolas com o modelo industrial preparavam estudantes para a economia daquela época e ajudaram a elevar milhões de pessoas para a classe média. Em 1900, a maioria dos estudantes ia trabalhar na indústria e não necessitava de uma educação avançada; apenas 17% de todos os

empregos requeriam trabalhadores intelectuais. O fato de que muitos estudantes abandonavam o ensino médio, não frequentavam ou completavam uma faculdade, ou – mais propriamente – não aprendiam muito em termos acadêmicos não os incapacitava quando ingressavam na força de trabalho nem afetava significativamente a economia norte-americana. Se Thomas Jefferson fosse vivo hoje, ele poderia até ter considerado esse tipo de sistema escolar – que classificava os estudantes em vários intervalos – um sucesso. Em sua proposição ideal, Jefferson esboçou uma visão de um sistema escolar de três níveis que classificaria os estudantes em vários intervalos com base no mérito. Na visão dele, apenas um grupo de estudantes de elite receberia educação adicional para que pudesse liderar sabiamente em cargos eletivos. Em outras palavras, as desistências, que hoje lamentamos, teriam sido celebradas como um sinal de sucesso, visto que o sistema escolar visava a ordenar os estudantes em diferentes carreiras. (HORN; STAKER, 2015, p. 06)

Sabe-se também, que nem sempre as escolas tiveram essa conotação negativa. Originalmente, o contexto de escola era muito diferente de hoje. Bacich *et al.* (2015) ressaltam em sua obra que para os gregos escola significava um local que se frequentava quando se queria, o tempo que se achava satisfatório e os temas discutidos eram decididos em conjunto com os mestres, dessa forma fica claro que esse espaço era prazeroso para seus frequentadores. Portanto, nessa conotação, as escolas estavam muito mais associadas à vontade e interesse dos alunos em discutir assuntos que lhes pareciam importantes do que numa construção direcionada à uma formação mais técnica. Porém na Idade Média, a partir da ótica de que os homens buscavam formação para uma determinada técnica de produção, fabricação ou conhecimentos específicos, a estrutura educacional começa a delinear-se da forma como nós a conhecemos hoje. Já no final da Idade Média, as escolas e universidades estavam consolidadas como centros de obtenção de saberes e técnicas, daí os debates e as construções conjuntas, dão lugar à transmissão uníssona por um detentor de todos os saberes.

Horn e Staker (2015) complementam, dizendo que as escolas atuais, que foram construídas há mais de um século, tinham como perspectiva a massificação da educação. Segundo os mesmos autores, as escolas norte americanas da virada do século XX personalizavam muito bem a educação, porém não se mostravam como um modelo economicamente atrativo para educar grande número de pessoas, daí vem a perspectiva industrial de educação, em que os estudantes eram divididos em níveis e o docente ensinava a mesma matéria, do mesmo modo e em um ritmo único a todos do mesmo nível.

Os mesmos autores supracitados enfatizam que, por mais que em determinada época esse meio educacional industrial teve grande sucesso e eficiência, tem-se que

entender que hoje constitui-se um atraso no processo de aprendizado dos estudantes. Segundo eles, principalmente, pensando que boa parte dos estudantes se tornarão profissionais intelectuais, esse modelo cerceia o uso de todo o potencial humano, tornando-se insuficiente, além disso, os estudos mais recentes de neurociência e de educação revelam claramente que cada criança, cada adolescente e cada jovem têm seu próprio momento e ritmo de aprendizagem e, também, trazem consigo, diferentes bases de conhecimento e experiências de vida prévias. Posto isso, torna-se muito claro que se a sociedade deseja crianças que tenham sucesso escolar e, mais do que isso, tenham satisfação em frequentar esse espaço de aprendizado, é necessário que adequemos a elas, colocando os discentes como protagonistas do processo e não mais o professor, porém para que isso ocorra é imprescindível a personalização da educação. Contudo o grande desafio de fazê-lo é o fato de que toda a estrutura educacional (ou pelo menos a maior parte dela) está pautada ainda no método industrial, desde carteiras corretamente enfileiradas até o número grande de estudantes por turma, passando pelo fato do sistema priorizar um tempo fixado com o professor e não o domínio do conteúdo pelo estudante.

Munhoz (2015) corrobora parte do exposto acima ao colocar que as críticas do método tradicional do processo ensino-aprendizagem trazem a comprovação da passividade do estudante que recebe um bombardeio de informações sem, muitas vezes, ter nexos com sua realidade de vida, de um sujeito que se coloca como detentor único do saber, o qual chamamos professor. Todo esse processo traz à tona a concepção freireana de educação bancária, ou seja, que os estudantes devem ser meros decoradores de conteúdo, não os despertando para um senso de crítica, de criatividade, de inovação e de aprendizagem significativa. Neste currículo tradicional, encontra-se ainda professores que blindam completamente seus componentes curriculares, não aceitando qualquer sugestão e/ou crítica, principalmente dos alunos, os maiores interessados (MORETTO, 2010; BACICH *et al.* 2015; MUNHOZ, 2015). Confirmando todas as propostas anteriores, Bacich e Moran (2018), colocam que as metodologias ainda predominantes no ensino são as dedutivas, ou seja, o professor transmite todos os conceitos e as teorias e, posteriormente, os alunos devem aplicá-los em situações-problemas específicos.

Sem exceção, entende-se que os métodos de ensino-aprendizagem são uma resposta pedagógica às necessidades sociais e históricas. Quando se pensa na possível substituição de um modelo por outro, o principal fundamento deveria ser a

eficiência na aprendizagem pelo discente, porém essas rupturas são sempre traumáticas, principalmente por levar o professor a sair de sua zona de conforto, daí o fator resistência, muitas vezes, acaba enraizando as escolas em situações arcaicas e ineficientes de métodos educativos (MUNHOZ, 2015). Por isso, para Bacich *et al.* (2015), estruturalmente a escola atual não difere daquela do início do século passado, porém, os estudantes atuais não apresentam o mesmo estímulo de aprendizagem daqueles do século anterior, principalmente quando levamos em consideração as tecnologias hoje disponíveis e, com isso, o volume de informações nas mãos.

Contudo, recentemente, essa concepção vem perdendo força, passando-se a entender que a escola é feita para os estudantes e, com isso dá-se mais relevância a como e o quanto eles absorvem dos conteúdos e, em especial, o quanto esses conteúdos serão aplicados no desenvolvimento de competências e habilidades. Essa nova ideia de educação dá mais importância à “aprendizagem” em detrimento do ensino.

Toda essa conjuntura educacional está atrelada também à questão da gestão dos estabelecimentos educacionais, pois só um trabalho que deixe em consonância a escola, as famílias e os estudantes podem gerar a compreensão necessária, em todas as instâncias, para que essas novas metodologias de aprendizagem possam ser plenamente trabalhadas. Lima (2014) afirma que as escolas devem ter abertura às famílias de modo que possam participar das decisões tomadas internamente. Isso pode endossar o trabalho das escolas, legitimando as novas metodologias de aprendizagem.

Em relação a essas novas metodologias de aprendizagem, nos últimos anos, tem-se endossado cada vez mais o uso de métodos híbridos de educação, ou seja, que valorizem a aprendizagem por meio da transmissão de conteúdo, mas, prioritariamente, a aprendizagem por meio de questionamento e experimentação, tornando a compreensão do conteúdo mais profunda e significativa. Essa cultura de aprendizagem é muito importante, pois o aprendizado só ocorre de fato quando o conteúdo faz sentido para o educando e, com isso, gera não só condições cognitivas, mas também emocionais, sensibilizando os estudantes (BACICH; MORAN, 2018).

Essa aprendizagem que traz o aluno para o centro do processo, sendo o protagonista de sua história educacional, segundo Horn e Staker (2015), “se potencializa no mundo atual, em que mais de 60% dos empregos requerem trabalhadores intelectuais, esperando-se que as escolas eduquem todas as crianças

a fim de que possam realizar todo o seu potencial humano”(HORN; STAKER, 2015, p. 07). Corroborando, Bacich e Moran (2018), ressaltam que os processos de aprendizagem, como muitas pesquisas mostram, são:

múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais e que, embora o ensino regular seja um espaço importante, pelo peso institucional, anos de certificação e investimentos envolvidos, convive com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um, tornando o modo de aprendizagem cada vez mais diversificado. (BACICH; MORAN, 2018, p. 03)

Para Moretto (2010), o sucesso do processo de ensino-aprendizagem está condicionado ao planejamento do docente, elencando muito claramente seus objetivos no preparo da aula, deixando-os claro para os discentes, dessa forma o professor encontrará a melhor maneira de alcançar o entendimento dos alunos. Aprender faz parte de um processo complexo de estabelecer relações e sentidos entre elementos teórico-científicos com elementos da experiência pessoal de cada aprendiz.

O autor supracitado coloca, ainda, que os novos caminhos da educação mostram uma alteração de foco na intervenção pedagógica e, por conseguinte, alteração nos meios para se alcançar os objetivos do ensino. Quando o foco é acumulação de informações, o meio é habilidade de memorizar e reproduzir em momentos de avaliação. Porém, no momento atual em que se prioriza o foco de desenvolvimento de competências em vários campos do saber, o meio é repensado. Para esse último foco, o que se propõe, são as metodologias ativas de aprendizagem, que “dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (BACICH; MORAN, 2018, p. 04). Num mundo tecnológico e conectado, os aprendizes atuais, têm como solução para poderem exercer seu papel ativo na construção de seu conhecimento, os modelos de ensino híbrido, que privilegiam metodologias ativas com momentos híbridos e flexíveis de aprendizagem.

2.2.2 O Ensino Híbrido e as Metodologias Ativas

Conforme explicitado no item anterior, como agora o foco na educação é o desenvolvimento de competências em várias frentes do saber, o Ensino Híbrido e as Metodologias Ativas se mostram como uma alternativa para o alcance desse objetivo

educacional.

O Ensino Híbrido, segundo Christensen *et al.* (2013):

é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência (CHRISTENSEN, 2013, p. 40).

Além do proposto acima, para Bacich e Moran (2015), o ensino torna-se híbrido pelo simples fato de não ficar restrito ao que, intencionalmente, planeja-se. Aprende-se em processos formais, mas também informais; aprende-se coletivamente com professor ou outros estudantes e, também, sozinho; e, por fim, de forma intencional, mas também, espontânea. Assim como o ensinar, o aprender também não se processa de forma única, mas de forma colaborativa e, principalmente, desde que possível, aliada ao uso de tecnologia digitais, tornando-a muito mais significativa.

Como se pode perceber, o ensino híbrido dá ênfase à flexibilidade na aprendizagem, privilegiando a mistura, o compartilhamento de espaços, tempos, atividades e tecnologias. Aliás, hoje, o potencial tecnológico é algo muito valorizado no ensino híbrido, principalmente por trazer inúmeras possibilidades de combinações e atividades.

Segundo Horn e Staker (2015), o Ensino híbrido é dividido em quatro tipos: o **modelo de rotação** (os discentes rodiziam as atividades propostas com horário fixo ou comando do professor), **modelo flex** (os estudantes têm uma lista de tarefas a ser cumprida, porém a ênfase é no ensino *online* – esse método é considerado disruptivo, pois está pautado em uma organização escolar não comum no Brasil), **modelo à la carte** (trata-se de um modelo disruptivo em que o aluno responsabiliza-se pela organização de seus estudos, comungando com os objetivos propostos em parceria com o professor, nesse caso, pelo menos um curso deve ser completamente *online*, podendo ser na escola, em casa ou outro local) e **modelo virtual enriquecido** (também é um modelo disruptivo e, aqui, toda a escola tem suas disciplinas divididas em aprendizagem presencial e virtual – *online* –, podendo o discente ir à escola presencialmente apenas uma vez por semana). Como os três últimos tipos são considerados disruptivos, devido ao fato de o Brasil não conter, comumente, escolas com estrutura que permitam a aplicação, o primeiro é o mais usado entre as escolas brasileiras e esse, é dividido, segundo Staker e Horn (2012), em quatro possíveis propostas: **modelo de rotação por estações** (os estudantes se revezam em estações

dentro de uma sala de aula), **modelo de laboratório rotacional** (neste caso, os alunos se revezam entre a sala de aula e um outro ambiente para o ensino *online*), **modelo de sala de aula invertida** (neste modelo, a rotação envolve a aplicabilidade de conteúdo, supervisionada de forma presencial pelo professor, na escola, sendo que esse conteúdo foi estudado pelo aluno em casa com materiais *online*) e **modelo de rotação individual** (aqui cada estudante tem seu próprio roteiro personalizado de atividades e, não necessariamente, participa de todas as estações propostas, sendo, portanto, considerado por alguns autores, disruptivo) (Figura 1).

Figura 1 – Zona Híbrida do ensino



Fonte: Extraída de Christensen *et al.* (2013, p. 28)

A inovação híbrida, tanto na educação quanto em outros setores, pode ser identificada segundo alguns pressupostos, que a diferencia de uma inovação disruptiva. A inovação disruptiva caracteriza-se pela quebra com a estrutura tradicional das escolas e da educação disponível nas instituições educacionais

brasileiras. Já a inovação híbrida é pautada no uso de tecnologias antigas e novas (o disruptivo prende-se apenas nas novas), nas inovações visando estudantes já existentes (o disruptivo preocupa-se apenas com novos), na ideia de que deve-se superar o sistema vigente usando de regras antigas (o disruptivo propõe regras completamente novas, que quebram a estrutura tradicional das escolas) e na perspectiva das inovações híbridas, devido às misturas, serem mais complexas de operar do que as disruptivas (HORN; STAKER, 2015).

Já as metodologias ativas, “dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo: experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (BACICH; MORAN, 2018, p. 04). Desse modo, percebe-se que a aprendizagem se torna personalizada, pois a escola busca os anseios dos discentes de modo a desenvolver seu potencial no seu tempo e ritmo, para isso é preciso torná-lo parte de projetos que tenham sentido para eles, buscando, a partir daí, a construção de conhecimentos mais rizomáticos e profundos, a ampliação do horizonte de pensamento, o ganho de autonomia e o desenvolvimento de competências mais amplas.

A personalização da aprendizagem contempla a necessidade específica de cada pessoa, pois sabe-se que cada discente tem um ritmo de aprendizagem, inclusive variando conforme a disciplina ou mesmo uma matéria específica dentro da disciplina e tudo isso é justificado pelo fato de termos diferentes atributos cognitivos (HORN; STAKER, 2015).

A aprendizagem ativa, hoje, é representada, principalmente, pela cultura de experimentação e cultura *maker*, de modo que representa uma atuação reflexiva do estudante, e, com isso, o ensinar e o aprender concretizam-se como experiências muito ricas e significativas, com pesquisa, experimentação, reflexão, criação conjunta e soluções empreendedoras de problemas (BACICH; MORAN, 2018). Para que haja toda essa perspectiva, é preciso que haja uma modificação no perfil de aula para entusiasmar nosso estudante, tornando-o ativo no processo de ensino-aprendizagem, não só de forma forçada, mas pelo próprio interesse do discente. A escola deve assumir sua posição como um centro de discussões, debates e produção de informação.

Para que haja o desenvolvimento de todas as competências possíveis dentro do universo do ensino híbrido e das metodologias ativas, é necessário que se repense inúmeras condições propostas nas escolas atuais, como por exemplo o espaço.

Tradicionalmente, os estudantes adequam-se aos espaços existentes nas escolas, que muitas vezes não oferecem condições plenas para a aprendizagem, porém o que se propõe com essa nova visão é que ocorra de modo inverso, ou seja, que os espaços usados para uma determinada atividade do professor possam conversar entre si, de modo a estabelecer relação com a atividade pensada pelo docente (BACICH *et al.*, 2015). Assim os ambientes se tornam áreas de multissensibilização aos estudantes permitem a eles usarem de saberes prévios para alçarem voos em novos saberes (BACICH; MORAN, 2018). Nessa perspectiva é importante que os espaços escolares possam ser dinâmicos, permitindo inúmeras configurações, o que faz a escola sempre estar viva.

Além do espaço, outro fator muito importante para o objetivo proposto é a tecnologia. Porém é muito importante ressaltar que implantação da tecnologia sem razão ou significado específico não agrega em nada. Essa ferramenta, no entendimento de Bacich *et al.* (2015), deve ser introduzida na escola de modo criativo, favorecendo a aprendizagem significativa, buscando desenvolver nos estudantes a autonomia crítica, principalmente pelo estudo presencial e virtual.

Pensando no protagonismo do estudante cancelado pela aprendizagem ativa, as tecnologias abrem portas para a criatividade do docente em estimular o aprendente em vários aspectos de configuração, como a facilitação da aprendizagem colaborativa entre os discentes com o uso dessas tecnologias, além disso há também a disponibilidade de informação e de conhecimento de quem está conectado, permitindo acesso a vários conteúdos importantes e também a publicação de saberes a serem compartilhados. O fato é que a tecnologia aplicada à educação permite o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas (BACICH; MORAN, 2018).

A realidade que se apresenta é que, em muitos dos casos, os estudantes dominam as tecnologias de modo muito mais efetivo que os professores, o que não é ruim, pois em sala de aula a troca de informações e saberes é muito saudável, fazendo o professor saber que não é o detentor único do conhecimento e nem o discente receptor único do conhecimento, porém o que se propõe aqui não é simplesmente o domínio da tecnologia, mas a aplicabilidade dela no contexto educacional, estabelecendo pontes complexas de saberes e competências de modo crítico e inovador, levando o aprendente a significar a aprendizagem, manipulando, no estudo virtual, o ritmo dela, sendo tudo isso mediado/facilitado pelo professor, que passa ter um papel mais passivo no processo como um todo.

Todo esse processo não está restrito apenas aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio, mas pode começar bem precocemente na vida do discente. Logo depois que o aluno adquire a competência e habilidade básica de leitura e escrita, ele já pode ser instigado a pesquisar sobre informações prévias sobre determinado assunto, sob a orientação do docente e, a partir dessa ação, levá-lo a compartilhar suas leituras com os demais colegas de forma interativa, com projetos e discussões, que podem ir expandindo até a condição híbrida do presencial e virtual (*online*) (BACICH; MORAN, 2018). Toda essa ação potencializa uma série de competências compreendidas como essenciais para os profissionais do século XXI, segundo Filatro e Cavalcanti (2018), essas competências incluem curiosidade e imaginação, iniciativa e empreendedorismo, solução de problemas, liderança por influência, comunicação oral e escrita eficaz, pensamento crítico, agilidade e adaptabilidade e acesso a informações para análise.

Notoriamente as metodologias ativas e o ensino híbrido levam ao desenvolvimento das competências descritas acima e, no entendimento de Camargo e Daros (2018), promovem a construção do conhecimento pelo estudante, mas também seu autodidatismo, sua autonomia e seu engajamento na busca por saberes. Por isso é essencial que a educação esteja em consonância com as demandas sociais e profissionais atuais e futuras, de modo que os cidadãos profissionais frutos desse sistema possam estimular o engajamento de seus pares e fazer a diferença onde estiverem (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

2.2.3 A Sala de Aula Invertida

O método da SAI ou *flippedclassroom* é um dos modelos de rotação do Ensino Híbrido. Essa aprendizagem invertida tem sua essência na inversão dos afazeres dos estudantes em sala de aula e em casa. Segundo Bergmann (2018), um dos proponentes mais ostensivos dessa prática:

A aprendizagem invertida é, essencialmente, uma ideia muito simples. Os alunos interagem com material introdutório em casa antes de ir para a sala de aula. Em geral, isso toma a forma de um vídeo instrutivo criado pelo professor. Esse material substitui a instrução direta, que, muitas vezes, é chamada de aula expositiva, em sala de aula. O tempo em sala de aula é, então, realocado para tarefas como projetos, inquirições, debates ou, simplesmente, trabalhos em tarefas que, no velho paradigma, teriam sido enviadas para casa. Essa simples alteração no tempo de se fazer as coisas está transformando as salas de aula mundo afora (BERGMANN, 2018, p. 11).

Além dessa caracterização, pode-se também levar em consideração a citação

de Bacichet *et al.* (2015), os quais geram uma contextualização bastante interessante a respeito dessa técnica. Segundo os autores:

(...)nesse modelo, a teoria é estudada em casa, no formato *on-line*, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito em classe (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala de aula (BACICH *et al.*, 2015, p. 56).

Por fim, ainda na caracterização dessa metodologia ativa, pode-se extrair do livro “Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem”, uma das obras mais completas sobre o assunto, cujos autores são considerados os “pais” do método (BERGAMANN; SAMS, 2017):

Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 11).

Esse método é considerado uma porta de entrada ao trabalho com ensino híbrido, principalmente, pela relativa facilidade de acesso à técnica, porém há uma grande ênfase no fato do professor não se limitar e buscar outras proposições dentro do ensino híbrido (BACICH *et al.*, 2015). Segundo Bacich e Moran (2018), os docentes devem aventurar-se, inicialmente, com a inversão da sala de aula e, conforme forem adquirindo segurança, devem passar para outras estratégias híbridas e ativas, como aprendizagem por projetos, problemas ou outras formas de investigação. Os autores enfatizam, ainda, que a ideia central é otimizar o tempo do estudante e do professor em seus respectivos trabalhos.

A SAI foi mais enfaticamente usada a partir do trabalho dos professores Jonathan Bergmann e Aaron Sams, que, a partir de 2006, começaram seus trabalhos na *Woodland Park High School*, Colorado, Estados Unidos. Lá, logo no início, enfrentaram o problema da ausência de muitos estudantes que eram atletas ou tinham outras atividades e gastavam boa parte do tempo deslocando-se de evento em evento. Mediante o cenário exposto, os professores começaram a gravar aulas e postá-las *online* na expectativa de que os estudantes pudessem suprir sua ausência assistindo aos vídeos (BERGMANN; SAMS, 2017).

Bergmann e Sams (2017) relatam que o mais surpreendente foi, não só os estudantes ausentes assistirem e conseguirem aprender e acompanhar o curso, mas aqueles que haviam assistido as aulas podiam reforçar seus conhecimentos. Essa iniciativa, como estava disponível e com fácil acesso na internet, gerou uma rápida

disseminação, ajudando muitos outros alunos e professores do país.

A partir dessa lógica, Bergmann e Sams começaram a gravar todas as aulas e passaram aos alunos, como dever de casa, assisti-las, usando o tempo em sala de aula para aprofundarem conceitos e conteúdos, bem como fazerem projetos e discussões. Segundo os autores, essa inovação gerou mais tempo para aplicação das matérias em situação-problemas e os estudantes passaram a se interessar mais pelas aulas e, também, a aumentar a aprendizagem (BERGMANN; SAMS, 2017).

Embora eles sejam considerados os “criadores” do conceito de SAI, deixam claro em sua obra (Bergmann e Sams, 2017) que não foram os pioneiros no uso de vídeos como ferramenta pedagógica e nem propuseram o termo “Sala de Aula Invertida”. Segundo os mesmos, foram apenas os “(...) pioneiros e proponentes ostensivos dessa prática (...)”. (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 05)

Resgatando a questão do dever de casa, deve-se ter em mente que a análise desse paradigma deve ser cautelosa e minuciosa, visto que é alvo de muitos debates. Entre as famílias, embora entendam que possa ser um meio eficaz de testar os conhecimentos dos estudantes, mas os pais muitas vezes não sabem se serão capazes de ajudar, caso necessário; já para os alunos, um dever de casa sem muito propósito, fáceis ou difíceis demais ou irrelevantes, podem não despertar a curiosidade investigativa, o que torna a aprendizagem sem significado; por fim, entre os professores, muitas das vezes é tido como uma forma de punição ou mesmo de demonstração de severidade. Daí muitos estudantes chegam em sala de aula sem terem sequer tocado na atividade atribuída ou não terem concluído todo o proposto, o que leva o professor a pensar em desistir, mas deve-se, sim, repensar o significado e a relevância do dever, legitimando, como instrumento de aprendizagem, o trabalho árduo e a perseverança (BERGMANN, 2018).

Segundo Lima-Júnior *et al.* (2014), essa proposta mais ativa de atuação dos estudantes fora do ambiente escolar, leva-os a se expressarem de maneira mais fundamentada, crítica e com análise argumentativa mais profunda em sala de aula, além da melhora no raciocínio lógico e interpretação. Corroborando toda a ideia apresentada, Valente (2014) enfatiza que o contato prévio do estudante com o material a ser discutido de forma presencial traz vantagens, como dedicar mais tempo a disciplinas e conteúdos com maior dificuldade e, com o *feedback* imediato para o professor do nível de compreensão que se encontra o estudante, o docente consegue personalizar as atividades a serem propostas de acordo com as necessidades do

aluno e o próprio aluno consegue o autoconhecimento de detectar suas áreas de maior fragilidade, encaminhando com maturidade a sua produção de conhecimento.

Bergmann e Sams (2017) enfatizam que a aula deve ser invertida pois interagi muito com pensamento do estudante do século XXI; contribui para que os discentes possam gerir o próprio tempo de estudo; ajuda a sanar as dúvidas dos discentes com mais dificuldade; traz a possibilidade de superação aos que têm diferentes habilidades; dão condições para pausar e voltar a aula quantas vezes forem necessárias; intensifica a relação estudante-professor e estudante-estudante no contexto de sala de aula; possibilita o conhecimento mais qualitativo do aluno pelo professor; muda o gerenciamento da sala de aula; traz os pais (ou responsáveis) para o contexto de sala de aula também, pois podem observar o quanto os discentes estão investindo seu tempo, além de muitas vezes verem com eles as vídeosaulas intensificando a interação familiar e discutindo conjuntamente os temas em questão; e, por último, torna a aula mais transparente.; e, por último, enfatiza mais a aprendizagem por competências e habilidades, que pode ser obtida em trabalhos com pequenos grupos de estudantes ou de forma individual com seus ritmos específicos, com avaliações para diagnosticar o grau de domínio de conteúdo pelo aprendente, que podem ser encaminhados a meios de recuperação em caso de não domínio em determinada área do conhecimento.

Os autores supracitados frisam, ainda, que a inversão no sentido da sala de aula tradicional não é uma receita de bolo, ou seja, não existem regras fixas elencadas para se tratar do método. Cada professor, de acordo com sua realidade, pode adaptar e ter resultados significativos de aprendizagem. A essência dessa técnica está, principalmente, no deslocamento do centro do processo do professor para o aluno e sua aprendizagem.

Segundo o relatório *FlippedClassrom Fiel Guide*(2016), as regras para uma inversão eficiente englobam o envolvimento de um número de questões relevantes, resolução de problemas e discussões de ordem ativa, que leve o estudante a aplicar o conteúdo compreendido no ambiente virtual de aprendizagem; a recepção de retorno instantâneo do professor sobre as atividades presenciais; o incentivo aos discentes para o cumprimento das tarefas, tanto *online* quanto presenciais, sendo estas usadas na avaliação formal do aprendente; por fim, tanto o ambiente virtual de aprendizagem quanto o presencial devem ser rigorosamente planejados e estruturados para benefício direto da aprendizagem dos alunos.

Shneideret *al.* (2013) propõem uma interessante análise do trabalho de Bergmann e Sams com o uso de SAI e a obra de Bloom, psicólogo estadunidense, que na década de 1950 escreveu a Taxonomia dos Objetivos Educacionais, a qual tinha a finalidade de elencar os objetivos educacionais do mais simples ao mais complexo, ou seja, os estudantes deveriam, em ordem decrescente de tempo, recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e, por fim com menos tempo, criar conteúdo. Segundo os autores proponentes da análise, Bergmann e Sams, na SAI, usam o aporte teórico de Bloom, porém têm visão inversa à do autor, segundo os “pais” da SAI, o tempo dedicado aos objetivos educacionais devem ser usados ao contrário de Bloom, de modo que os estudantes possam passar mais tempo em sala de aula com seus pares, sob a mediação do professor, criando, avaliando, analisando e aplicando o conteúdo, inclusive com o uso de tecnologias, tornando mais interativo e eficiente o momento presencial. Os objetivos de recordar e compreender que basicamente são feitos a partir da exposição do conteúdo pelo professor, poderiam ser realizados em casa com o uso de tecnologia de informação.

Em contraponto a tudo que foi posto até aqui, Bogost (2013) propõe uma reflexão diferenciada, levando críticas ao método discutido aqui. Segundo o autor, a SAI pode levar à construção de uma educação de baixo custo, com educadores menos qualificados promovendo a verificação da aprendizagem de estudantes e, além disso, ele critica a formulação de vídeoaulas que podem conter uma discussão superficial sobre as temáticas, coibindo o aprofundamento do conhecimento pelos discentes. O autor deixa claro ainda, que torce a favor de práticas como essa, mas enfatiza que, nesse caso é de suma importância que educadores tomem a frente do processo com o pensamento pedagógico e não os investidores e comerciantes com olhar de mercantilismo.

Em resumo, independentemente se pró ou contra a SAI, o que importa, na verdade, segundo Almeida (2017) é ter a aprendizagem mais focada no aluno, tornando-se o aprender mais importante do que o ensinar, assim, tem-se uma abordagem mais significativa e um contexto mais real. Essa responsabilidade atual não é fácil, mas o desafio está lançado, para Mazonet *al.* (2019) o enfrentamento depende de nos colocar mais sensíveis para conhecer e entender o perfil do aluno de acordo com a melhor forma para atendê-lo em sua aprendizagem, além disso o professor deve se reinventar no sentido de incorporar, no seu *modus operandi* de sala de aula, o uso de tecnologias digitais e analógicas para que o seu discente se sinta

motivado para participar de uma aprendizagem mais colaborativa.

3. ESTADO DA ARTE: DESCRITORES E COMBINAÇÕES

Para que haja a projeção do que se pretende pesquisar, é necessário que se tenha um bom mapeamento do que se publica de trabalhos na área. Para tanto, propõe-se a escrita do chamado “Estado da Arte”, que, na prática, é um mapeamento em grandes plataformas de publicação de pesquisas científicas acerca dos estudos que vêm sendo feitos no recorte da temática desejada.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), trata-se de um levantamento resumido das principais ideias discutidas por outros autores dentro da perspectiva pretendida de estudo, de modo a pensar no subsídio que esses trabalhos fornecerão à pesquisa pretendida, bem como o que a pesquisa diferenciará dos trabalhos já realizados.

O estado da arte deste projeto de pesquisa ancorou-se no levantamento dos principais estudos produzidos pela comunidade científica e acadêmica no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES/MEC (CTD CAPES/MEC) e no Portal de Periódicos/CAPES. Para a busca de trabalhos em geral, optou-se no uso dos descritores “Sala de Aula Invertida”, “Biologia” e “Ensino Médio”. As procuras foram baseadas no uso dos três termos, mas também em suas combinações em dupla sendo classificados em tipos, por base de dados e suas quantidades, entre os anos de 2014 e 2019, todos em português.

Nos subcapítulos, a seguir: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES - CTD CAPES/MEC - e Portal de Periódicos/ CAPES - Periódicos/CAPES -, é possível verificar a quantidade de estudos encontrados e selecionados de acordo com os critérios mencionados acima.

3.1 Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (CTD/CAPES)

Dentro do Catálogo de Teses e Dissertações/CAPES (CTD/CAPES), foram usados os seguintes descritores: “Sala de Aula Invertida”, “Biologia” e “Ensino Médio” e suas combinações em dupla. Nos filtros, usou-se a busca por trabalhos de doutorado, mestrado acadêmico e profissional entre os anos de 2014 até 2019 na área de conhecimento de educação e área de concentração também de educação.

A partir do uso dos três descritores, foram encontrados 1.324 (mil trezentos e vinte e quatro) trabalhos, desses, foram usados apenas 20; já no uso de “Sala de Aula Invertida” e “Biologia” foram encontrados 184 (cento e oitenta e quatro) e usados apenas 14; no uso de “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” foram encontrados 1.269 (mil duzentos e sessenta e nove) e usados apenas 22; por fim, nos descritores

“Biologia” e “Ensino Médio” foram encontrados 1.392 (mil trezentos e noventa e dois) e usados 25.

O descarte dos trabalhos, nessa plataforma de busca, no uso dos três descritores ou de suas combinações em dupla, ocorreu, pois traziam discussões que se afastavam muito do recorte do presente projeto, sendo a maioria pelos seguintes motivos: não contemplação de metodologias ativas; tratamento com o Ensino Fundamental I ou Infantil; e, por fim, trazer discussões sobre formação docente. Além dos motivos principais descritos, houve também trabalhos que não foram usados por contemplar estudos de construção curricular, assim como, análises de formação docente, análise de Educação Ambiental, concepções evolutivas discutidas no Ensino Médio e discussões acerca da abordagem de livros de didáticos.

No quadro 1 a seguir, há a descrição do número de trabalhos encontrados e utilizados de acordo com cada descritor usado dentro do CTD/CAPES.

Quadro 1 – Classificação dos descritores e encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações /CAPES (CTD/CAPES)

CLASSIFICAÇÃO ESTADO DA ARTE	DESCRITORES	QUANTIDADE	
		ENCONTRADA	UTILIZADA
CTD/CAPES	SAI, Biologia, Ensino Médio	1.324	20
CTD/CAPES	SAI, Biologia	184	14
CTD/CAPES	SAI, Ensino Médio	1.269	22
CTD/CAPES	Biologia, Ensino Médio	1.392	25

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.1 Descritor: “Sala de Aula Invertida”, “Biologia”, “Ensino Médio”

Dentro do CTD/CAPES, no uso dos três descritores, como já citado anteriormente, foram encontrados 1.324 (mil trezentos e vinte e quatro) trabalhos, mas, desses, foram usados apenas 20, conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida”, “Biologia” e “Ensino Médio” - (CTD/CAPES)

(continua)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPES “Sala de Aula Invertida”, “Biologia”, “Ensino Médio”				
AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTITUIÇÃO	TIPO
ALVES, Cleide Teixeira	Sentidos de aula em narrativas de professores de Biologia	2018	UESB	Mestrado
ARAÚJO, Leticia de	Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: construção de significados no	2019	UFOP	Mestrado

Cássia Rodrigues	desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese			
------------------	--	--	--	--

(conclusão)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPES "Sala de Aula Invertida", "Biologia", "Ensino Médio"				
AUTOR	TÍTULO	AN O	INSTITUIÇ ÃO	TIPO
BALBINOT, Alania Helena	A significação do conhecimento biológico na escola: percepções de estudantes do ensino médio	2016	FUPF	Mestrado
BARROS, Lívia Cruz Pinheira de	Sala de aula invertida e os processos motivacionais de estudantes nas aulas de apoio de Língua Inglesa	2019	PUC - RS	Mestrado
CAMARGO, Rosângela da Silva	O professor do Ensino Médio, sua formação para atuar e enfrentar os desafios do século XXI	2014	UMSP	Mestrado
CONFORTI N, Renata	Saberes e sabores da docência: o que move o professor de biologia na/para a sala de aula?	2014	FUPF	Mestrado
CORDEIRO, Claudenir Camargo	O trabalho colaborativo na geografia: em busca de uma aprendizagem com significado	2014	IFSul (Pelotas)	Mestrado Profissional
CORREA, Ronise Ribeiro	Análise da utilização do mapa conceitual com proposições incorretas como instrumento avaliativo em uma sala de aula invertida	2019	USP	Doutorado
DUARTE, Manoelle Silveira	A contribuição dos recursos das TDICS no processo de ensinar e aprender	2016	URI	Mestrado
EMILIO, Tayana Cacia	Metodologias ativas no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio: teóricos e estratégicas	2018	UNIVALI	Mestrado
FERRAZ, Anderson Claiton	O uso do <i>peerinstruction</i> nas aulas de Física: contribuições para o ensino de radiações	2017	UFSC	Mestrado
FORIGO, Franciele Meinerz	Implicações de uma experiência didático-pedagógica de ensino híbrido com metodologias ativas e <i>personallearningenvironment</i> para o Ensino Médio	2018	FUPF	Doutorado
GONZAGA, Patrícia da Cunha	A bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a prática docente de professores de Biologia	2017	UFPI	Doutorado
JUNIOR, Airton José Vinholi	Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em biologia celular	2015	UFMS	Doutorado
MIRANDA, Lyana Virgínia Thedigade	Saberes de ação, interação e comunicação: metodologia ativa e resolução colaborativa de problemas com crianças na escola	2016	UFSC	Doutorado
NICHELE, Aline Grunewald	Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	2015	UNISINOS	Doutorado
SALES, Ricardo Gonzaga	O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na UFMT: em foco os cursos de Ciências Biológicas	2017	UFMT	Mestrado
SILVA, Analgia Miranda da	Apropriações sociais e formativas das tecnologias digitais por adolescentes e suas relações com o ensino e aprendizagem na escola	2016	UNESP	Doutorado
SILVA, Maria Izabel Oliveira da	Modelo híbrido de aprendizagem no ensino de Língua Portuguesa: estudo de caso no Ensino Médio	2019	UNIFESP	Mestrado
SOUZA, Antônio Carlos Novaes de	Aula Invertida: percepções de estudantes do Ensino Superior Tecnológico	2016	UNINTER	Mestrado Profissional

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.2 Descritores: “Sala de Aula Invertida” e “Biologia”

Na busca no CTD/CAPEs, no uso dos descritores “Sala de Aula Invertida” e “Biologia” foram encontrados 184 (cento e oitenta e quatro) trabalhos, mas usados apenas 14, conforme tabela 2.

Tabela 2 – Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida” e “Biologia” - (CTD/CAPEs)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPEs				
“Sala de Aula Invertida” e “Biologia”				
AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTITUIÇÃO	TIPO
ALVES, Cleide Teixeira	Sentidos de aula em narrativas de professores de Biologia	2018	UESB	Mestrado
BALBINOT, Alania Helena	A significação do conhecimento biológico na escola: percepções de estudantes do ensino médio	2016	FUPF	Mestrado
BARROS, Livia Cruz Pinheiro de	Sala de aula invertida e os processos motivacionais de estudantes nas aulas de apoio de Língua Inglesa	2019	PUC - RS	Mestrado
BELIZARIO, Flávia Aparecida	Conexões em sala de aula: uma análise das interações sociais no ensino médio em situações de uso pedagógico ou de proibições dos smartphones	2018	UFMG	Mestrado
CONFORTIN, Renata	Saberes e sabores da docência: o que move o professor de biologia na/para a sala de aula?	2014	FUPF	Mestrado
CORREA, Ronise Ribeiro	Análise da utilização do mapa conceitual com proposições incorretas como instrumento avaliativo em uma sala de aula invertida	2019	USP	Doutorado
EMILIO, TayanaCacia	Metodologias ativas no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio: teóricos e estratégicas	2018	UNIVALI	Mestrado
FONSECA, Vanessa Avelar Cappelle	Interações multimodais em uma sala de aula de Biologia	2014	UFMG	Mestrado
GONZAGA, Patrícia da Cunha	A bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a prática docente de professores de Biologia	2017	UFPI	Doutorado
JUNIOR, Airton José Vinholi	Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em biologia celular	2015	UFMS	Doutorado
NICHELE, Aline Grunewald	Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	2015	UNISINOS	Doutorado
SALES, Ricardo Gonzaga	O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na UFMT: em foco os cursos de Ciências Biológicas	2017	UFMT	Mestrado
SILVA, Maria Izabel Oliveira da	Modelohíbrido de aprendizagem no ensino de Língua Portuguesa: estudo de caso no Ensino Médio	2019	UNIFESP	Mestrado
SOUZA, Antônio Carlos Novaes de	Aula Invertida: percepções de estudantes do Ensino Superior Tecnológico	2016	UNINTER	Mestrado Profissional

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.3 Descritores: “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”

Ainda na busca dentro do CTD/CAPES, no uso dos descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” foram encontrados 1.269 trabalhos, mas usados apenas 22, conforme tabela 3.

Tabela 3 – Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” - (CTD/CAPES)

(continua)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPES “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”				
AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTITUIÇÃO	TIPO
ARAUJO, Letícia de Cássia	Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: construção de significados no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese	2019	UFOP	Mestrado
BALBINOT, Alania Helena	A significação do conhecimento biológico na escola: percepções de estudantes do ensino médio	2016	FUPF	Mestrado
BARROS, Livia Cruz Pinheiro de	Sala de aula invertida e os processos motivacionais de estudantes nas aulas de apoio de Língua Inglesa	2019	PUC - RS	Mestrado
BELIZARIO, Flávia Aparecida	Conexões em sala de aula: uma análise das interações sociais no ensino médio em situações de uso pedagógico ou de proibições dos smartphones	2018	UFMG	Mestrado
BORGES, Patrícia Ferreira Bianchini	Novas tecnologias digitais da informação e comunicação aplicadas ao ensino médio e técnico de uma escola da rede pública federal de Uberaba – MG	2015	UFTM	Mestrado
CAMARGO, Rosângela da Silva	O professor do Ensino Médio, sua formação para atuar e enfrentar os desafios do século XXI	2014	UMSP	Mestrado
CHURKIN, Ody Marcos	BYOD da Unesco: mobilelearningnoensinoenaaprendizagem de Filosofia	2019	UNINTER	Mestrado Profissional
CONFORTIN, Renata	Saberes e sabores da docência: o que move o professor de biologia na/para a sala de aula?	2014	FUPF	Mestrado
CORREA, Ronise Ribeiro	Análise da utilização do mapa conceitual com proposições incorretas como instrumento avaliativo em uma sala de aula invertida	2019	USP	Doutorado
DARDEAU, Tiago Cabral	Ensinar e aprender na cultura digital: novos caminhos de produção de sentidos por meio de redes sociais	2014	UERJ	Mestrado
DUARTE, Manoelle Silveira	A contribuição dos recursos das TDICS no processo de ensinar e aprender	2016	URI	Mestrado
EMILIO, TayanaCacia	Metodologias ativas no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio: teóricos e estratégicas	2018	UNIVALI	Mestrado
FERRAZ, Anderson Claiton	O uso do peerinstruction nas aulas de Física: contribuições para o ensino de radiações	2017	UFSC	Mestrado
JUNIOR, Airtton José Vinholi	Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em biologia celular	2015	UFMS	Doutorado
NASCIMENTO, Cleon Menezes do	O jogo como interface de aprendizagem da ciência no Ensino Médio	2016	UNIT	Mestrado
PRADO, Jesus Vanderlido	As tecnologias digitais como ferramentas auxiliares no ensino de língua inglesa no terceiro ano do Ensino Médio Pouso Alegre - MG 2018	2018	UNIVAS	Mestrado

SARAGIOTO, Vívian Aparecida Vetorazzi	Narrativas de usos pedagógicos de ferramentas tecnológicas na docência do Ensino Médio	2015	UMSP	Mestrado
SASSI, Sabrina Bourscheid	O ambiente virtual de aprendizagem como apoio ao ensino presencial de matemática: uma proposta com design instrucional	2016	UFMS	Mestrado
SILVA, Francisco Romildoda	Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de função afim	2018	UPE	Mestrado Profissional

(conclusão)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPES "Sala de Aula Invertida" e "Ensino Médio"				
AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTITUIÇÃO	TIPO
SILVA, Jadiael Rodrigues da	As tecnologias móveis como possibilidade de inovação no ensino de história: uma análise da aplicação do projeto HMobile em uma escola pública no município de Candeias do Jamari/RO	2018	UFRO	Mestrado
SILVA, Maria Izabel Oliveira da	Modelo híbrido de aprendizagem no ensino de Língua Portuguesa: estudo de caso no Ensino Médio	2019	UNIFESP	Mestrado
SOUZA, Antônio Carlos Novaes de	Aula Invertida: percepções de estudantes do Ensino Superior Tecnológico	2016	UNINTER	Mestrado Profissional

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.4 Descritor: "Biologia" e "Ensino Médio"

Por fim, na busca dentro do CTD/CAPES, no uso dos descritores "Biologia" e "Ensino Médio" foram encontrados 1.392 trabalhos e usados, 25, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Estudos selecionados para os descritores "Biologia" e "Ensino Médio" - (CTD/CAPES)

(continua)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPES "Biologia" e "Ensino Médio"				
AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTITUIÇÃO	TIPO
ALVES, Cleide Teixeira	Sentidos de aula em narrativas de professores de Biologia	2018	UESB	Mestrado
ARAÚJO, Leticia de Cássia	Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: construção de significados no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese	2019	UFOP	Mestrado
BALBINOT, Alania Helena	A significação do conhecimento biológico na escola: percepções de estudantes do ensino médio	2016	FUPF	Mestrado
BRIZOLA, Jairo	Tecnologias e educação: uma análise das práticas pedagógicas dos professores do Ensino Médio mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação – TIC	2017	UFMS	Mestrado
CAMARGO, Rosângela da Silva	O professor do Ensino Médio, sua formação para atuar e enfrentar os desafios do século XXI	2014	UMSP	Mestrado
CHURKIN, Ody Marcos	BYOD da Unesco: mobile learning no ensino e na aprendizagem de Filosofia	2019	UNINTER	Mestrado Profissional
CONFORTIN, Renata	Saberes e sabores da docência: o que move o professor de biologia na/para a sala de aula?	2014	FUPF	Mestrado

CORDEIRO, Claudenir Camargo	O trabalho colaborativo na geografia: em busca de uma aprendizagem com significado	2014	IFSul (Pelotas)	Mestrado Profissional
DARDEAU, Tiago Cabral	Ensinar e aprender na cultura digital: novos caminhos de produção de sentidos por meio de redes sociais	2014	UERJ	Mestrado
DUARTE, Manoelle Silveira	A contribuição dos recursos das TDICS no processo de ensinar e aprender	2016	URI	Mestrado
EMILIO, TayanaCacia	Metodologias ativas no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio: teóricos e estratégicas	2018	UNIVALI	Mestrado
FERRAZ, Anderson Claiton	O uso do peerinstruction nas aulas de Física: contribuições para o ensino de radiações	2017	UFSC	Mestrado

(conclusão)

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NA CTD/CAPES “Biologia” e “Ensino Médio”				
AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTITUIÇÃO	TIPO
FONSECA, Vanessa Avelar Cappelle	Interações multimodais em uma sala de aula de Biologia	2014	UFMG	Mestrado
FORIGO, Franciele Meinerz	Implicações de uma experiência didático-pedagógica de ensino híbrido com metodologias ativas e personallearning e environment para o Ensino Médio	2018	FUPF	Doutorado
GONZAGA, Patrícia da Cunha	A bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a prática docente de professores de Biologia	2017	UFPI	Doutorado
JUNIOR, Airton José Vinholi	Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em biologia celular	2015	UFMS	Doutorado
MIRANDA, LyanaVirginiaThegidade	Saberes de ação, interação e comunicação: metodologia ativa e resolução colaborativa de problemas com crianças na escola	2016	UFSC	Doutorado
NASCIMENTO, Cleon Menezes do	O jogo como interface de aprendizagem da ciência no Ensino Médio	2016	UNIT	Mestrado
NICHELE, Aline Grunewald	Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	2015	UNISINOS	Doutorado
SALES, Ricardo Gonzaga	O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na UFMT: em foco os cursos de Ciências Biológicas	2017	UFMT	Mestrado
SARAGIOTO, VivianAparecidaVetorazzi	Narrativas de usos pedagógicos de ferramentas tecnológicas na docência do Ensino Médio	2015	UMSP	Mestrado
SASSI, SabrinaBourscheid	O ambiente virtual de aprendizagem como apoio ao ensino presencial de matemática: uma proposta com design instrucional	2016	UFMS	Mestrado
SILVA, Francisco Romildoda	Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de função afim	2018	UPE	Mestrado Profissional
SILVA, JadiaelRodriguesda	As tecnologias móveis como possibilidade de inovação no ensino de história: uma análise da aplicação do projeto HMobileem uma escola pública no município de Candeias do Jamari/RO	2018	UFRO	Mestrado
SILVA, Maria Izabel Oliveira da	Modelo híbrido de aprendizagem no ensino de Língua Portuguesa: estudo de caso no Ensino Médio	2019	UNIFESP	Mestrado

Fonte: Elaborado pelo autor

Embora o uso dos descritores (em todas suas combinações) tenha gerado um grande montante de dissertações/teses, mas pode-se notar que muitas delas são repetidas nas diferentes combinações. A partir do cruzamento de dados dos trabalhos nas várias combinações de descritores observa-se um total de 32 dissertações/teses diferentes.

3.2 Portal de Periódicos/CAPES (Periódicos/CAPES)

Dentro do Portal de Periódicos/CAPES (Periódicos/CAPES), foram usados os seguintes descritores: “Sala de Aula Invertida”, “Biologia” e “Ensino Médio” e suas combinações em dupla. Nos filtros, usou-se a busca avançada para a aquisição de artigos que contivessem o assunto referido, com data de publicação dos últimos 5 anos e em qualquer idioma.

A partir do uso dos três descritores, não foram encontrados quaisquer artigos; o mesmo caso ocorreu com o uso dos descritores “Sala de Aula Invertida” e “Biologia”; no uso de “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” foi encontrado apenas um artigo, que foi utilizado, dada à sua relação íntima com a temática abordada na pesquisa; por fim, os descritores “Biologia” e “Ensino Médio”, foi encontrado um artigo, que também foi usado.

Quadro 2 – Classificação dos descritores e achados no Periódicos/CAPES

CLASSIFICAÇÃO ESTADO DA ARTE	DESCRITORES	QUANTIDADE	
		ENCONTRADA	UTILIZADA
Periódico/CAPES	SAI, Biologia, Ensino Médio	0	0
Periódico/CAPES	SAI, Biologia	0	0
Periódico/CAPES	SAI, Ensino Médio	1	1
Periódico/CAPES	Biologia, Ensino Médio	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2.1 Descritor: “Sala de Aula Invertida”, “Biologia”, “Ensino Médio”

Dentro do Periódicos/CAPES, no uso dos três descritores, como já citado anteriormente, não foram encontrados quaisquer artigos.

3.2.2 Descritor: “Sala de Aula Invertida” e “Biologia”

Na busca do Periódicos/CAPES, no uso dos descritores “Sala de Aula Invertida” e “Biologia” também não foram encontrados quaisquer artigos.

3.2.3 Descritor: “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”

Ainda na busca dentro do Periódicos/CAPES, no uso dos descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” foi encontrado e utilizado apenas um artigo, conforme tabela 5.

Tabela 5 – Estudos selecionados para os descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio” – Periódicos/CAPES

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NO Periódicos/CAPES “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”				
AUTOR	TÍTULO	ANO	PERIÓDICO	TIPO
BISSOLI, Anna Carolinne Ferreira SANTO, Gustavo Antunes dos CONDE, Sandro José	Produção de materiais didáticos para o ensino de genética na implementação da sala de aula invertida	2018	Revista Ibero-Americana de estudos em educação Volume 13 Número 1	Artigo

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2.4 Descritor: “Biologia” e “Ensino Médio”

Por fim, na busca dentro do Periódicos/CAPES, no uso dos descritores “Biologia” e “Ensino Médio” também foi encontrado e utilizado apenas um artigo, conforme tabela 6.

Tabela 6 – Estudos selecionados para os descritores “Biologia” e “Ensino Médio” – Periódicos/CAPES

CLASSIFICAÇÃO DE DESCRITORES NO Periódicos/CAPES “Sala de Aula Invertida” e “Ensino Médio”				
AUTOR	TÍTULO	ANO	PERIÓDICO	TIPO
CONFORTIN, Renata CAIMI, Flávia Eloisa	Constituição e mobilização de saberes docentes: perscrutando práticas de professores de biologia no Ensino Médio	2017	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Volume 17 Número 1	Artigo

Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 ESTUDOS E SUAS RELAÇÕES

Na compilação dos encontrados para a escrita do Estado da Arte, foi possível separar os artigos, dissertações e teses de acordo com os anos de publicação, de acordo com a tabela 7.

Tabela 7 – Estudos selecionados por tipo de produção e ano

Tipo	Ano					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Artigos	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0	0	0	1	1	0
Dissertações	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	5	2	5	3	6	4
Teses	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0	2	2	1	1	1

Fonte: Elaborada pelo autor

Nas seções a seguir, serão descritas as relações dos estudos e suas principais concepções que corroboram todo delineamento e discussão futura desse projeto de pesquisa.

O Estado da Arte foi dividido em quatro apresentações distintas: estudos sobre o ensino de Biologia, estudos sobre Metodologias Ativas na aprendizagem escolar, estudos sobre SAI na aprendizagem escolar e estudos sobre uso de tecnologias na aprendizagem escolar.

3.3.1 Estudos sobre o ensino de Biologia

Com o objetivo de compreender como os professores de Biologia constroem e mobilizam seus saberes docentes na prática pedagógica, a partir do trabalho de dois profissionais reconhecidos, Confortin (2014) triangulou as histórias de vida, a entrevista semiestruturada e, ainda, observações em sala de aula. Como resultado, o autor discutiu, como centralidade, a influência dos professores ao longo da escolarização básica e superior e o lugar central da experiência na constituição dos saberes docentes. Além disso, segundo o mesmo autor, o professor experiente mobiliza mais saberes para a gestão da classe, diferentemente do novato, que faz mais a gestão da matéria. Por fim, destaca-se o gosto dos dois professores, sujeitos da pesquisa, pelo gosto pela docência, profundo carinho pelos estudantes e a importância que atribuem em serem professores.

Fonseca (2014) discutiu o fato de como uma professora de Biologia experiente utiliza múltiplos modos de comunicação, com a intenção de introduzir os estudantes nas formas de conceber e interpretar os fenômenos biológicos. Essa dissertação teve como público-alvo, uma sala de aula de Biologia de uma escola pública federal dedicada à formação técnica de nível médio e traz reflexões acerca da importância da incorporação docente do caráter multimodal da comunicação do professor de

Ciências. Porque, através dessa modalidade, há chances maiores de se alcançar a aprendizagem mais significativa pelos estudantes.

Com o título “Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em biologia celular”, Júnior (2015) tem sua tese discutida sobre os objetivos de analisar a viabilidade do uso de modelagem didática, por meio de construção de modelos concretos, bem como a realização de instrumentos didáticos fundamentados na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), como materiais potencialmente significativos para a aprendizagem de conteúdos de Biologia Celular e avaliar a contribuição da proposta das atividades de modelagem para uma Aprendizagem Significativa de conceitos sobre célula. Segundo o autor, esse tipo de conteúdo é normalmente abordado com base no livro didático e, como na maioria das escolas públicas não há laboratórios, a abordagem baseada em modelos concretos pode ser uma alternativa para a Aprendizagem Significativa. Metodologicamente o trabalho seguiu os seguintes passos: questionário inicial para extrair conceitos relevantes preexistentes nos estudantes, aplicação do método de modelagem didática, questionário pós teste, construção de um mapa conceitual e resolução de um desafio. Como a TAS pressupõe um conhecimento prévio do aluno, nesse caso, a proposta adotada se mostrou eficaz para apreensão de novos significados por parte dos estudantes, favorecendo a Aprendizagem Significativa, que foi evidenciado por meio do processo de triangulação, compreendido pela análise dos questionários, testes e dos mapas conceituais, assim como as análises da construção e apresentação das modelagens didáticas, que demonstrou a ocorrência de aprendizagem significativa dentro de biologia celular.

O trabalho de Balbinot (2016) teve por objetivo conhecer a significação do conhecimento de Biologia construído na escola pelos alunos de Ensino Médio. Para tal, a partir de dados coletados, montou-se categorias para a análise das percepções de Biologia pelos estudantes: a) significação dos conteúdos nas aulas de Biologia; b) sentido das aulas práticas de Biologia; c) relação pedagógica professor-aluno. A partir do uso dessas categorias, foi possível perceber que a saída da aula convencional fez com que as turmas envolvessem mais nas dinâmicas de sala, ou seja, a conexão das aulas com o cotidiano e experiências prévias dos alunos, trazendo uma dinâmica diferenciada e mais significação na aprendizagem. Porém, tanto os professores quanto os estudantes do referido estudo, concordam que embora essas práticas diferenciadas tragam benefícios à aprendizagem, ainda são incipientemente usadas

e, além disso, que há a necessidade de uma relação pedagógica mais próxima entre professor e alunos, de modo que a aprendizagem flua melhor, visto que cada discente aprende a seu tempo e de modo específico.

Confortin e Caimi (2017) propuseram identificar as especificidades que caracterizam a prática de dois professores de Biologia no ensino médio, investigando como se constituem e mobilizam seus saberes docentes na confluência das experiências familiares, escolares, formativas e sociais. O caminho metodológico ocorreu a partir da triangulação entre três procedimentos: a história de vida, a entrevista semiestruturada e a observação de aulas. Os resultados da pesquisa mostram, segundo as autoras, que como constituição central dos saberes dos professores, tem-se a grande influência de seus próprios educadores ao longo da escolarização básica e superior, bem como, a sua própria experiência. Já em relação à mobilização dos saberes, as pesquisadoras, afirmam que a professora experiente parece mobilizar saberes mais especificamente na gestão da classe, ao passo que o professor novato o faz na gestão da matéria. Em relação a ambos, pode-se evidenciar o gosto do exercício pela docência, o carinho pelos estudantes, pela importância que colocam à profissão e pela responsabilidade na condução da sala de aula.

Com o título: “A bioalfabetização no Ensino Médio: Interfaces com a prática docente de professores de biologia”, Gonzaga (2017) teve como objetivo analisar a constituição da bioalfabetização no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia. O objeto de estudo foi 286 discentes do Ensino Médio e 10 professores de Biologia que atuam neste nível de ensino, em escolas públicas da rede estadual de Teresina-PI. A pesquisa foi categorizada da seguinte forma: 1) o processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio; 2) a prática docente de professores de Biologia no Ensino Médio; 3) a prática docente em Biologia e a bioalfabetização. A partir da análise dos dados, a pesquisadora afirma que os estudantes analisados apresentam dificuldade na compreensão da disciplina Biologia, sendo identificado como um dos principais fatores, a ausência de práticas bioalfabetizadoras. Para a autora, práticas mais ativas e envolventes, como laboratórios de Ciências e Biologia, aulas de campo, jogos educativos, utilização de multimídias, articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, poderiam ser mais assertivas, provocando maior aprendizagem e interesse.

O estudo de Alves (2018) teve como norte o questionamento sobre que sentidos os professores de Biologia do Ensino Médio atribuem à aula. Nesse caso, a conclusão foi que, para os professores entrevistados, a aula só faz sentido quando acontece para e com o envolvimento do aluno, atendendo a suas necessidades e interesses, mesmo que, muitas vezes, essa ação configure uma transgressão ao currículo formal.

Araújo (2019), em sua dissertação, fez um estudo de caso relacionado à análise do discurso de sala de aula considerando os processos de ensino-aprendizagem de fotossíntese, com estudantes da 1ª série do Ensino Médio. A partir da análise de um questionário diagnóstico feito pelos alunos, a autora propôs a elaboração de uma Sequência Didática, a fim de realizar uma construção social de significados a partir da identificação dos processos argumentativos. Os objetivos específicos foram a investigação de como os processos argumentativos contribuíram para a construção de significados; como a Sequência Didática e o seu desenvolvimento nas aulas de Biologia contribuíram para a construção de significados; e quais significados foram construídos ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática nas aulas de Biologia. Os resultados mostraram que os discentes construíram significados entomo do tema proposto e, portanto, que a Sequência Didática foi importante na aprendizagem. Porém ressalta que esse método deve conter questões contextualizadas, para o desenvolvimento do pensamento crítico e tornar, assim, o ensino de argumentação explícito.

3.3.2 Estudos sobre Metodologias Ativas na aprendizagem escolar

Cordeiro (2014), em sua dissertação, com título “O trabalho colaborativo na geografia: em busca de uma aprendizagem com significado” discutiu a colaboração como caminho para o crescimento coletivo, buscando oportunizar a aprendizagem de processos colaborativos em uma escola pública municipal de Pelotas (RS) na 1ª série do Ensino Médio. Nessa perspectiva, o estudo apontou benefícios de um percurso educativo processual e colaborativo, em que os estudantes têm protagonismo e se sentem mais próximos ao docente, contribuindo para uma aprendizagem com significado. Além disso, demonstrou o interesse dos discentes por alternativas pedagógicas, como jogos, dinâmicas de grupo, resolução de problemas e brincadeiras.

Miranda (2016) teve como objetivo investigar a mobilização de competências comunicativas entre crianças em situações didáticas de

Resolução Colaborativa de Problemas (RCP) na escola, tendo como base a metodologia ativa, especificamente a metodologia dos Episódios de Aprendizagem Situada - EAS. Segundo o autor, os Episódios de Aprendizagem Situada contribuíram para mobilizar e fomentar as competências comunicativas nas situações de Resolução Colaborativa de Problemas, além de indicar novas possibilidades didáticas no auxílio dessa mobilização. O pesquisador afirma, ainda, que a percepção da atuação do estudante envolveu a mobilização em diversas nuances de conhecimentos, habilidades e atitudes, o que o possibilitou traçar um perfil das competências dos alunos, proposta de forma entrelaçada. Isso porque o educador atuou de modo a mediar os alunos a chegarem ao consenso e de construir um caminho de parceria, diluindo as barreiras comunicativas que situam o professor como um detentor único do saber e fazendo com que os alunos, entre si, proporcionassem uma aprendizagem colaborativa e um ambiente de trocas e negociações.

A dissertação de Nascimento (2016) propõe uma discussão sobre o desenvolvimento de jogos para o ensino da pesquisa científica no Ensino Médio, além de investigar o entendimento que os estudantes da 3ª série Ensino Médio apresentam sobre o conhecimento de Ciências e se utilizam jogos como meio de entretenimento e diversão. Para tanto, o autor escolheu uma escola particular de Aracaju (SE), baseado no tempo de consolidação dessa escola no mercado e por apresentar como bases fundamentais no seu projeto pedagógico a ideia de que formam alunos para a vida e investimento na estrutura tecnológica da escola. Segundo o autor, os jogos demonstraram ser uma alternativa muito viável dentro de um contexto de ensino aprendizagem, pois tanto o professor quanto o aluno acreditaram nesse recurso de forma unânime. Daí a ideia de que a cultura de mídias deve trabalhar em prol da tecnologia em benefício da educação, tirando a mística de que a prática educacional só pode ser feita em escola. O trabalho apresenta, ainda, que não somente os jogos, mas quaisquer recursos, que trabalhem a perspectiva de melhorar a educação no país devem ser desenvolvidos, porém não deverão ser usados apenas porque são novos, mas a partir de um planejamento prévio de potenciais e aplicabilidade.

O trabalho de Ferraz (2017), com título “O uso do *peerinstruction* no ensino de física: contribuições para o ensino de radiações”, discutiu o potencial do *peerinstruction* como facilitador das interações discursivas nas aulas de Física. Os dados que compõem a pesquisa são oriundos de questionários abertos e fechados e de gravações sem áudio das atividades de 12 alunos de um curso social oferecido por

uma escola estadual do interior de São Paulo. Foram desenvolvidas oito atividades de ensino sobre tópicos de radiações, com duração de 50 minutos cada. A investigação indicou que o *peerinstruction* além de tornar as aulas mais dinâmicas, propicia mais liberdade para os alunos externalizarem suas conclusões perante o professor, porque trabalha de modo muito eficiente a interação estudante-estudante e estudante-professor. Porém, é importante ressaltar que o autor vê limitações no uso desse método, uma vez que muitos estudantes não realizam as leituras prévias exigidas para um bom trabalho em sala.

Em sua dissertação, Emílio (2018), estudou a aplicação de Metodologias Ativas nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio, a fim de caracterizar os teóricos encontrados nas pesquisas, acerca de metodologias ativas no Ensino Fundamental Anos Finais e no Ensino Médio, publicadas na base de dados Periódico CAPES no *GOOGLE Acadêmico* até o ano de 2018. Nesse estudo, o autor traz a discussão em relação ao cuidado em se aplicar as Metodologias Ativas, pois nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio, a postura do jovem, diante do processo de aprendizagem, ainda está diretamente relacionada às questões afetivas, emocionais conectadas ao amadurecimento cognitivo, o que demanda atento olhar para a individualidade, buscando os caminhos, que possibilitem orientar o jovem no encontro de suas motivações. Levanta-se ainda a ideia de que não é porque o aluno está agindo durante uma aula que ele está aprendendo ativamente, faz-se necessário identificar as operações mentais realizadas, reconhecer de onde partiu o conhecimento do aluno e identificar o que ele conseguiu compreender ao longo do percurso, e, sobretudo, percebê-lo envolvido com sua aprendizagem, em que o aprender por ele mesmo se valha como objeto de sua atividade. Por fim, nessa pesquisa, destaca-se que esperar que um aluno seja ativo a partir do uso de metodologias ativas, faz-se necessário partir do que o motiva. Antes mesmo de constituir-se a estratégia de ensino, é importante identificar as necessidades do indivíduo, para que este elabore a motivação e passe a ação, sendo que o motivo do agir do aluno deve ser interno. Deve partir do desejo pelo que há por descobrir e, neste ponto, esbarra-se com um dos obstáculos ao uso das metodologias ativas no sistema educacional ainda formal: o aluno tem sua ação mediada pelo resultado, pela obrigação ou pela nota.

Com o objetivo de investigar as condições de aprendizagem proporcionadas por estratégias didático-pedagógicas baseadas em Metodologias Ativas e *Personal*

Learning Environment em um curso no modelo de Ensino Híbrido para os estudantes de Ensino Médio, Forigo (2018) fez uma pesquisa qualitativa, com aplicação de questionários e entrevistas em grupo focal. Essa foi feita com 57 estudantes do 1º ano de Cursos Técnicos integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*, e os resultados apontaram um ganho relevante, principalmente, na potencialização do uso de tecnologias associadas ao Ensino Híbrido, que trouxe aos estudantes interação, colaboração, autonomia e reflexão, criando uma situação favorável ao processo de ensino-aprendizagem. A perspectiva híbrida trouxe mais flexibilidade aos discentes, permitindo a eles estudarem em locais e horários mais apropriados.

Em sua dissertação com título “Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de Função Afim”, Silva, F. (2018) propôs em sua dissertação, analisar a efetividade de estratégias híbridas de ensino na escola pública, considerando a disponibilidade dos artefatos móveis digitais conectados que possibilitam a educandos e educadores conectividade dentro e fora da escola. Para tal, o autor utilizou a técnica de pesquisa-ação para entender as estratégias utilizadas pelos estudantes na modalidade híbrida de ensino. O principal recurso tecnológico usado pelo autor foi a plataforma Openredu, bem como vídeos explicativos, inclusive vídeos contendo música que abordavam a temática da Função Afim. Além dos exercícios, utilizou-se o recurso de pergunta geradora como forma de persuadir os alunos a realizarem as tarefas na plataforma da rede social educacional Openredu. Segundo o pesquisador, a modalidade híbrida, através do uso da plataforma educativa, criou condições para diferentes perfis de alunos, tanto para aqueles com maior facilidade quanto para os que têm mais dificuldade, permitindo a participação de forma mais interativa.

Segundo Silva (2019), cujo objetivo foi investigar em que medida a implantação do ensino híbrido favorece a aprendizagem conceitual da Língua Portuguesa, assim como o seu impacto no comportamento dos estudantes do Ensino Médio em relação ao desempenho tanto nas atividades propostas nas aulas presenciais quanto nas atividades *online*. Como ferramenta para o estudo, foram utilizadas sequências didáticas, utilizando os modelos híbridos SAI e o modelo rotação por estações e, além disso, como instrumento de coleta de dados foram aplicados dois questionários aos estudantes, um antes e um depois da implantação do ensino híbrido, além de uma entrevista exploratória semiestruturada. Segundo a autora, os estudantes indicaram

que a experiência com o ensino híbrido foi bem sucedida, tanto do ponto de vista conceitual da aprendizagem da Língua Portuguesa quanto comportamental em relação à sua disposição e autonomia para aprender.

3.3.3 Estudos sobre SAI na aprendizagem escolar

Bissoli *et al.* (2018) propuseram um estudo acerca do processo de pesquisa e produção de materiais didáticos para a metodologia da SAI na perspectiva do estudo de genética. Para a produção dos materiais didáticos, os autores usaram plataformas digitais: GoConqr®, que permitem criar notas sobre conteúdos, mapas mentais, *quizzes*, listas de exercícios ou até mesmo *slides*; RawShorts®, que tem a finalidade de elaborar vídeos curtos com animações; Wix®, que é usada para a criação e edição de *sites*, e, neste caso, para reunir e disponibilizar os materiais desenvolvidos e divulgar o método da SAI. Segundos os autores, os materiais foram confeccionados utilizando como base o conteúdo e habilidades do segundo ano do Ensino Médio presentes no currículo do estado de São Paulo: Ciências da Natureza – Biologia, do ano de 2015, com o intuito de que o conteúdo estivesse acessível ao maior número de professores que se interessarem pelos materiais. Na parte final do trabalho, os pesquisadores fazem uma pequena crítica à legislação do Estado de São Paulo, que proíbe o uso de aparelhos celulares em escolas públicas, sendo, para os mesmos, um retrocesso, pois inibe os professores e estudantes de navegarem com maior afinco nas Metodologias Ativas. Essas metodologias são mais envolventes aos discentes por permitirem que eles tomem frente do processo de aprendizagem.

O trabalho de Souza (2016) teve por objetivo a análise das percepções dos estudantes do Ensino Superior Tecnológico de uma instituição federal de Curitiba sobre a metodologia de SAI. Nesse contexto, o autor aplicou um questionário para o 4º período de uma turma de 20 estudantes de Tecnologia em Gestão Pública na disciplina Gestão de Serviços Públicos. Mediante esse levantamento sobre a possível eficiência do método descrito anteriormente, os resultados apontaram que a SAI se apresentou como uma possibilidade inovadora no Ensino Superior Tecnológico, considerando a entrada cada vez mais intensa na sociedade das tecnologias. Acrescenta-se, ainda, que os alunos, no referido estudo, se expressaram verbalmente, defendendo seus pontos de vista, remetendo à maior compreensão dos temas propostos. Neste caso, o docente ficou restrito a intervir como moderador e retirar possíveis dúvidas. Em

relação à metodologia, o autor afirma que houve melhoria quantitativa dos resultados e, portanto, diminuição sensível das dificuldades.

Segundo Barros (2019), em sua dissertação, cujo objetivo foi analisar as contribuições da metodologia da SAI nas aulas de Língua Inglesa, em turmas de Educação Básica. Como resultado, a autora constatou que os estudantes se tornaram protagonistas dos processos de ensino-aprendizagem, a partir da responsabilidade da construção de conhecimentos e habilidades e, além disso, que a realização de aulas menos expositivas e mais práticas criou oportunidade para a aprendizagem mais significativa, pois o tempo de aula efetiva é destinado para sanar dúvidas e realizar outras atividades relacionadas ao tema.

Com o objetivo de investigar a utilização dos mapas conceituais com proposições incorretas como instrumento avaliativo em uma SAI, a tese de Corrêa (2019) contou com a participação de 86 estudantes da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP, na disciplina de Ciências da Natureza. Nos resultados, a autora enfatiza que o mapa conceitual com proposição incorreta pode ser uma ferramenta avaliativa agregada às já usadas em sala de aula, que a metodologia de SAI teve efeito favorável para o engajamento dos alunos nas aulas e nas provas e que a diversificação de estratégias de ensino disponibilizadas pelo professor torna a interação discente-docente mais favorável à aprendizagem.

3.3.4 Estudos sobre uso de tecnologias digitais na aprendizagem escolar

A dissertação de Camargo (2014) com título, “O professor do Ensino Médio, sua formação para atuar e enfrentar os desafios do século XXI”, teve como objetivo analisar as formas de adaptação e de resistência do professor perante as grandes mudanças e novas exigências para o educador do novo século iniciado no ano de 2000, com a chegada do novo milênio. Todas as informações foram obtidas a partir da análise documental e de respostas fornecidas por professores com questionários padronizados. Como resultado obteve-se a concepção de que cabe ao professor do século XXI inserir-se em um trabalho interdisciplinar, que promova o real desenvolvimento integral do educando com o mundo que o cerca, além disso, ele deve estar constantemente atualizado e integrado às mudanças profissionais, incluindo as novas metodologias e práticas de ensino mais eficientes.

Dardeau (2014), em sua dissertação, “Ensinar e aprender na cultura digital: novos caminhos de produção de sentidos por meio de redes sociais”, estudou de que

maneira as relações estabelecidas em redes sociais entre professores e estudantes afetam suas subjetividades e, conseqüentemente, medeiam os processos de ensinar e aprender. Segundo o estudo, o papel do professor é agir como um mediador fundamental não só para novos caminhos de aprendizagem, mas também para identificar novos fenômenos a serem investigados, porém, de outro lado, pode constatar dificuldades entre docentes em identificar, interpretar e narrar os novos desafios. A pesquisa revelou ainda que, tanto os estudantes, quanto os professores experimentam um arsenal de possibilidades de uso nas redes sociais, que podem contribuir imensamente na criação de possibilidades de pontes no processo de ensino-aprendizagem, principalmente na ampliação do espaço-tempo de sala de aula.

Apesquisa de Borges (2015) trabalhou a perspectiva de investigação de abordagens metodológicas significativas e inovadoras das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (NTDIC), aplicadas nas relações de ensino-aprendizagem. Por meio desse mote, pode-se concluir que a preocupação com o processo de ensino-aprendizagem é refletida no desenvolvimento das práticas e atividades de ensino dentro e fora da sala de aula. Conhecer as NTDIC e suas possibilidades de uso permite ao docente repensar suas práticas pedagógicas a fim de potencializar e/ou melhorar o processo educacional. Foi percebido também, que o uso dessas novas tecnologias, quando incorporadas na educação, permitem o surgimento de novos métodos de ensino e transmissão do conhecimento. Posto isso, o estudo afirmou que essa utilização potencializa e (re)significa a aprendizagem.

Em sua tese, cujo objetivo central é compreender como as tecnologias móveis e sem fio (TMSF) podem contribuir para os processos de ensino-aprendizagem em Química na perspectiva do *mobile learning* do *Bring Your Own Device (BYOD)*, a fim de potencializar o desenvolvimento de práticas pedagógicas no contexto da formação inicial de professores do IFRS – *campus* Porto Alegre, Nichele (2015) teve como método de pesquisa estabelecida, a exploratória e a natureza, tanto quantitativa quanto qualitativa. Para a coleta de dados, utilizou-se questionários, “roda de conversas”, entrevista semiestruturada, registros em áudio, fotos vídeo e observação. Os resultados mostraram que todos os estudantes (41) acessam a internet, embora de maneiras diferentes, prioritariamente via computador móvel e celular; também mostra que de maio de 2012 a janeiro de 2014 houve um aumento significativo da disponibilidade de *apps* com potencial para educação em Química em plataformas específicas (*PlayStore* e *AppStore*); além disso, os *apps* podem ser avaliados na

pertinência quanto ao potencial para a educação Química, segundo as seguintes categorias: “informações gerais”, “características técnicas” e “características educacionais”, baseadas na concepção dos aplicativos serem gratuitos, preferencialmente em português, ter conteúdo de qualidade e ser multiplataforma; por fim, para que o uso TMSF seja eficiente, adota-se as seguintes premissas: que os *apps* funcionem em múltiplas plataformas, que haja acesso a infraestrutura mínima necessária e a necessidade de se pensar o uso das TMSF associadas à criação de espaços educacionais híbridos e multimodais.

Com o objetivo de conhecer e mapear as experiências de professores do Ensino Médio, que integram em sua prática pedagógica recursos tecnológicos através de suas narrativas e atuando em escolas públicas da região de São Paulo, Saragioto (2015) concentrou-se na experiência dos professores que utilizam a tecnologia como ferramenta de sua prática mediante a investigação narrativa. Para tanto, promoveu a coleta de dados por meio de entrevista semiestruturada, conversas informais com os professores, registro dos participantes nos fóruns do Portal educacional e reuniões pedagógicas como coordenadora do Portal educacional. A análise dos dados ocorreu por meio de categorias da seguinte forma: organização do conteúdo pelos professores, uso do Portal educacional e interdisciplinaridade. A partir dos resultados obtidos, a pesquisadora relata que os entrevistados realizaram um trabalho bastante rico, contribuindo para a troca de experiências entre os docentes pesquisadores da rede, sendo suas aulas diferenciadas pelo uso do Portal educacional.

Também nessa linha de tecnologias aplicadas ao processo de ensinar e aprender, Duarte (2016) em sua dissertação, investigou a aplicabilidade das tecnologias nas práticas educativas dos professores de Ensino Médio, a fim de identificar as contribuições das mesmas no processo de ensinar e aprender. Para tanto, coletou dados por meio de questionários aplicados a alunos, professores e gestores de escolas públicas de escolas municipais da região norte do estado do Rio Grande do Sul. Sua análise permitiu afirmar que por mais que se tenha uma série de possibilidades tecnológicas a se usar no processo de ensinar e aprender, na prática, esse uso pelos docentes ainda é muito reduzido. O estudo aponta que as TDICs contribuem com o processo de ensinar e aprender, uma vez que trazem consigo uma série de elementos dinâmicos e interativos capazes de promover a aprendizagem, ressignificando o papel do professor como mediador e, com isso, o educador pode

mudar o paradigma vigente de educação, no intuito de construir novos saberes centrados em novas formas de ensinar e aprender.

Sassi (2016) propôs, em sua dissertação, a análise da adoção do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* como ferramenta de apoio ao ensino médio presencial na disciplina de matemática, sendo o estudo de caso a metodologia adotada. Os dados foram obtidos por meio de pesquisa bibliográfica, fontes documentais, observação participante, questionários e entrevistas e, a partir daí triangulados. A análise dos resultados permitiu, à pesquisadora, afirmar que o *design* Instrucional foi positivo para a disciplina presencial Matemática apoiada pelo AVA *Moodle*, sendo possível dividir essa experiência com os outros professores, a fim de promover a ampliação de seu uso. Quanto à estrutura escolar, a autora afirma que os participantes colocaram em xeque o laboratório, por exemplo, com o número elevado de alunos sem o devido acompanhamento, além da eficiência da internet. Para os professores o Ambiente Virtual ajuda a complementar a aula, assim como proporcionar melhor interação entre os estudantes e a disponibilizar materiais diversos aos discentes.

Em sua tese, Silva (2016) teve como objetivos identificar e analisar os modos de apropriação e estratégias de aprendizagem mobilizadas por adolescentes dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio em contextos de uso das tecnologias digitais. A pesquisa visou identificar e analisar representações dos professores sobre as suas práticas no uso das tecnologias digitais no processo educativo, com vistas a refletir sobre diretrizes de um futuro modelo formativo docente pautado em pressupostos teórico-metodológicos consonantes com os processos de aprendizagem mobilizados por alunos em ambientes de aprendizagem virtualizados. Segundo a autora, os resultados da entrevista, questionário e entrevistas clínicas mostram que os estudantes pautam seu aprendizado, fora da escola, em tecnologias digitais, que refinam suas competências cognitivas quando promovem novas formas de socializar, de construir e de distribuir os saberes, porém quando estão na escola, os mesmos têm uma visão nos moldes tradicionais de aprendizagem, ou seja, a linearidade e a centralização dos saberes. Os professores, por outro lado, entendem que as tecnologias digitais são usadas pelos discentes apenas para fins de entretenimento, desprezando a dimensão da aprendizagem. Portanto, segundo a autora, observa-se um conflito de situações: de um lado tem-se um aluno que desvaloriza e tem apatia quanto ao processo tradicional de relação ensino-aprendizagem e de outro, o

professor que não tem olhar sensível ao uso tecnológico pelos estudantes, que consomem, agem e distribuem saberes nas redes.

Com o objetivo de analisar as práticas pedagógicas dos docentes do ensino médio tendo as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC enquanto mediadoras dessas práticas, Brizola (2017) realizou um estudo baseado no método de observação com seis professores que atuam em uma escola estadual na cidade de Sorriso (MT). Nessa pesquisa, a análise dos dados demonstrou que os professores em questão compreendem as TIC como excelentes recursos que podem melhorar, ampliar, ressignificar ou mesmo transformar a prática pedagógica. Porém, na maior parte do tempo de observações, demonstraram mais foco no conteúdo a partir das tecnologias. O estudo mostra ainda ser necessário alterações nas práticas pedagógicas dos professores, visando a qualificação e adequação aos estudantes digitais.

Na pesquisa de Sales (2017), discutiu-se a incorporação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* nos cursos de Ciências Biológicas da UFMT, campus Cuiabá, além dos principais fatores que interferem, limitam ou facilitam a utilização desses ambientes virtuais nas atividades pedagógicas dos docentes destes cursos. Para a coleta de dados, o autor utilizou a entrevista semiestruturada em conjunto com um questionário para se ter ciência do perfil do docente participante da pesquisa. Os resultados mostraram que os docentes participantes têm titulação de mestrado e doutorado, além de todos serem servidores públicos efetivos e com dedicação exclusiva à UFMT, o que traz facilidade em se envolverem mais com as tecnologias sugeridas pela instituição. Em relação ao AVA, os dados apontam para o fato que os docentes demonstram ter conhecimento de que esse ambiente pode melhorar os processos de ensino-aprendizagem em espaços diversos aos da sala de aula, apresentando formatos inovadores, mais ágeis e menos rígidos quanto ao tempo e espaço. Em relação ao curso de capacitação em *Moodle* oferecido, os professores foram questionados quanto à suficiência do conteúdo abordado, a aplicabilidade desse conteúdo, a alteração da prática didático-pedagógica e se houve continuidade na oferta de formação continuada para uso das TIC. Os dados apontaram que o conteúdo abordado foi suficiente para uma fase inicial e introdutória na plataforma, havendo necessidade de aprofundamento para uso adequado da ferramenta. Em relação à alteração da prática pedagógica dos professores, há o relato de que com o uso da plataforma *Moodle*, somente um docente foi sensibilizado para alteração de

suaprática, contudo, o curso proporcionou esclarecimentos aos demais docentes sobre as possibilidades de uso dessa e de outras tecnologias em sala de aula. Por fim, quanto a infraestrutura para uso do AVA *Moodle*, o pesquisador afirma que, segundo os professores pesquisados, a instituição não possui internet suficiente para gerar estabilidade de uso, além da falta de pessoal técnico que possa dar suporte ao uso da ferramenta.

A dissertação de Belizário (2018) intitulada “conexões em sala de aula: uma análise das interações sociais no ensino médio em situações de uso pedagógico ou de proibições dos *smartphones*” teve como objetivo, analisar como são construídas as interações em sala de aula, entre os discentes e destes com os docentes, mediadas pelo uso de *smartphones*. A pesquisa foi realizada em uma escola pública na região metropolitana de Belo Horizonte, na primeira série do ensino médio. O foco foi a disciplina de Física, em que o aparelho era empregado para ferramenta pedagógica e na disciplina de Biologia, na qual seu uso era proibido. O resultado demonstrou que a condução do professor, independente do uso ou não do *smartphone*, é muito importante para delinear as relações dentro de sala de aula e que o uso de tecnologias voltadas para o pedagógico pode ser muito positivo, por envolver mais os alunos no dia a dia escolar.

Prado (2018) em seu trabalho de mestrado com título “As tecnologias digitais como ferramentas auxiliares no ensino de Língua Inglesa no terceiro ano do Ensino Médio”, pesquisou sobre utilização de aplicações *web* e aplicativos de celulares nas aulas da 3ª série do Ensino Médio em uma escola da rede estadual de uma cidade do sul de Minas Gerais, buscando conhecer as percepções de professores de Língua Inglesa e de seus alunos sobre esses recursos tecnológicos nas aulas, relativamente ao desenvolvimento de habilidades linguísticas em inglês e letramento digital. As análises mostraram que os discentes entendem a exigência do mundo atual em relação à era tecnológica e compreendem que a tecnologia é uma ferramenta que auxilia na aprendizagem. Já os docentes consideram que as TDIC são relevantes, mas a escola deveria disponibilizar uma internet que atenda aos alunos de maneira mais igualitária. Dessa forma, esta pesquisa mostra que há um grande desafio para as aulas, num tempo onde o aluno está integrado às TDIC. O professor deve estar atualizado para mediar as aulas com uso dessas tecnologias, de modo que ocorra a aprendizagem a partir dos conhecimentos adquiridos. O autor relata também um maior interesse e envolvimento dos estudantes quanto à aprendizagem de línguas por meio

de *softwares* educativos, devido à autonomia e praticidade que os aplicativos lhes proporcionam. Embora o estudo traga muitos pontos positivos, fica clara a crítica da falta de estrutura na escola, tanto em relação à internet, que é descrita como insuficiente para um atendimento ao mesmo tempo para todos os alunos, quanto à falta de capacitação dos professores na condução de possíveis aulas com essa temática.

Na dissertação de Silva, J. (2018), intitulada “As tecnologias móveis como possibilidade de inovação no ensino de história: uma análise da aplicação do projeto *Hmobile* em uma escola pública no município de Candeias do Jamari/RO”, o objetivo geral foi analisar de que maneira o uso das tecnologias móveis, em específico o aplicativo *Hmobile*, podem proporcionar inovações no ensino-aprendizagem de História. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação, com abordagem qualitativa. O primeiro questionário aplicado aos estudantes (1º bimestre/2017) foi respondido por 144 discentes entre 17 e 40 anos, correspondendo a 38% do universo de matriculados; já o segundo questionário, aplicado no final do 2º bimestre letivo/2017, houve a resposta por apenas 46 educandos dos 107, no momento, frequentes, representando 43% do universo pesquisado. Segundo o autor, esse último questionário foi facultativo ao estudante respondê-lo. No primeiro questionário, anterior ao uso do aplicativo *Hmobile*, o autor buscou identificar se os alunos gostavam ou não de estudar História e quais as motivações que os levavam a gostar ou não gostar. Além de saber se eles acreditavam que o uso de tecnologias poderia contribuir para a melhoria de sua aprendizagem na disciplina de História. No segundo questionário, posterior ao uso do aplicativo, buscou-se demonstrar como se efetivou o uso do aplicativo e se houve mudança de comportamento dos alunos quanto à aprendizagem e aproximação da disciplina História. A análise dos resultados obtidos permitiu ao pesquisador afirmar que o uso do aplicativo *Hmobile* é viável, pois os elementos mínimos necessários para sua utilização estão contemplados nas respostas dos alunos: que veem nas tecnologias possibilidade de melhorarem sua aprendizagem na disciplina; possuem acesso a elas; estão conectados e gostariam de estudar história usando o *smartphone*. Além disso, há evidências de que eles desenvolveram aprendizagens do conteúdo de História com apoio do aplicativo, tais como: saber pesquisar os conteúdos de maneira adequada, realizar leituras usando o aplicativo para estudar e fazer as atividades. Por fim, o autor coloca que infelizmente as escolas ainda estão muito aquém do que é necessário para que o professor possa inovar.

Como objetivo de refletir sobre o incentivo ao *mobile learning*, para compreender a adoção do projeto *BYOD* na educação, e sua influência para a criação do produto pedagógico *BYODbyODY*, além refletir e ponderar sobre suas possibilidades e perspectivas, Churkin (2019), detectou, a partir da metodologia da observação participante, o engajamento e a aceitação dos estudantes do Ensino Médio para o uso de seus próprios dispositivos móveis nas aulas de Filosofia. O trabalho concluiu que o *BYOD* (*bringyourown device*) pode ser incorporado com sucesso na escola.

4. ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS

A metodologia é “o caminho do pensamento e a prática exercida na prática da realidade” (MINAYO *et al.*, 1994, p. 16), ou seja, segundo o autor, a metodologia “inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do pesquisador.” (MINAYO *et al.*, 1994, p. 16)

Seguindo a mesma concepção, Zanella (2013) defini metodologia como:

Em ciências, Método é a maneira, é a forma que o cientista escolhe para ampliar o conhecimento sobre determinado objeto, fato ou fenômeno. É uma série de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para atingir determinado conhecimento (ZANELLA, 2013, p. 19).

Algo que deve ser ressaltado é a diferença entre a metodologia e os procedimentos, “a metodologia se interessa pela validade do caminho escolhido para se chegar ao fim proposto pela pesquisa”(GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 13), já os procedimentos, são os “métodos e técnicas a serem utilizados na pesquisa” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 13).

O presente trabalho tem como procedimento o estudo de caso que, segundo Triviños define-se como “uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma *unidade* que se analisa aprofundadamente” (TRIVIÑOS, 1987, p. 133-134). Ainda segundo autor, esse conceito define as características que são colocadas sob duas circunstâncias: (i) a natureza e a abrangência da unidade; (ii) a complexidade que está subordinada ao suporte teórico do pesquisador.

Ademais a abordagem dessa pesquisa é mista, pois segundo Creswell, “se concentra na combinação da pesquisa e dos métodos quantitativos e qualitativos em um estudo de pesquisa” (CRESWELL, 2010, p. 240), ou seja, tem-se análises quantitativas e qualitativas, mas que não se desvinculam e, portanto, encontram-se entremeadas.

Seguindo as citações descritas, esse capítulo foi dividido em: Delineamento do Estudo; População; Descrição da Amostra; O Processo de Obtenção de Dados; Questionário Estruturado; Análise dos Dados; Aspectos Éticos.

4.1 Delineamento do Estudo

O Colégio dos Jesuítas é uma obra da Companhia de Jesus, situada em Juiz de Fora, Minas Gerais, que está organizada junto com os demais colégios da Ordem, no Brasil, sob a denominação de “Província do Brasil” (BRA).

Essa obra é uma instituição filantrópica, sem fins lucrativos, que atende, atualmente, um total de 2046 estudantes, distribuídos desde o Ensino Infantil até o Ensino Médio, nos turnos matutino e vespertino. Contando com 223 colaboradores, sendo 98 docentes.

Dentre todos os anos e as séries da instituição, o presente trabalho ocorreu na terceira série do Ensino Médio matutino por ser a série em que leciona o professor-pesquisador.

Além do professor-pesquisador que leciona Biologia, existe um outro professor que também trabalha com a mesma disciplina, porém, uma frente diferente. A parte específica do outro professor é denominada de Biologia 1, já a do proponente deste projeto é denominada de Biologia 2.

Essa série é dividida em quatro sala mistas (masculinas e femininas), nomeadas de **AaD** (segundo as letras do alfabeto). Cada sala possui aproximadamente 40 estudantes, que têm, em média, 17 anos de idade.

As aulas ocorrem, normalmente, de segunda a sexta com 50 minutos de duração. De segunda a sexta elas se dão de 07h 10min às 12h 50min, com dois intervalos de 20 minutos (08h 50min às 09h 10min e 10h 50min às 11h 10min), sendo, portanto, seis aulas por dia; porém na quarta à tarde tem-se cinco aulas também de 50 minutos, a partir de 13h 50min até 18h 20min, com um intervalo de 20 minutos (15h 30min às 15h 50min). Contudo o ano de 2020, como se sabe, a partir da pandemia da COVID-19, promoveu um desafio no novo olhar sobre a educação, com isso passamos a ter o mesmo padrão de aulas anteriormente descrito, mas as aulas deixaram de ter 50 minutos e passaram a ter 40 minutos e, sempre, 10 minutos de “ociosidade” entre uma aula e outra.

O estudo, portanto, consistiu na aplicação da SAI para estudantes da 3ª série do Ensino Médio matutino do Colégio dos Jesuítas (Juiz de Fora, MG).

4.2 População

A população de estudo consistiu em alunos da 3ª série do Ensino Médio matutino do Colégio dos Jesuítas (município de Juiz de Fora – MG), mas também seus respectivos responsáveis. A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro e outubro de 2020, ou seja, durante uma época sensível da pandemia da Covid-19.

Essa população está dividida em quatro turmas (A, B, C e D), com um média de 40 estudantes por turma, totalizando 160 discentes como estimativa populacional, além de mais 160 responsáveis pelos estudantes.

4.3 Descrição da Amostra

A amostra sobre a qual se delimitou este estudo foi composta por alunos da 3ª série do Ensino Médio matutino e seus responsáveis.

A partir do número populacional definido, estabeleceu-se o cálculo amostral para populações finitas:

Onde:

n = tamanho da amostra;

N = população

\hat{d} = nível de confiança, expresso em números. Neste caso, considerou-se o nível de confiança= 95%. Como valor tabelado, temos que 95% de confiança=0,2.

p = porcentagem com a qual o fenômeno se verifica. Neste caso, quando não se tem esta porcentagem, usa-se o valor tabelado = 50.

q = 100-p.

e = erro amostral máximo permitido; neste caso, e=5%.

$$n = \frac{\hat{d}^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N-1) + \hat{d}^2 \cdot p \cdot q}$$

A amostra dos alunos da 3ª série do Ensino Médio matutino, a partir desse cálculo, teve valor amostral obtido de n=114,49. Desta forma, obteve-se o número de estudantes que participaram desta pesquisa, um total de 115 discentes. Já amostra dos responsáveis pelos alunos da 3ª série do Ensino Médio matutino, a partir desse

cálculo, teve também valor amostral obtido de $n=114,49$. Desta forma, obteve-se o número de responsáveis que participaram desta pesquisa, um total de 115 pessoas.

O critério de inclusão para os alunos e responsáveis participantes da pesquisa foi a apresentação da autorização por seus responsáveis (no caso dos menores de idade) e que aceitaram participar na pesquisa, por meio da entrega da documentação Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/Termo de Assentimento) (Apêndices K e L, respectivamente). O critério de exclusão considerado foi a não autorização pelos responsáveis ou o não desejo de participar da pesquisa, por parte dos alunos.

4.4 O Processo de Obtenção de Dados

Alguns dos dados mais relevantes desse estudo, deve-se aos questionários pré e pós SAI, tanto para alunos quanto para seus responsáveis. Os responsáveis pelos estudantes foram inclusos nessa pesquisa, a fim de que houvesse um olhar externo sobre os estudos dos discentes e que se minimizasse possível parcialidade pelos alunos. Além disso, ressalta-se que os questionários estavam contidos dentro de oito momentos distintos que contemplaram toda a extensão do uso da SAI.

Segundo Zanella (2013) o questionário “é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas descritivas (...), comportamentais (...) e preferenciais (...)” (ZANELLA, 2013, p. 110)

Essa técnica tem como vantagem o fato de poder ser empregado em um grande número de pessoas e em área geográfica ampla, além de demarcar um mesmo padrão de perguntas aos seus participantes.

O fato de se tratar de um questionário estruturado (LAKATOS; MARCONI, 2007), diz respeito ao fato de conter um roteiro definido, não permitindo ao pesquisador desviar com outras perguntas que possam surgir.

Torna-se importante relatar que todo questionário deve conter uma introdução (preâmbulo), em que o pesquisador traz informações pertinentes sobre o estudo, como os objetivos, a importância do resultado e a confidencialidade e, além disso, o questionário deve passar também por um pré teste para a validação do instrumento, em que se pode diagnosticar possíveis deficiências de informações (ZANELLA, 2013).

4.4.1 Questionários

4.4.1.1 *Questionário Prévio dos Estudantes*

Com o intuito de conhecer a forma pela qual os alunos costumam estudar, bem como colocá-los a pensar em meios diferenciados de estudo, foi aplicado um questionário prévio à aplicação da SAI com um total de dez perguntas, conforme Apêndice A.

Dentre as dez perguntas, as cinco primeiras referem a dados mais pessoais, ligados diretamente (ou não) ao estudo, como o nome, o gênero, a idade, se já estudou Biologia com o auxílio de vídeoaulas e se utiliza a internet para fins educacionais.

Da sexta a nona questão, há a sondagem através da escala Likert se o estudante gosta de Biologia e da forma como é dada essa disciplina, bem como sua compreensão se vídeo aulas podem ajudar nos estudos e atividades feitas em aula podem ajudar em momentos de resolução a sós.

A última questão, discursiva, deixava um espaço aberto para comentários em geral.

4.4.1.2 *Questionário Prévio dos Responsáveis*

O questionário inicial destinado aos responsáveis teve como objetivo obter a percepção dos responsáveis de como seus(suas) filhos(as) usam a internet e como costumam estudar e foi formado por cinco perguntas (Apêndice B).

Esse questionário foi constituído por um total de cinco perguntas, onde a primeira pedia o nome do estudante.

Da segunda a quarta perguntas foram objetivas e questionavam, respectivamente, o tempo de internet diário dos discentes, para quais fins eles usavam a rede e como eles costumam estudar fora da sala de aula.

A última questão, discursiva, deixava um espaço aberto para comentários em geral.

4.4.1.3 *Questionário Final dos Estudantes*

Ao final do processo de condução da metodologia de SAI foi aplicado um questionário aos estudantes, a fim de conhecer a percepção do estudante sobre a técnica utilizada, sabendo o quanto foi positiva (ou não) para o ganho de conhecimento, como especificado no Apêndice C.

Esse questionário final dos estudantes foi composto de 20 perguntas, onde a primeira era destinada ao nome do aluno. Já da segunda até a décima quarta as perguntas seguiram a escala Likert e abordavam como foi o estudo pela SAI, dentro da temática das vídeo aulas, atividades, forma de estudar o conteúdo e avaliação dos materiais.

A décima quinta e décima sexta foram discursivas e abordaram a forma de aprender na disciplina Biologia e o que mais chamou a atenção dentro do estudo de Biologia no trabalho.

A décima sétima foi objetiva e perguntava se o aprendiz sempre gostaria de estudar Biologia como foi o projeto. Já a décima oitava foi discursiva e pedia para elencar os fatores positivos e negativos de todos os materiais utilizados.

A décima nona versou de modo objetivo em como os discentes estudaram durante o projeto e, por fim, a vigésima, que de forma discursiva, deixava um espaço aberto para comentários em geral.

4.4.1.4 Questionário Final dos Responsáveis

Com o objetivo de obter dos responsáveis informações sobre possíveis mudanças comportamentais dos estudantes, quanto à forma de estudo, foi proposto um último questionário a eles, após a aplicação da SAI, como explicitado no Apêndice D.

Esse último questionário contou com seis perguntas, sendo três de múltipla escolha, mas que pediam justificativa dependendo da resposta.

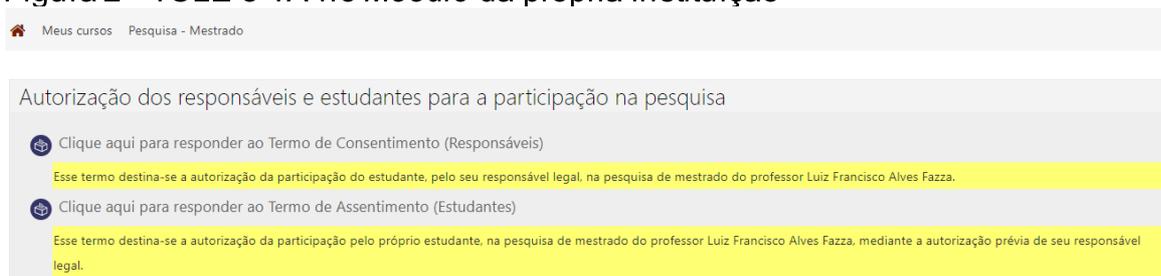
A primeira pedia o nome do discente; já a segunda pergunta, sondava se havia sido notada alguma diferença na forma de estudo (e qual, caso tivesse sido positivo); a terceira, perguntava se o adolescente teve acesso a internet para a visualização das vídeo aulas (e o motivo, caso negativo); a quarta, completamente discursiva, solicitava que se elencasse os fatores positivos e negativos das vídeo aulas no estudo de Biologia; a penúltima, levantou a opinião dos responsáveis acerca do possível uso da SAI em quaisquer conteúdos de Biologia (pedindo as considerações, em caso de resposta 'sim, com as seguintes considerações'); por fim, a última que deixava um espaço aberto para comentários em geral.

4.4.2 Momentos da SAI

A aplicação da técnica da SAI (SAI) (BERGMANN & SAMS, 2017) foi dividida em oito momentos distintos:

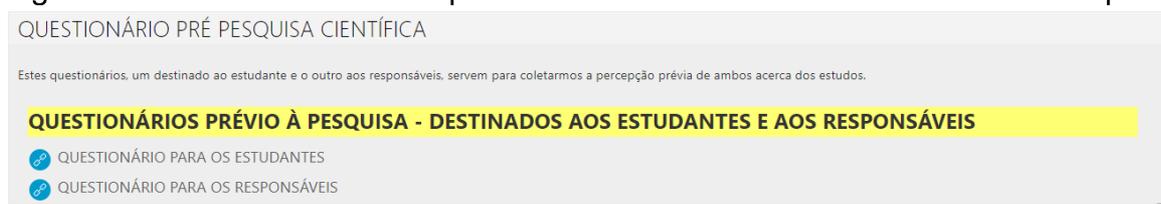
1º momento: Resposta pelos estudantes e seus responsáveis que se comprometeram a participar através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice K) e Termo de Assentimento (TA) (Apêndice L), respondidos pela plataforma *Moodle* da própria instituição (Figura 2), de um questionário estruturado, também disponibilizado por *link* do *Microsoft Forms* via plataforma *Moodle* da instituição (Figura 3) (Apêndices A e B), previamente testado, que teve por objetivo conhecer a forma pela qual os alunos costumam estudar, bem como colocá-los a pensar em meios diferenciados de estudo e, obter a percepção dos responsáveis de como seus(suas) filhos(as) usam a internet e como costumam estudar.

Figura 2 - TCLE e TA no *Moodle* da própria instituição



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3 - *Link* no *Moodle* dos questionários estruturados no *Microsoft Forms* pré SAI



Fonte: Elaborado pelo autor

2º momento: Após a obtenção das respostas anteriores de ambos os atores (alunos e responsáveis), em aula previamente planejada com os discentes, eles vivenciaram desafios provocativos acerca do conteúdo que seria trilhado pela técnica da SAI, ou seja, “Especiação e Isolamentos Reprodutivos”. Esses desafios levaram os alunos a pensar sobre a temática sem o professor ter efetivamente trabalhado. Esses desafios foram feitos a partir de dois vídeos extraídos do *Youtube* e uma apresentação de *slides* contendo fotos de pessoas famosas atuais e antigas. No caso

dos vídeos, um deles falava sobre uma especiação ocorrida no Arquipélago de Galápagos (<https://www.youtube.com/watch?v=-LbbzhkWouY>) e, o segundo, sobre as jararacas-ilhoa da Ilha da Queima Grande (ou ilha das cobras) no litoral de São Paulo (<https://www.youtube.com/watch?v=1WOflicoxPY>); já a apresentação de *slides* foi extraída de https://www.youtube.com/watch?v=bB_7NNBVCPo (Figura 4).

Figura 4 - Apresentação de *slides* com fotos atuais e antigas de pessoas famosas



Fonte: Elaborado pelo autor

3º momento: Via *Moodle*, os estudantes receberam videoaulas, mapas conceituais e slides (Figura 5) (Apêndice E) que fizeram uso em suas próprias residências ou outros espaços, a fim de se preparem para o momento presencial em aula remota. Os discentes foram orientados a fazerem uso do material com bastante calma e atenção, além de anotarem dúvidas e/ou comentários para o momento presencial a seguir.

Figura 5 - Materiais recebidos previamente pelos estudantes

SEMANA - 28/09 a 02/10 - ATIVIDADES ✓

MATERIAIS DE ESTUDO - PRIMEIRA PARTE DE ESPECIAÇÃO ✓

Caro(a) estudante, ✓

Os materiais a seguir referem-se à primeira parte do conteúdo do **capítulo 10 (ESPECIAÇÃO)**.

Conforme explicado em aula, cada aluno(a) deve fazer o estudo do material de forma bastante cuidadosa (assíncrona), para que em aula síncrona (ao vivo), possamos tirar dúvidas e discutir sobre a temática, bem como realizar a aplicação de tal conteúdo em atividades propostas.

Tempo estimado para a realização destas atividades: 02h 40min

- Vídeoaula - Capítulo 10 - ESPECIAÇÃO ✓
- ESPECIAÇÃO SLIDES ✓
Carregado 24/09/2020 16:29
- ESPECIAÇÃO - MAPA CONCEITUAL ✓
Carregado 24/09/2020 16:34
- Especiação ALOPÁTRICA - MAPA CONCEITUAL ✓
Carregado 24/09/2020 16:35
- Especiação SIMPÁTRICA - MAPA CONCEITUAL ✓
Carregado 24/09/2020 16:37

Fonte: Elaborado pelo autor

4º momento: Na aula seguinte ao momento descrito no tópico anterior, ao vivo, via plataforma *Microsoft Teams*, os estudantes tiveram aproximadamente 15 minutos iniciais, conforme demanda deles mesmos, para esclarecerem suas dúvidas e/ou comentarem sobre o conteúdo. A partir daí realizaram, via *Microsoft Forms*, individual ou coletivamente (a critério deles mesmos), exercícios com perguntas mais diretas (sem contextualização) e consideradas de nível baixo de dificuldade (Apêndice F), segundo critério do próprio pesquisador, para começarem gradualmente a compreensão do conteúdo e a aquisição de competências e habilidades na área. Em todas as turmas não foi possível fazer a devolutiva para os discentes com a resolução e comentários das questões propostas no mesmo dia, ficando essa correção para o próximo momento presencial remoto.

5º momento: Após essa primeira aula presencial, os estudantes voltaram a receber virtualmente, também via *Moodle*, novas videoaulas, mapas conceituais e slides (Figura 6) (Apêndice G), que trouxeram um pouco de mais de profundidade no tema abordado. Novamente os estudantes foram orientados a fazer uso do material com bastante calma e atenção, além de anotarem dúvidas e/ou comentários para o momento presencial a seguir.

Figura 6 - Materiais recebidos previamente pelos estudantes

MATERIAIS DE ESTUDO - SEGUNDA PARTE DE ESPECIAÇÃO

Caro(a) estudante,

Os materiais a seguir referem-se à segunda parte do conteúdo do **capítulo 10 (ESPECIAÇÃO)**.

Conforme explicado em aula, cada aluno(a) deve fazer o estudo do material de forma bastante cuidadosa (assíncrona), para que em aula síncrona (ao vivo), possamos tirar dúvidas e discutir sobre a temática, bem como realizar a aplicação de tal conteúdo em atividades propostas.

Tempo estimado para a realização destas atividades: 02h 40min

-  Vídeoaula - Capítulo 10 - ESPECIAÇÃO (parte 02)
-  ESPECIAÇÃO E ISOLAMENTOS REPRODUTIVOS - SLIDES
- Carregado 28/09/2020 17:06
-  ANAGÊNESE E CLADOGÊNESE - MAPA CONCEITUAL
- Carregado 28/09/2020 17:07
-  ISOLAMENTO REPRODUTIVO - MAPA CONCEITUAL
- Carregado 28/09/2020 17:07

Fonte: Elaborado pelo autor

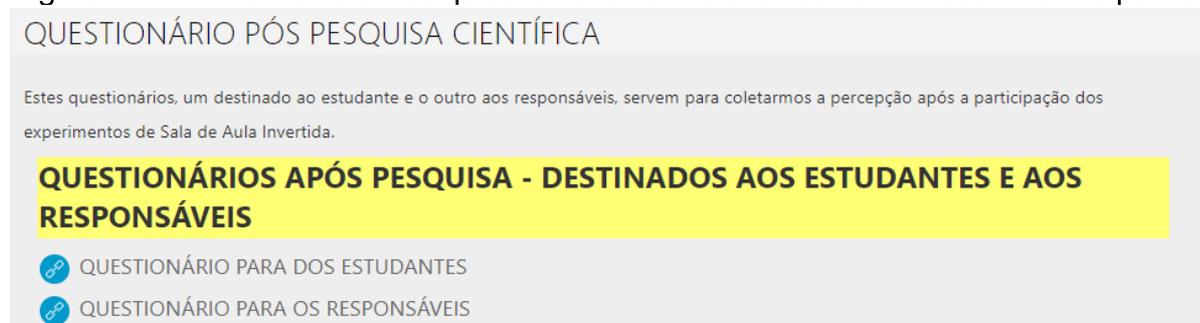
6º momento: Na aula presencial seguinte ao ocorrido no 5º momento, via *Microsoft Teams*, os discentes tiveram, mais uma vez, os 15 minutos iniciais, conforme demanda deles, para esclarecerem suas dúvidas e/ou comentarem sobre o conteúdo. Daí em diante, foram exortados a resolverem, individual ou coletivamente (a critério deles mesmos), via *Microsoft Forms*, atividades de vestibulares em geral, com nível de dificuldade médio a difícil (Apêndice H), segundo critério do próprio pesquisado. Em todas as turmas não foi possível fazer a devolutiva para os discentes com a resolução e comentários das questões propostas no mesmo dia, ficando essa correção para o próximo momento presencial remoto.

7º momento: Para a finalização do processo de obtenção de competências e habilidades por parte dos estudantes, foi proposta uma atividade lúdica de aplicação de conhecimentos, por meio presencial remoto, através da Plataforma *Microsoft Teams*. Haverá a proposição de um *quiz* sobre o conteúdo abordado, usando o *Kahoot* (Apêndice I).

8º momento: Finalizando por completo a aplicação da SAI, os estudantes e seus responsáveis, que se comprometeram documentalmente a participar, responderam a um novo questionário estruturado, disponibilizado por *link* do *Microsoft Forms* via plataforma *Moodle* da instituição (Figura 7) (Apêndices C e D), previamente testado, previamente testado, que teve por objetivo conhecer a percepção do estudante sobre a técnica utilizada, sabendo o quanto foi positiva ou não para o ganho

de conhecimento, mas também obter dos responsáveis possíveis mudanças comportamentais dos estudantes quanto à forma de estudo proposta.

Figura 7 - Link no Moodle dos questionários estruturados no *Microsoft Forms* pós SAI



Fonte: Elaborado pelo autor

Finalizada a coleta dos dados, os resultados obtidos nos instrumentos de coleta foram interpretados com abordagem mista.

4.5 Análise dos Dados

Conforme já descrito anteriormente, o presente trabalho trata-se de um estudo de caso de abordagem mista. Considera-se tal abordagem, pois as análises quantitativas e qualitativas presentes na pesquisa interagem e não é possível, em muitos momentos, dissociá-las.

A estatística descritiva foi utilizada para análise dos dados quantitativos, já a Análise de Conteúdo de Bardin (2011) foi usada tanto para as análises qualitativas quanto quantitativas. Afinal, segundo a própria autora, a Análise Conteúdo refere-se a:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Evidencia-se que a principal ferramenta para a análise quantitativa foi a estatística descritiva expressa, primordialmente, por gráficos e as perguntas com escala Likert.

Como produto dessa pesquisa tem-se os subsídios da contribuição da SAI no processo de ensino-aprendizagem na ótica dos estudantes e seus responsáveis, mas também a sequência didática eletrônica produzida quando do momento da SAI.

4.6 Aspectos Éticos

O projeto de pesquisa foi protocolado no Comitê de Ética em Pesquisa da UNISINOS (CEP-UNISINOS), por estar diretamente relacionado com seres humanos. A coleta de dados teve início somente após a aprovação (CAAE 34488620.6.0000.5344) do projeto pelo CEP-UNISINOS.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à toda condição imposta pela pandemia do SARS-CoV-2, principalmente em relação às interações escolares, boa parte do projeto inicial teve que ser adaptado. Dentro dessas adaptações, os questionários respondidos tanto pelos estudantes quanto pelos responsáveis que seriam de forma impressa, passaram para a plataforma *Microsoft Forms*.

Sem dúvida, a condição pandêmica que é ainda imposta hoje, faz toda a comunidade educativa pensar em reorganizações na escola e que não deixarão de existir no pós pandemia, pois isso traz crescimento das formas de aprender e ensinar, o que gera inclusão e protagonismo dos estudantes (FÁVERO *et al.*, 2020). Posto isso, segundo Ciprianiet *al.* (2020), as reflexões sobre as metodologias dos professores, aceleraram toda a aprendizagem de informatização e a pertinência no suporte e capacitação para oportunizar melhores trabalhos de ensino-aprendizagem. De igual maneira, é preciso também pensar no estudante, gerando um suporte para aqueles que eventualmente tiverem dificuldade de aprendizagem com os processos utilizados (SUHR, 2016).

A princípio, como a população total de estudantes e de responsáveis era, cada uma, de 160 pessoas, havia a necessidade de termos um valor amostral de 115 respondentes (em ambas as populações, estudantes e responsáveis), mas apenas 54 estudantes e responsáveis participaram de todas as etapas do estudo (ressalta-se que todos os resultados descritos a seguir acerca dos questionários pré e pós estudo,

tanto de estudantes quanto de responsáveis, foram feitos exclusivamente a partir da análise da amostra populacional) (tabela 8).

Tabela 8 – Respondentes nas várias etapas

NÚMERO DE RESPONDENTES NAS VÁRIAS ETAPAS DO TRABALHO	
ETAPA	NÚMERO DE RESPONDENTES
Estimativa total (valor amostral)	115
TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)	73
TA (Termo de Assentimento)	66
Questionário Prévio (estudantes)	70
Questionário Prévio (responsáveis)	60
Questionário Final (estudantes)	61
Questionário Final (responsáveis)	57

Fonte: Elaborado pelo autor

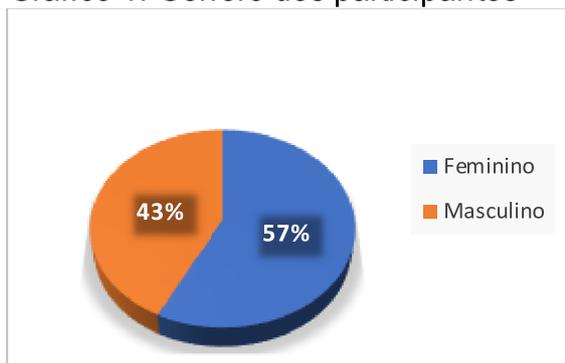
Acredita-se que a falta da presença física dos estudantes em aula e também todos os percalços gerados pela pandemia às famílias, podem ter levado à uma falta de interesse ou esquecimento dos estudantes/responsáveis em participar da pesquisa. Isso pode ser comprovado pelos números de respondentes nas várias etapas.

Como se pode observar na tabela 8, de todo universo de responsáveis, 73 deles autorizaram seus respectivos filhos/filhas a participarem do estudo através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; já o Termo de Assentimento, respondido pelos próprios estudantes aceitando (ou não) sua participação teve 66 respondentes de forma positiva. Em relação aos questionários pré e pós estudo dos estudantes e responsáveis, 70 estudantes responderam ao questionário prévio destinado a eles, enquanto apenas 61 desses responderam ao questionário final; já em relação aos responsáveis, 60 responderam ao questionário prévio e 57 desses ao questionário final.

5.1 Questionário Prévio dos Estudantes

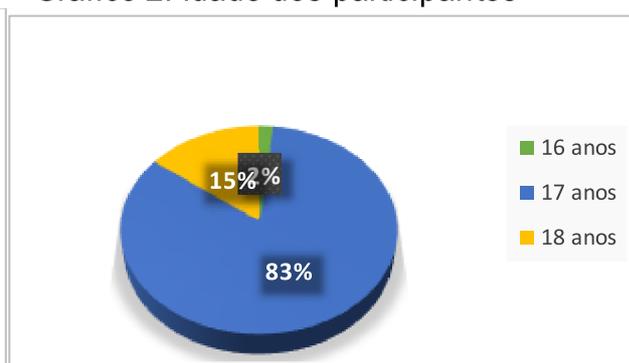
Dentre as informações obtidas, destaca-se entre os participantes como foi a distribuição entre os gêneros, com 23 estudantes do sexo masculino ($f=23 - 42,59\%$) e 31 estudantes do sexo feminino ($f=31 - 57,41\%$) (gráfico 1). Além disso, em relação à idade a amostra foi constituída por um estudante com 16 anos ($f=1 - 1,85\%$), 45 estudantes com 17 anos ($f=45 - 83,34\%$) e oito com 18 anos ($f=8 - 14,81\%$) (gráfico 2).

Gráfico 1: Gênero dos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 2: Idade dos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor

Em todo esse universo de participantes, apenas um ($f=1 - 1,85\%$) afirmou nunca ter estudado conteúdos de Biologia através de videoaulas, jogos e quiz, enquanto os outros 53 ($f=53 - 98,15\%$) disseram já ter estudado a partir dos métodos descritos, resultados esses obtidos a partir do questionamento de que se os discentes já haviam estudado conteúdos de Biologia através de videoaulas, jogos e quiz. Esses dados concordam com os resultados obtidos por Lima-Júnior *et al.* (2017), que afirmaram que a maioria (85%) dos alunos participantes de sua pesquisa já tinha vivenciado o uso de videoaulas em conteúdos de Química.

Segundo Duarte (2016), os estudos podem ser facilitados em termos tecnológicos digitais não só por videoaulas, mas também por jogos virtuais e *softwares* interativos, deixando as aulas mais dinâmicas e atrativas e, os estudantes, mais ávidos por aprenderem. Ainda segundo o autor, em questionamento a discentes e docentes a respeito da contribuição de recursos tecnológicos (som, imagem e movimento) na aprendizagem significativa, 79% afirmaram que esses elementos têm papel muito relevante na aprendizagem, o que também corrobora os resultados do presente estudo.

Na questão seguinte perguntou-se o uso da internet pelos estudantes, conforme presente na Tabela 9.

Tabela 9 – Uso da internet pelos estudantes

Categoria	Subcategorias primárias	(f)	Respostas (%)
Uso da internet para estudo, pesquisa e realização de trabalhos escolares	Uso de <i>sites</i> especializados em conteúdo	54	43,9

Videoaulas	40	32,52
Uso de páginas com exercícios em geral e de vestibulares	25	20,32
Aplicativos especializados quanto documentários	2	1,63
Documentários e reportagens específicos	2	1,63
Total	123	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

Todos os estudantes pesquisados (f=54 – 100%), que se refere ao total do valor amostral, relataram utilizar a internet para estudar, pesquisar e realizar trabalhos escolares, sendo que ao se perguntar como se dava o uso da internet (mais de uma resposta possível por estudante), nas repostas, apareceram f=54 (43,9%) vezes o uso de *sites* especializados em conteúdo, f=40 (32,52%) vezes o uso de videoaulas, f=25 (20,32%) vezes o uso de páginas com exercícios em geral e de vestibulares e duas f=2 (1,63%) vezes, tanto aplicativos especializados quanto documentários e reportagens específicos.

Forigo (2018) reforça o apresentado ao trazer um resultado que 100% de seu público pesquisado utiliza a internet para realizar atividades escolares. De forma semelhante Silva, J. (2018) afirma que todos os alunos de sua pesquisa teriam vontade de estudar História de modo diferente, usando o *smartphone*. Isso transparece a vontade/necessidade dos estudantes em tornar um universo que já é altamente íntimo para eles em algo também usável para fins de aprendizagem que pode ser usado não só para estudos extraclasse, mas também dentro das salas de aula.

Essa percepção é corroborada também por Prado (2018), o qual diz que os alunos se mostram altamente receptivos à introdução das TDIC como um recurso que torna a aprendizagem mais rápida, eficaz e fácil. Além disso, pode-se afirmar que o estudo pautado em TDIC promove processos centrados no discente ativo, disciplinado e autônomo, capaz de refletir sobre sua construção de conhecimento de forma crítica, sendo necessário, para tanto, o planejamento de aulas mais dinâmicas e com ferramentas tecnológicas contextualizadas no processo didático-pedagógico (SARAGIOTO, 2015).

A partir do uso da escala de Likert, foram feitas quatro afirmativas. Os resultados estão discriminados na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10 – Perguntas aos estudantes (questionário prévio) a partir da escala de Likert (continua)

Perguntas	Escala de Likert (1 é discordo totalmente e 7 é concordo totalmente)														Total	
	1		2		3		4		5		6		7		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
‘Eu gosto de estudar Biologia.’	0	0	2	3,7	2	3,7	1	1,85	11	20,37	12	22,23	26	48,15	54	100
‘Eu gosto da maneira como é dada, normalmente, a aula de Biologia?’	0	0	0	0	0	0	4	7,41	4	7,41	17	31,48	29	53,70	54	100
‘Eu acho que ter acesso a videoaulas vai beneficiar meu aprendizado na disciplina.’	0	0	0	0	1	1,85	1	1,85	5	9,26	10	18,52	37	68,52	54	100

(conclusão)

Perguntas	Escala de Likert (1 é discordo totalmente e 7 é concordo totalmente)														Total	
	1		2		3		4		5		6		7		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
‘Eu acho que resolver questões em sala de aula, me ajuda na prática de resolução de questões fora da sala de aula (Simulados Pism / Enem / Vestibulares).’	0	0	1	1,85	0	0	1	1,85	4	7,41	10	18,52	38	70,37	54	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à primeira pergunta, pode-se notar uma tendência clara da maioria dos estudantes pelo gosto em estudar Biologia, com os maiores valores da escala mais próximos ao “concordo totalmente”. Na segunda pergunta, ‘Eu gosto da maneira como é dada, normalmente, a aula de Biologia?’, a propensão foi ainda maior, com concentração muito mais notória próxima ao nível “7”. A análise dessa última pergunta contradiz o observado por Nascimento (2016), que relata em sua dissertação que apenas 14,44% do seu espaço amostral (estudantes) entendiam as aulas como boas e que aprendiam bastante.

Porém, pode-se entender que os alunos gostam da maneira como é dada a Biologia, pois o Colégio em questão apresenta laboratório bem equipado com aulas

semanais na 1ª e 2ª séries, além de dispor de Feira de Ciências, fragmento relevante de Mata Atlântica (favorecendo aulas de campo), além de outras atividades interdisciplinares que, segundo Gonzaga (2017), esses acontecimentos marcantes ao longo do estudo de Ciências/Biologia tornam a aprendizagem significativa e valorizada.

A terceira proposição, que traz 'Eu acho que ter acesso a videoaulas vai beneficiar meu aprendizado na disciplina.', reflete algo que já é usado por muitos estudantes em vários níveis de aprendizagem, haja vista o número de profissionais que postam suas aulas em plataformas de vídeos. Por isto, ecoa o que já era esperado, ou seja, 68,52% (f=37) dos estudantes participantes concordam plenamente com a ajuda dada pelas videoaulas. Porém, como muito bem lembra Brizola (2017), essas videoaulas devem pensadas de modo objetivo seguindo uma contextualização do conteúdo abordado e como será conduzida a discussão entre os discentes, para que haja protagonismo e centralidade dos mesmos.

Por fim, na quarta pergunta, que se questionou o quanto os estudantes corroboravam a afirmativa 'Eu acho que resolver questões em sala de aula, me ajuda na prática de resolução de questões fora da sala de aula (Simulados Pism / Enem / Vestibulares).', os resultados mostraram novamente o que se esperava, isto é, 70,37% (f=38) dos discentes concordaram plenamente e a maioria ficou mais próxima desse nível da escala.

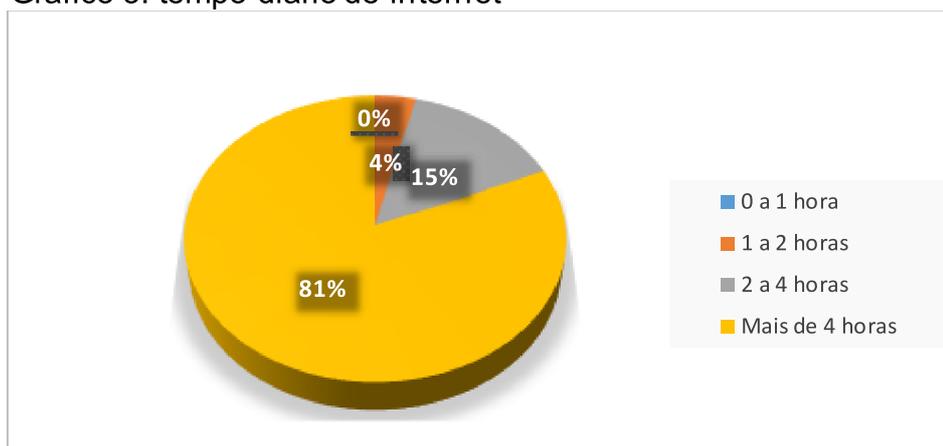
Situação essa corroborada por Almeida (2017) e Lima-Júnior (2017), os quais consideraram, respectivamente, que a maioria (61%) dos alunos estudados entendeu que as atividades lhes ajudaram muito e que 15 dos 19 discentes estudados disseram que a resolução de exercícios de modo síncrono (individual ou coletivamente) trazia mais segurança para fazerem sozinhos, posteriormente.

Esse cenário traz à tona os princípios básicos da SAI, pois comprova que quando se faz os exercícios ou outras atividades em sala de aula com o auxílio do docente e, principalmente, com a possível interação com os colegas, os adolescentes aprendentes consolidam a aprendizagem e a segurança para "navegarem" sozinhos em suas tarefas, criando autonomia e responsabilidade.

5.2 Questionário Prévio dos Responsáveis

O gráfico 3, a seguir, exprime os resultados a começar da primeira pergunta desse questionário, analisando o tempo diário de internet dos estudantes a partir da ótica dos responsáveis.

Gráfico 3: tempo diário de internet



Fonte: Elaborado pelo autor

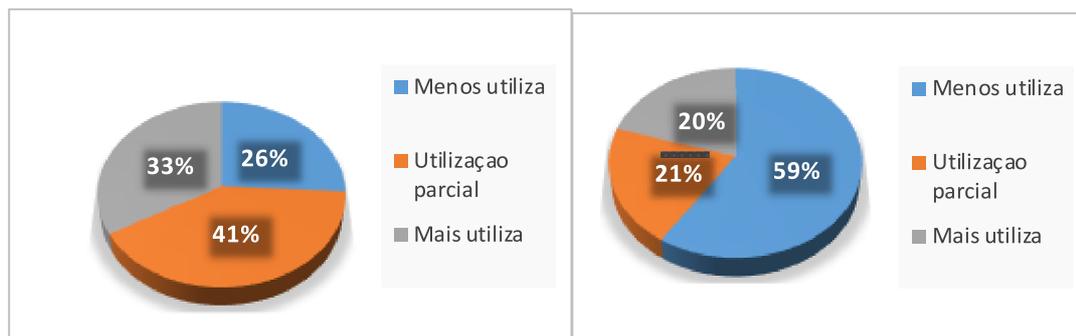
Os resultados mostram que, segundo os responsáveis, 44 ($f=44$ – 81,48%) estudantes usam a internet mais de quatro horas por dia; oito ($f=8$ – 14,82%) usam a internet entre duas a quatro horas por dia; dois ($f=2$ – 3,70%) usam a internet entre uma a duas horas por dia; por fim, nenhum dos estudantes, cujos responsáveis foram respondentes, usam a internet entre zero e uma hora por dia.

Esse uso demasiado da internet concorda com Silva, J. (2018) e Silva (2016), que trazem a maioria dos alunos, em seus estudos, com um uso superior a oito horas da internet.

Assim como com Silva (2019), que, no seu relato, traz 86% dos estudantes de sua pesquisa com acesso diário a internet.

Dentro do uso diário de internet, os responsáveis foram questionados sobre como era o perfil de uso pelos alunos, ou seja, se eles usavam mais para redes sociais (gráfico 4), jogos (gráfico 5) ou pesquisas, trabalhos e fins educacionais (gráfico 6).

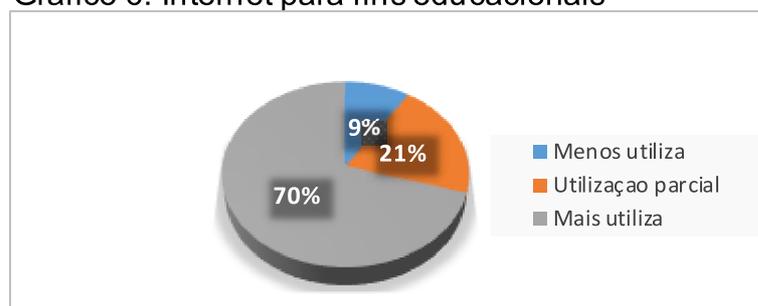
Gráfico 4: Internet para Redes Sociais Gráfico 5: Internet para Jogos



Fonte: Elaborado pelo autor

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 6: Internet para fins educacionais



Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo os mesmos, 14 (f=14 – 25,92%) estudantes têm as redes sociais como menor uso, 22 (f=22 – 40,74%) como uso parcial e 18 (f=18 – 33,34%) relataram ter na rede social o maior uso (gráfico 4). Nascimento (2016), pesquisando entre estudantes de 16 e 17 anos, teve como dado o fato de os discentes terem baixa frequência de uso das redes sociais, porém segundo o autor, isso pode indicar que esse tipo de atividade na internet já esteja tão indissociável da rotina dos alunos que eles mesmos nem notam o usam intenso.

Na dissertação de Belizário (2018) houve confirmação dessa tendência de uso intenso de redes sociais por parte dos estudantes. Segundo o autor, as redes sociais foram apontadas como uso predominante da internet entre os jovens pesquisados, sendo os principais uso no *Facebook*, *WhatsApp* e *Youtube*.

Já em relação aos jogos (gráfico 5), 32 (f=32 – 59,26%) estudantes têm menor uso com esse fim e, com uso parcial e maior uso, 11 (f=11 – 20,37%) alunos. Esse interesse dos adolescentes em maior ou menor grau por jogos *online*, pode ser usado a favor da aprendizagem, o que corroborado pelo estudo de Nascimento (2016), que, entre os alunos estudados, 92,3% (n=12) confirmam que os jogos podem ser um meio de maior envolvimento com a aprendizagem.

Em relação ao uso de internet fora de um ambiente de aprendizagem, Silva (2016) relata que para os professores pesquisados, os alunos fazem uso das tecnologias digitais apenas para divertimento, não havendo qualquer compatibilidade com aprendizagem.

Por fim, em relação ao uso para pesquisas, trabalhos e fins educacionais (gráfico 6), 38 (f=38 – 70,37%) dos estudantes têm nessa finalidade o maior uso da internet, 11 (f=11 – 20,37%) têm nesse fim o uso parcial e cinco (f=5 – 9,26%), o menor uso. O que tem sintonia com Nichele (2015), a qual ressaltou que todos os estudantes afirmaram utilizar a internet para tonificar suas aprendizagens no curso de Ciências da Natureza.

A tese de Silva (2016) coloca as redes sociais como principal uso pelos estudantes da internet, porém ressalta que em segundo plano vem os trabalhos escolares que, segundo os discentes participantes da pesquisa, não têm relação estudo de conteúdos escolares. Segundo o autor, os alunos consideram diferente o estudo diferente dos trabalhos escolares solicitados.

Para Dardeau (2014) o fato de as redes sociais ocuparem papel relevante no uso da internet pelos estudantes não é por si só preocupante, pois cumprem papel complementar hipertextual não planejada, porém com aprendizagens significativas.

Em relação a como os alunos estudam fora da sala de aula, independente da disciplina ou área (tabela 11), foram dadas sete categorias.

Tabela 11 – Como os estudantes costumam estudar fora da sala de aula (Escala de Likert)

Perguntas	Escala de Likert														Total	
	(1 a 7, sendo 1 a forma menos frequente e 7 a forma mais frequente)															
	1		2		3		4		5		6		7		f	%
f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	
Não estudam	46	85,19	3	5,56	1	1,85	1	1,85	0	0	2	3,7	1	1,85	54	100
Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), através de tarefas/exercícios.	17	31,48	13	24,07	12	22,23	9	16,67	1	1,85	0	0	2	3,7	54	100
Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), revendo os conteúdos no caderno e apostila.	18	33,34	15	27,78	10	18,52	7	12,96	1	1,85	1	1,85	2	3,7	54	100
Com auxílio de outra pessoa (responsável,	22	40,74	10	18,52	8	14,82	7	12,96	3	5,56	2	3,7	2	3,7	54	100

amigos, etc), pesquisando na internet e assistindo videoaulas.																
Sozinho(a), através de tarefas/exercícios.	0	0	1	1,85	0	0	3	5,56	4	7,41	13	24,07	33	61,11	54	100
Sozinho(a), revendo os conteúdos no caderno e apostila.	1	1,85	0	0	1	1,85	2	3,7	5	9,26	8	14,82	37	68,52	54	100
Sozinho(a), pesquisando na internet e assistindo videoaulas.	0	0	1	1,85	0	0	7	12,96	12	22,23	7	12,96	27	50	54	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira categoria (não estuda), f=46 responsáveis (85,19%) disseram que esse era o perfil de seu filho; já na segunda categoria (com o auxílio de outra pessoa, através de tarefas/exercícios), f=17 responsáveis (31,48%) expuseram seu filho assim; na terceira categoria (com o auxílio de outra pessoa, revendo os conteúdos do caderno e apostila), f=18 responsáveis (33,34%) identificaram assim seus filhos; na quarta categoria (com o auxílio de outra pessoa, pesquisando na internet e assistindo videoaulas), f=22 responsáveis (40,74%) colocaram os alunos nessa descrição; já na quinta (sozinho, através de tarefas e exercícios), f=33 responsáveis (61,11%) descrevem seus filhos assim; na sexta categoria (sozinho, revendo os conteúdos do caderno e apostila), f=37 responsáveis (68,52%) veem seus filhos assim; por fim, a sétima (sozinho, pesquisando na internet e assistindo videoaulas), f=27 responsáveis (50%) inseriram os alunos nessa situação.

Entende-se que essa situação descrita pode não refletir o histórico real de hábito de estudo do aluno, visto que com o isolamento social imposto, muitos discentes podem ter se adaptado a outras condições, agora impostas, ou mesmo ainda estarem em processo de adaptação, mediante toda a inconstância e pressão do momento. Ressalta-se também a possibilidade de desconhecimento parcial dos responsáveis do modo como, de fato, o aprendente estuda, pois uma realidade muito presente nos dias atuais é a família ter que sair para o trabalho e o adolescente permanecer em casa para as obrigações educacionais.

A proposição anterior é corroborada por Fávero *et al.* (2020), os quais relatam que a rotina dos estudantes, principalmente pelas turbulências familiares, pode ter

vido muito alterada. Além disso, os autores lembram que só de saberem dos possíveis perigos que os pais/responsáveis podem estar enfrentando quando de uma possível saída para as atividades laborais, os adolescentes podem estar desenvolvendo feridas socioemocionais muito difíceis de serem curadas, principalmente, na 3ª série do Ensino Médio com toda a pressão já existente na escolha de um curso superior.

5.3 Questionário Final dos Estudantes

Através do questionário final, os estudantes responderam, via escala de Likert, o quanto concordavam com 13 afirmativas (tabela 12).

Tabela 12 – Perguntas aos estudantes (questionário final) a partir da escala de Likert

(continua)

Perguntas	Escala de Likert (1 é discordo totalmente e 7 é concordo totalmente)														Total	
	1		2		3		4		5		6		7		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
'Estudar os conteúdos através de videoaulas antes das aulas ajudou na compreensão dos conteúdos.'	0	0	0	0	2	3,7	3	5,56	11	20,37	12	22,22	26	48,15	54	100

(continuação)

Perguntas	Escala de Likert (1 é discordo totalmente e 7 é concordo totalmente)														Total	
	1		2		3		4		5		6		7		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
'As atividades feitas por você/seu grupo lhe ajudaram a compreender o conteúdo.'	0	0	0	0	0	0	2	3,7	8	14,81	6	11,12	38	70,37	54	100
'Em relação à forma que eu estudava Biologia, no período do projeto, eu passei a estudar muito mais.'	2	3,7	6	11,12	4	7,41	11	20,37	12	22,22	8	14,81	11	20,37	54	100
'Eu assisti e prestei atenção, quando no momento da videoaula.'	0	0	0	0	1	1,85	3	5,56	3	5,56	15	27,77	32	59,26	54	100
'Eu fiz anotações, quando eu assisti a videoaula.'	5	9,26	1	1,85	7	12,96	2	3,7	5	9,26	5	9,26	29	53,71	54	100
'Eu fiz anotações e perguntas,	6	11,12	3	5,56	6	11,12	7	12,96	4	7,41	7	12,96	21	38,87	54	100

quando eu assisti a videoaula.'																	
'Eu pauso e volto o vídeo em algumas partes, quando eu assisti a videoaula.'	0	0	2	3,7	1	1,85	4	7,41	7	12,96	8	14,81	32	59,27	54	100	
'Durante a aula de exercício, minhas habilidades na resolução de questões foram desenvolvidas.'	0	0	0	0	0	0	0	0	8	14,81	12	22,22	34	62,97	54	100	
'Quando eu sai da aula de exercícios, eu senti que poderia fazer questões sozinho.'	0	0	0	0	0	0	2	3,7	8	14,81	10	18,52	34	62,97	54	100	
'Assistir a aula em casa e resolver questões em sala de aula foi mais eficiente para o meu aprendizado do que assistindo aula presencialmente e resolvendo questões em minha casa.'	0	0	3	5,56	4	7,41	12	22,22	12	22,22	12	22,22	11	20,37	54	100	
'Eu gostaria de ter essa experiência de aprendizagem em outras disciplinas.'	1	1,85	0	0	2	3,7	5	9,26	9	16,67	12	22,22	25	46,3	54	100	

(conclusão)

Perguntas	Escala de Likert (1 é discordo totalmente e 7 é concordo totalmente)														Total	
	1		2		3		4		5		6		7		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%				
'Eu avalio os materiais usados em aula presencial como muito bons (textos, videoaula, exercícios).'	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,7	11	20,37	41	75,93	54	100
'Eu avalio os materiais usados em aula <i>online</i> como muito bons (textos, videoaula, exercícios).'	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9,26	8	14,81	41	75,93	54	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira, os estudantes responderam o quanto concordam com 'Estudar os conteúdos através de vídeo aulas antes das aulas ajudou na compreensão dos conteúdos.' A tendência da maioria foi entender que as vídeo aulas geraram contribuição positiva nas aprendizagens. Essa foi a mesma conclusão de Lima-Júnior

(2017), que teve 70% dos alunos dizendo que as videoaulas facilitaram a aprendizagem dos conteúdos.

O estudo prévio do conteúdo, incluindo as vídeo aulas, leva os estudantes a se engajarem mais durante os momentos síncronos, trazendo dúvidas e questionamentos que qualificam a construção do conhecimento, enriquecendo as discussões e atraindo cada vez mais participantes (BARROS, 2019).

Em contrapartida ao apresentado, é importante ressaltar que a efetiva qualidade da aprendizagem é baseada no pré-requisito dos estudantes se envolverem, pois segundo Suhr (2016) e Almeida (2017), os professores trazem a reclamação de muitos discentes não cumprirem sua parte no processo da SAI, ou seja, não visualizarem as videoaulas e os demais materiais e, com isso, impossibilitando o uso de tal metodologia. Essa situação de não envolvimento dos aprendentes é também relatada por Ferraz (2017) que numa condição de *peerinstruction*, descreveu as limitações educativas do processo ligadas à não realização das tarefas prévias.

Na segunda, a resposta se referiu à concordância com a frase 'As atividades feitas por você/seu grupo lhe ajudaram a compreender o conteúdo.' Assim como na pergunta anterior, os estudantes demonstraram tendência na concordância com a afirmação. Essa situação foi corroborada por Almeida (2017), que teve, em seu trabalho, 61% dos alunos dizendo que as atividades propostas ajudaram muito na compreensão da matéria.

Na terceira afirmação, buscou-se responder, 'Em relação à forma que eu estudava Biologia, no período do projeto, eu passei a estudar muito mais.' Neste caso, diferentemente das perguntas anteriores, embora tenha tido uma tendência de concordância, houve ligeira homogeneização dos níveis de respostas.

Na frase seguinte, a afirmação dizia respeito ao momento das videoaulas, na perspectiva de 'Eu assisti e prestei atenção, quando no momento da vídeo aula.' Pode-se reparar que, pela maioria dos estudantes posicionarem-se corroborando a afirmativa, a atenção no uso da ferramenta videoaula torna-se algo referendado pelos discentes. Em seguida, a próxima frase, na mesma linha da anterior, trazia 'Eu fiz anotações, quando eu assisti a videoaula.' Embora, o maior número de estudantes esteja concordando com a escala máxima, pode-se notar alguns com baixa concordância, o que pode levar à sub utilização das videoaula e, com isso, diminuir o potencial de aprendizagem. Lima-Júnior (2017) afirma ter tido sucesso em seu

processo metodológico, em parte, pelo envolvimento dos estudantes ao assistirem as videoaulas, pois a maioria afirmou ter feito anotações sobre o conteúdo abordado.

A sexta, 'Eu fiz anotações e perguntas, quando eu assisti a videoaula.', traz a concepção de um uso mais apurado da ferramenta e mesmo que um número grande de alunos esteja próximo ou na concordância máxima, corroborando respostas de itens anteriores, pode-se notar por parte de alguns a subutilização da ferramenta. Já na sétima afirmativa, ainda na direção de um uso mais proveitoso da ferramenta videoaula, tem-se 'Eu pauso e volto o vídeo em algumas partes, quando eu assisti a videoaula.' Neste caso, ainda que a maioria tenha propensão para o assentimento, vê-se ainda a subutilização por alguns. A boa e efetiva utilização dessa ferramenta é evidenciada pelos trabalhos de LIMA-JÚNIOR (2017) e ALMEIDA (2017). Segundo os autores, em seus estudos, a maioria dos alunos afirmou ter feito anotações sobre as videoaulas para serem esclarecidas em aula síncrona, assim como pausavam e voltavam os vídeos em alguns momentos para melhor compreensão.

Almeida (2017) relata ainda que uma grande vantagem da postagem de videoaulas em plataformas é o fato do aprendente poder fazer a gestão do seu tempo, assistindo quando e onde puder, o que também contribui para a autonomia e protagonismos desses.

A próxima afirmativa diz respeito ao aproveitamento das atividades/exercícios em sala, pós videoaulas. Nesse cenário, a afirmativa 'Durante a aula de exercício, minhas habilidades na resolução de questões foram desenvolvidas.' Mostra que a maioria dos discentes tendem a concordar com a afirmativa. Em seguida, a afirmativa, continuando na linha de exercícios, investiga a concordância com 'Quando eu sai da aula de exercícios, eu senti que poderia fazer questões sozinho.' Pela análise das respostas dos alunos pode-se reparar a mesma tendência da afirmativa anterior. Lima-Júnior (2017) relata em sua pesquisa que os estudantes afirmaram que suas habilidades foram desenvolvidas após aula de exercícios e que se sentiram mais seguros para resolver questões sozinhos. Posto isso, ressalta-se que o estudante deve ser estimulado a se equipar para a aula, com isso ele poderá ter a consciência do que está sendo assimilado e qualificar sua aprendizagem (VALENTE, 2014).

A décima, 'Assistir a aula em casa e resolver questões em sala de aula foi mais eficiente para o meu aprendizado do que assistindo aula presencialmente e resolvendo questões em minha casa.', mostrou-se com tendência de anuência pelos respondentes, embora não tenha tido maior concentração das respostas nos níveis

superiores. Pode ser que a não concordância mais unânime se deva ao fato de aulas síncronas estarem sendo presenciais remotas, o que por si só já traz uma dificuldade por não estar no padrão que desde sempre os discentes estejam habituados.

O trabalho de Lima-Júnior (2017), embora fora de condição pandêmica, mostrou-se em concordância com o presente estudo, pois de 19 estudantes pesquisados, oito concordaram que com as aulas *online* e os exercícios em cada houve mais eficiência do que a metodologia tradicional, porém seis discordaram e cinco se disseram indecisos, ou seja, uma tendência de número mediano, mas relevante.

Scheunemann *et al.* (2020) em pesquisa com SAI com estudantes de curso superior teve uma análise diferenciada, pois 88,8% do público-alvo pesquisado disse que a dita inversão do método contribuiria para aprendizagem, pois sair do tradicional já facilita a aprendizagem. Para além disso, consecutivo aos autores, os discentes elencaram pontos positivos e negativos dessa inversão. Positivos: maior aprendizagem e interação entre os alunos; negativos: menor explicação docente e permanência de dúvidas.

Em consonância com o estudo anterior, porém discordando dos anteriores, Souza (2016) relata que a maioria dos aprendentes expressou compreensão melhor dos conteúdos a partir da inversão dos processos. Barros (2019) também teve maioria (cerca de 80%) concordando com os frutos colhidos a partir da inversão, porém ressalta que a obtenção do sucesso com o processo depende da motivação dos alunos, pois sem isso não haverá o acompanhamento do ritmo da aula.

A décima primeira afirmativa explorou o possível uso dessa metodologia em outras disciplinas, com 'Eu gostaria de ter essa experiência de aprendizagem em outras disciplinas.', e, assim como esperado, a partir das análises anteriores, a maioria se posicionou a favor do uso, o que corrobora os estudos de LIMA-JÚNIOR (2017) e SCHEUNEMANN (2020).

A penúltima carrega uma avaliação do material usado durante a aula *online*, com 'Eu avalio os materiais usados em aula presencial como muito bons (textos, videoaula, exercícios).' Neste cenário a maioria aprovou os materiais. Finalmente, a última, ainda na perspectiva de avaliação de materiais, traz uma análise dos itens disponibilizados em plataforma para o momento anterior ao presencial, a partir de 'Eu avalio os materiais usados em aula *online* como muito bons (textos, videoaula, exercícios).' Assim como a assertiva anterior, a maioria aprovou os materiais disponibilizados.

Esses resultados concordam com os trabalhos de Souza (2016), Lima-Junior (2017), Côrrea (2018), Silva (2019) e de Scheunemann *et al.* (2020), os quais tiveram em suas pesquisas a maioria dos estudantes não só aprovando os materiais utilizados, como também a metodologia da inversão da aula. Segundo Almeida *et al.* (2015), materiais como sequências didáticas eletrônicas cumprem um grande papel na construção de aprendizagem significativa, além disso Almeida (2018) afirma que essas sequências aumentam o tempo de estudo dos estudantes por não estarem habituados a estudarem por longos períodos.

É importante ressaltar que, Sassi (2016), assim como o presente estudo, também usou o *Moodle* como AVA, e, no caso do trabalho do referente autor, os alunos pesquisados reconheceram a importância desse ambiente no apoio à aprendizagem.

Como através da SAI, ao invés dos alunos terem o primeiro contato com a exposição do conteúdo pelo professor em sala, eles têm, previamente à aula síncrona, um momento de estudos autônomos com o material disponibilizados, é essencial que esse material desperte a curiosidade dos aprendentes e, ao mesmo tempo, os envolva em um envolvente momento de aprendizagem. Sendo assim, investigar os materiais de estudo prévio é caminho essencial para o êxito das práticas da SAI (SCHEUNEMANN *et al.*, 2020), assim como, ficar atento à linguagem presente nos materiais e, caso não ache vídeos e matérias já disponíveis na rede que contemplem o objetivo do estudo, produzir os próprios vídeos e materiais necessários (SILVA, R., 2018; BARROS, 2019).

Além das questões apresentadas, ainda foram feitos outros questionamentos, como ‘O que você achou dessa forma de aprender apresentada na disciplina de Biologia?’. Neste caso todos os estudantes (f=54 – 100%) relataram ter tido uma experiência positiva. A análise das respostas está explicitada na tabela 13 (mais de uma resposta possível por estudante) a seguir.

Tabela 13 – Respostas para o questionamento ‘O que você achou dessa forma de aprender apresentada na disciplina de Biologia?’

Categoria	Subcategoria primária	Subcategorias secundárias	(f)	Respostas (%)
Forma de aprender apresentada na	Positiva	Maior aprendizagem	37	32,46

disciplina			
Biologia			
	Eficiente	35	30,7
	Forma lúdica	20	17,54
	Maior dedicação	11	9,65
	Autonomia do estudante	9	7,9
	Mas sentiu falta da aula presencial (remota)	2	1,75
Total		114	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentro dessa experiência positiva que os discentes relataram ter tido, destaca-se as explicações que eles explicitam. 32,46% (f=37) trazem a experiência da 'maior aprendizagem'; já 30,7% (f=35) trazem essa forma de aprendizagem como 'eficiente'; por fim, enfatiza-se 17,54% (f=20) que traz a vivência da 'forma lúdica' do estudo como destaque.

Em alinhamento com os resultados obtidos no presente estudo, Moreira (2018), Barros (2019) e Silva (2019) obtiveram dos estudantes pesquisados que houve otimização do tempo em momento síncrono a partir do uso da SAI, além da valorização da autonomia. Já na percepção do professor, segundo Almeida (2017), houve o destaque para o contato inicial dos aprendentes com o conteúdo antes do momento da sala de aula, com isso não havia novidade no momento síncrono, além da maior dedicação pelos discentes, corroborando o presente estudo.

Schewnemann *et al.* (2020) tiveram como pontos positivos do uso da SAI a contribuição na aprendizagem e compreensão de conteúdos e proporcionar interação entre os alunos, no caso da aprendizagem colaborativa, acredita-se que não tenha aparecido dentre os participantes do presente trabalho, devido à dificuldade causada pelas atividades de forma remota, porém se sabe por relatos que ocorreram tais encontros de formais mais pontuais. Embora não tenha aparecido neste trabalho de forma mais explícita, mas os referidos autores anteriores destacaram pontos negativos da metodologia, que são a falta de explicação direta do professor e que as dúvidas não foram plenamente sanadas, o que também foi destacado por SILVA (2019).

Seguindo essa perspectiva de pontos negativos e na contramão deste trabalho, Forigo (2018) menciona que 60% dos estudantes participantes de seu trabalho, aprendem mais com a aula presencial do que com a *online*, além disso, muitos não se sentem motivados para o estudo na internet. Ainda segundo o autor, os professores são os grandes motivadores dos discentes, sendo, para isso, necessário que os docentes desenvolvam habilidades de motivação, o que também é trazido por CORDEIRO (2014), DUARTE (2016) e SPADA (2020). Corroborando o explicitado anteriormente, Prado (2018) ressalta o interesse dos alunos em tecnologias digitais vinculado à interação positiva entre alunos e professores.

Também se destaca como pontos positivos a autonomia do estudante, em conformidade com o presente, além de proatividade e colaboração (GUIMARÃES; JUNQUEIRA, 2020). Na linha de tecnologias digitais aplicadas à aprendizagem, Saragioto (2015) ressalta o desenvolvimento, nos discentes, de criatividade e senso crítico.

Foi também perguntado aos estudantes, ‘O que mais lhe chamou atenção em relação ao estudo de Biologia durante o projeto?’ e, também nesse caso, como cada um respondente podia dar mais de uma resposta, o número total ultrapassou o total da amostra populacional (54) (tabela 14).

Tabela 14 – Respostas para o questionamento ‘O que mais lhe chamou atenção em relação ao estudo de Biologia durante o projeto?’

Categoria	Subcategoria Primária	(f)	Respostas (%)
Chamou a atenção em relação ao estudo de Biologia	Interação e participação	19	21,35
	Maior aplicação em exercícios	19	21,35
	Prender a atenção	13	14,61
	Autonomia na aprendizagem	12	13,48
	Estudo ativo prévio à aula	9	10,11
	Fixação rápida do conteúdo	9	10,11
	A apresentação do conteúdo	6	6,74
	Tirar dúvida durante a aula	2	2,25
Total		89	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre as respostas dadas, destaca-se as que apareceram em maior número como ‘interação e participação’ (f=19 – 21,35%), ‘maior aplicação em exercícios’ (f=19

– 21,35%), ‘prender a atenção’ (f=13 – 14,61%) e ‘autonomia na aprendizagem’ (f=12 – 13,48%).

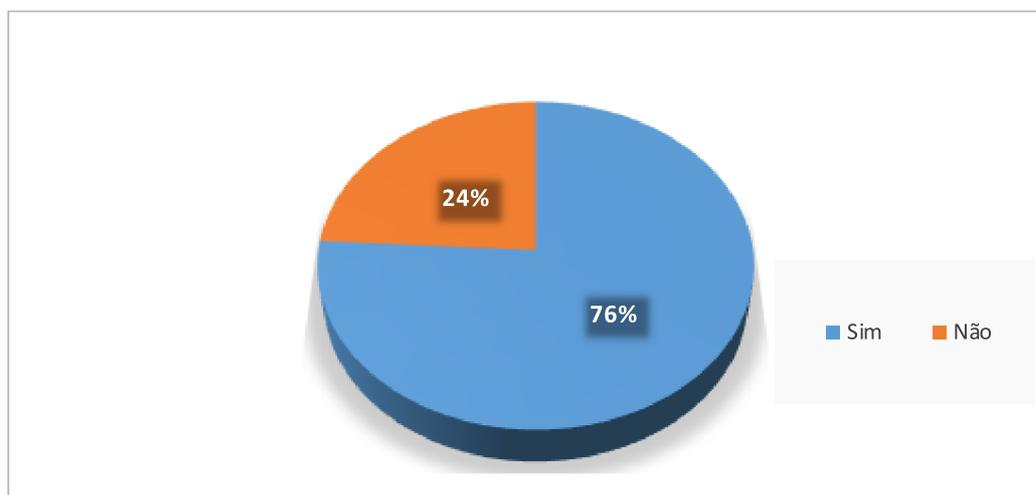
Em concordância com o presente estudo, Lima-Júnior (2017) obteve de seus aprendentes pesquisados que houve maior entendimento do conteúdo, segundo o autor, mostrado pelo acompanhamento personalizado, qualificação na resolução de questões mais complexas. Já Almeida (2017) obteve como marco do estudo, o tempo otimizado do momento síncrono para discussões das vídeo aulas e os exercícios trabalhados colaborativamente.

Nichele (2015) ressalta em relação à aprendizagem com mobilidade (comparando-se com a convencional), o fato de trazer mais interatividade, despertar mais interesse dos discentes por apresentar mais acesso a diferentes informações e autonomia dos mesmos, além de deixar claro que o espaço de aprendizagem não se restringe às quatro paredes da sala, mas passa a ser qualquer lugar e em qualquer momento. Ainda tomando como base o uso das TDIC, Silva (2019), relata que dentre os alunos pesquisados, 96% se sentiram muito satisfeitos/satisfeitos em realizar atividades *online* em língua portuguesa, frisando como benefício a situação disruptiva de rotina de cópia de conteúdo. Barros (2019) também ressalta, junto ao uso da SAI, a autonomia construída pelos estudantes, bem como a aquisição de confiança para a participação das discussões no momento síncrono.

Em toda essa análise torna-se importante ressaltar o quanto é necessário que o estudante tome às rédeas do processo como sujeito ativo da sua construção de conhecimento, sendo necessário, para isso, a motivação adequada (EMÍLIO, 2018), sendo assim, os discentes passam a se preparar melhor para as aulas e interagem melhor entre eles, mas também há o estreitamento da distância entre professor e aluno, o que é essencial nessa caminhada pedagógica (CORRÊA, 2018).

Outra pergunta feita no questionário foi ‘Você gostaria de sempre estudar Biologia como o projeto?’ (gráfico 7).

Gráfico 7: Você gostaria de sempre estudar Biologia como o projeto?



Fonte: Elaborado pelo autor

A análise desses resultados mostra que a maioria dos estudantes se sentiu beneficiado com a metodologia, pois 41 respondentes ($f=41 - 75,93\%$) marcaram 'sim' na resposta e apenas 13 ($f=13 - 24,07\%$) marcaram 'não'. Resultado próximo foi obtido por Lima-Júnior (2017), o qual afirmou que apenas um dos estudantes pesquisados mostrou receio no uso da SAI, afirmando a aula presencial com explicação do professor seria melhor para tirar dúvidas. Também corroborando o presente estudo, Silva (2019) explicita que a maioria dos aprendentes do estudo aprovaram o modelo rotacional e a sala de aula invertida usados, além de manifestarem interesse de uso em outras aulas de todas as disciplinas.

A colocação seguinte desse questionário final aos estudantes abordava as vídeo aulas, listas de exercícios e questões desafio, pedindo para que os discentes listem, caso haja, o que foi positivo e o que foi negativo para o estudo de Biologia durante o projeto. Como pode ser notado na Tabela 15 a seguir com a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Tabela 15 – Fatores positivos e negativos em relação aos materiais no estudo de Biologia durante o projeto

Categoria	Subcategorias primárias	Subcategorias secundárias	(f)	Respostas (%)
Fatores positivos e negativos (materiais disponibilizados)	Positivos	Compreensão	21	30,88

	Fixação com exercícios	20	29,41
	Videoaulas	15	22,06
	Tudo favoreceu	6	8,83
	Dinamicidade	2	2,94
	Otimização do tempo	2	2,94
	Aplicação	1	1,47
	Contato com o conteúdo antes da aula	1	1,47
<hr/>			
Total		68	100%
<hr/>			
	Negativos		
	Preferência pela aula tradicional	3	37,5
	Tempo curto	3	37,5
	Dificuldade de foco fora da aula presencial (remota)	2	25
<hr/>			
Total		8	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

A maioria das respostas contemplou fatores positivos como ‘Os materiais facilitaram a compreensão’ (f=21 – 30,88%), ‘Fixação do conteúdo com exercícios’ (f=20 – 29,41%) e ‘As videoaulas’ (f=15 – 22,06%), mas é preciso entender e respeitar que as salas são heterogêneas e sempre é possível que se tenha estudantes com não adaptação às metodologias ativas de aprendizagem. No presente estudo cabe destaque frente a esses fatores negativos como a ‘preferência pela aula tradicional’ (f=3 – 37,5%); o ‘tempo curto’ (f=3 – 37,5%) e ‘dificuldade de foco fora da aula presencial (remota)’ (f=2 – 25%).

De um modo geral, os materiais disponibilizados antes do momento síncrono, possibilitam ao aluno a gestão de seu tempo, o que favorece o ritmo de aprendizagem e autonomia do estudante, porém muitos professores relatam que já é difícil a aprendizagem quando em momentos expositivos e isso pode ser potencializado em atividades *online* e/ou em videoaulas, além disso como muitas dessas metodologias alternativas são dependentes de tecnologias, há críticas sobre a possibilidade ainda maior de desigualdade (VALENTE, 2014). Além disso, deve-se pensar em materiais

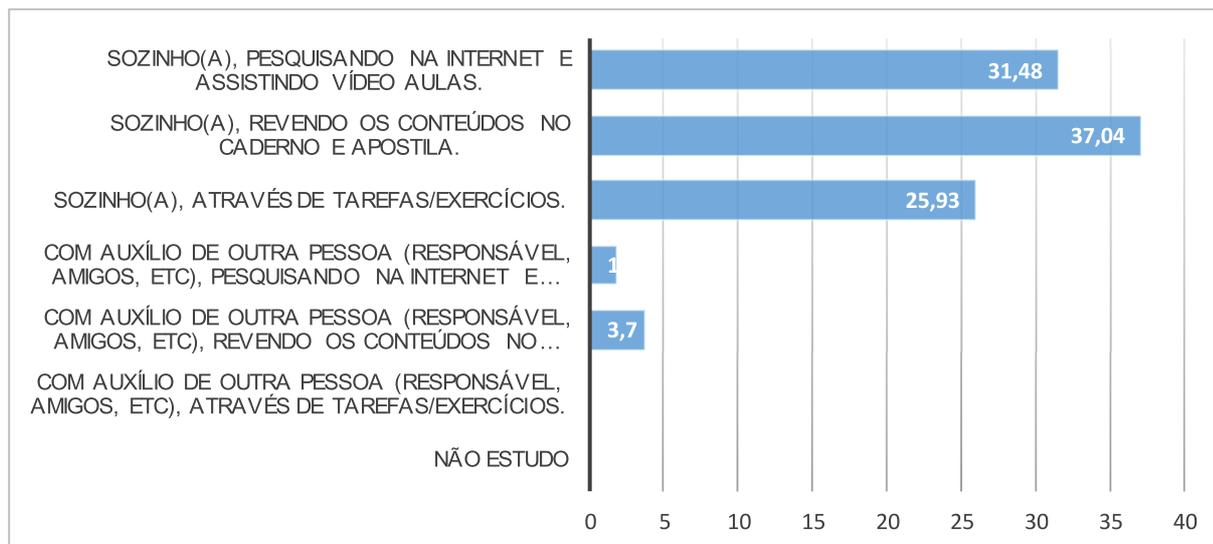
contextualizados à realidade do público-alvo, despertando-os ao entusiasmo de aprender (CORDEIRO, 2014; BALBINOT, 2016).

Em relação aos materiais usados em SAI, Barros (2019) relata que em sua pesquisa, não houve restrição apenas no uso de vídeos, mas também na produção de material didático pela docente e pelos próprios discentes, além da busca de *sites* especializados. Segundo a autora, alguns estudantes apresentaram dificuldades para fazerem a gestão do tempo entre as tarefas de escola e as tarefas relacionadas à família, o que, embora não tenha aparecido explicitamente no presente estudo, pode ter contribuído em alguma escala, visto que com a questão pandêmica, muitos responsáveis podem ter tido a necessidade de trabalhar e delegado certas funções caseiras aos filhos.

Ressalta-se que na dissertação de Silva (2019) dois estudantes responderam se sentir pouco satisfeitos em realizar atividades *online* com auxílio de TDIC em momento assíncrono, pois, estando em casa fora do momento de aula, eles não pensam na escola e esquecem de responder. O que em um momento pandêmico não se justificaria tanto, já que, teoricamente, estão sempre em casa em isolamento social.

Na próxima pergunta, foi pedido ao aluno para considerar o período do projeto e questionou-se como ele/ela estudou Biologia fora do horário de aula (gráfico 8).

Gráfico 8: Como estudou fora do horário de aula?



Fonte: Elaborado pelo autor

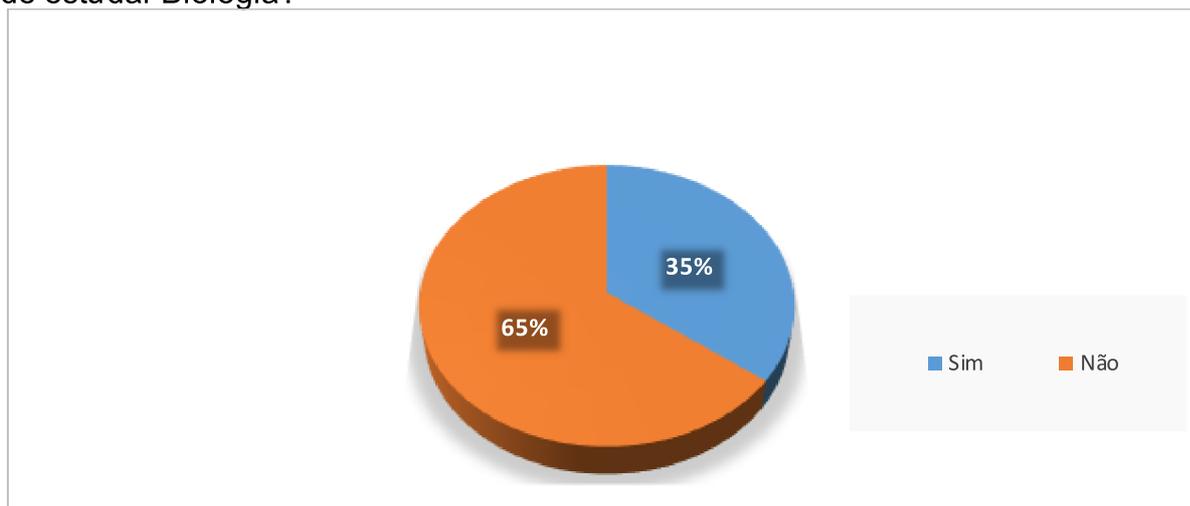
Segundo os critérios dados (gráfico8), destaca-se ‘Sozinho, revendo o conteúdo do caderno e apostila’, que teve 20 respostas ($f=20 - 37,04\%$), ‘Sozinho, pesquisando na internet e assistindo videoaulas’, com 17 respostas ($f=17 - 31,48\%$) e ‘Sozinho, através de tarefas/exercícios’, que teve 14 respostas ($f=14 - 25,93\%$). Essas categorias mais representativas já eram esperadas, visto que a época em que se vive com altos índices de contaminação e mortes por Covid-19, impõe uma dificuldade maior para os encontros coletivos, mesmo que as tecnologias digitais permitam tal processo colaborativo de estudo.

É notório que o comportamento particular de cada discente vai levar aos dados da tabela anterior, ou seja, os mais tímidos e introvertidos podem preferir o estudo mais sozinho, embora os extrovertidos e sociais prefiram mais um processo colaborativo, mas a coletividade, principalmente, quando do encontro fisicamente presencial, também estimula muito a discussão e interação, o que, infelizmente, no presente estudo não foi possível. Lima-Júnior (2017) corrobora o explicitado anteriormente, ao relatar que a partir das atividades desenvolvidas com os alunos foi possível perceber mais participação ativa pelos aprendentes, além disso Souza (2016) indica que a inversão da sala de aula proporcionou maior interação, debates e diálogos.

5.4 Questionário Final dos Responsáveis

Na primeira pergunta desse questionário, 'Durante o projeto, você percebeu diferença em seu(sua) filho(a) na forma de estudar Biologia?' (gráfico 9), as respostas demonstraram uma discrepância em relação às respostas dos discentes.

Gráfico 9: Durante o projeto, você percebeu diferença em seu(sua) filho (a) na forma de estudar Biologia?



Fonte: Elaborado pelo autor

Os respondentes demonstraram, em sua maioria, que não perceberam mudanças na forma de estudar de seus filhos ($f=35$ – 64,81%), o que não condiz muito com a aceitação expressa pelos estudantes dessa forma alternativa de se estudar o conteúdo. Acredita-se que o destoar da informação é fruto do possível tempo que os responsáveis passam fora de casa em suas respectivas atividades laborais e, com isso, podem não ter concepção plena do comportamento de seus filhos. Os que responderam positivamente ($f=19$ – 35,19%) foram convidados a expressarem qual(is) diferença(s) sentidas, podendo ter mais de uma resposta (tabela 16).

Tabela 16 – Quais diferenças foram notadas em seu(sua) filho(a) na forma de estudar Biologia, durante o projeto.

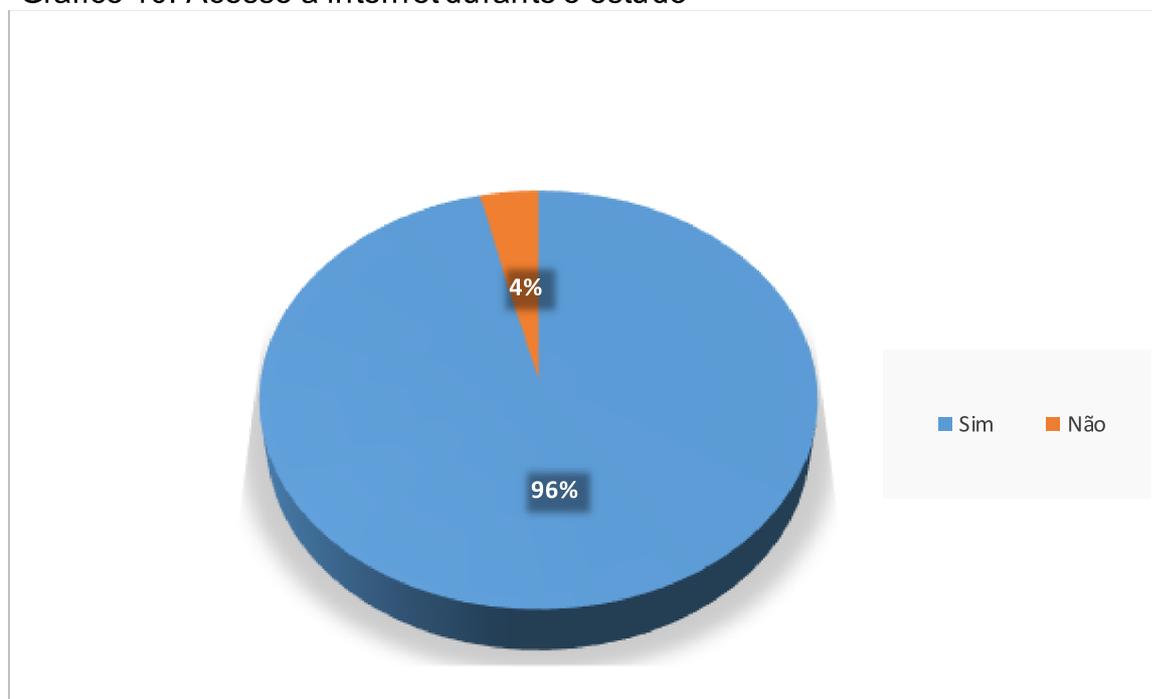
Categoria	Subcategorias primárias	(f)	Respostas (%)
Diferenças nos filhos na forma de estudar Biologia	Mais dedicação	14	48,28
	Mais interesse	10	34,48
	Mais atenção	5	17,24
Total		29	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentro desse público de responsáveis que responderam positivamente, apareceram como diferenças possíveis 'maior dedicação' (f=14 – 48,28%), 'mais interesse' (f=10 – 34,48%) e 'mais atenção' (f=5 – 17,24%). Essa condição corrobora bastante com a própria visão dos alunos acerca do processo da SAI.

O segundo questionamento buscava saber se os estudantes tiveram acesso à internet, para visualizar as videoaulas, durante a condução do projeto (gráfico 10).

Gráfico 10: Acesso a internet durante o estudo



Fonte: Elaborado pelo autor

Sendo assim, 52 respondentes (f=52 – 96,30%) disseram que seus filhos tiveram o acesso e apenas dois (f=2 – 3,7%) disseram não ter tido, sem justificar o motivo. Esse percentual alto de uso de internet concorda com Silva (2019), o qual relata que 86% dos discentes tinham acesso diariamente à internet durante o estudo feito.

O penúltimo questionamento (tabela 17) pedia para listar, caso houvesse, os pontos positivos e negativos percebidos no estudo de Biologia dos filhos durante o trabalho.

Tabela 17 – Pontos positivos e negativos percebidos no estudo de Biologia dos filhos durante o trabalho

Categoria	Subcategorias primárias	Subcategorias secundárias	(f)	Respostas (%)
Fatores positivos e negativos percebidos nos filhos	Positivos	Videoaulas	11	30,56
		Interesse	10	27,78
		Fixação do conteúdo	8	22,22
		Atenção	3	8,33
		Exercícios	2	5,55
		Materiais	1	2,78
		Momento em aula para retirar dúvida	1	2,78
		Total		36
	Negativos	Falta de interação estudante-professor	2	66,67
		Só a videoaula e outros materiais como fonte de explicação	1	33,33
		Total	3	100%

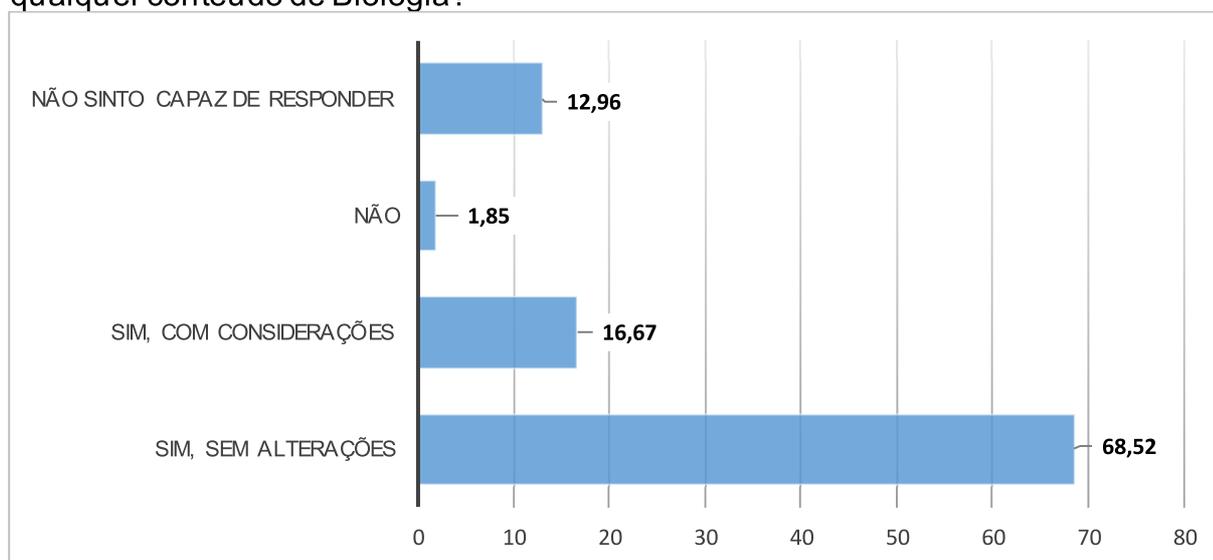
Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre os fatores positivos, destaca-se as 'Videoaulas' (f=11 – 30,56%), o 'Interesse' (f=10 – 27,78%) e 'Fixação do conteúdo' (f=8 – 22,22%); já entre os negativos, salienta-se a 'Falta de interação estudante/professor' (f=2 – 66,67%) e 'Só a videoaula e outros materiais como fonte de explicação' (f=1 – 33,33%). Como havia a possibilidade de mais de uma resposta por pessoa, superou-se o total do espaço amostral.

Segundo Cordeiro (2014) e Emílio (2018), embora as tecnologias sejam importantes no quesito inovação escolar, mas o que realmente muda o tralho escolar é alteração da proposta pedagógica, ou seja, o professor trazendo aos aprendentes aulas mais dinâmicas, atrativas e criativas e, para isso, é necessário conhecer o seu público-alvo e identificar as necessidades de cada indivíduo.

A última pergunta buscava entender, a partir da ótica dos responsáveis, se seria possível utilizar a metodologia da SAI para o ensino-aprendizagem de qualquer conteúdo de Biologia, conforme Gráfico 11.

Gráfico 11: É possível utilizar a metodologia da SAI para o ensino-aprendizagem de qualquer conteúdo de Biologia?



Fonte: Elaborado pelo autor

Mediante esse cenário, $f=37$ (68,52%) disseram que 'Sim, sem alterações' poderia ser usada; $f=9$ (16,67%) relataram que 'Sim, com considerações'; $f=7$ (12,96%) explicitaram não se sentirem capazes de responder; e, apenas $f=1$ (1,85%) disseram 'Não'.

Dos nove respondentes que manifestaram 'Sim, com considerações' no parágrafo anterior, oito disseram que 'conteúdos mais complexos devem ter suporte de aula tradicional' e um respondente não explicou quais as considerações seriam relevantes.

Segundo Almeida (2017), em sua dissertação, 72,7% dos responsáveis respondentes disseram que a SAI poderia ser usada sim para qualquer conteúdo de Matemática, talvez com algumas considerações, o que corrobora parcialmente os resultados obtidos no presente estudo.

Na opinião do professor-pesquisador proponente desse estudo, não existe uma metodologia de trabalho (tradicional ou alternativa), em sala de aula, que seja unânime, ou seja, como as turmas são heterogêneas, tem-se estudantes com diferentes perfis que se adequam a diferentes metodologias e, inclusive, os mesmos estudantes podem ter em momentos diferentes e em conteúdos distintos mais satisfação com metodologias convencionais e/ou ativas diferentes. Entende-se que o que conta de fato é a percepção e a sensibilidade do docente em aplicar em momentos

oportunos diferentes metodologias com ou sem tecnologias digitais, tentando abranger melhor o público-alvo.

5.5 Comentários Gerais

Dentro dos quatro questionários respondidos, tanto pelos estudantes quanto pelos responsáveis, havia na última pergunta um espaço aberto para comentários. A partir de algumas respostas que vieram e dentro de referências encontradas na literatura, achou-se relevante abordar o tópico em questão.

Como a resposta deste item constava como não obrigatória, ao todo, obteve-se 44 respostas em todos os questionários, conforme exposto na Tabela 18.

Tabela 18 – Comentários no espaço aberto dos Questionários

Categoria	Subcategorias primárias	(f)	Respostas (%)
Questionário Prévio dos Estudantes	Gosto pelo professor	4	22,22
	Videoaulas	1	5,56
	Estudantes mais ativos	1	5,56
	Confecção de exercícios	4	22,22
	Outros	8	44,44
Total		18	100
Questionário Prévio dos Responsáveis	Gosto pelo professor	2	28,58
	Videoaulas	1	14,28
	Confecção de exercícios	1	14,28
	Outros	3	42,86
Total		7	100
Questionário Final dos Estudantes	Gostar do projeto	7	53,85
	Trabalho cooperativo	1	7,69
	Outros	5	38,46
Total		13	100
Questionário Final dos Responsáveis	Autonomia dos alunos	2	33,33
	Gostar do projeto	2	33,33
	Outros	2	33,34
Total		6	100

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se notar junto ao Questionário Prévio dos Estudantes (18 respostas ao todo) e junto ao Questionário Prévio dos Responsáveis (7 respostas ao todo) algumas convergências importantes. Em ambos aparecem, 'gosto pelo professor' (f=4 – 22,22% – estudantes –; f=2 – 28,58% – responsáveis –), 'Videoaulas' (f=1 – 5,56% – estudantes –; f=1 – 14,28% – responsáveis –) e 'confeção de exercícios' (f=4 – 22,22% – estudantes –; f=1 – 14,28% – responsáveis –).

Cogita-se, pelo modo como alguns comentários dos estudantes e responsáveis vieram, que há uma empatia muito grande entre o professor-pesquisador e os discentes, muitos entendem que o docente em questão se trata de uma pessoa carismática e a forma como conduz suas aulas, independentemente se expositiva ou mais alternativa, é muito bem vista pelos alunos, que enfatizaram algumas vezes que veem muita empolgação e amor pelo que faz, contagiando boa parte da turma.

Essa perspectiva é trazida em parte por Alves (2018), a qual afirma que para conseguir o engajamento da turma, o professor deve demonstrar criatividade e astúcia, surpreendendo o aluno, a partir da quebra da rotina das aulas. Sendo o explícito conseguido, mais facilmente, com afeto e identidade da turma. Concebe-se que todo esse arsenal de atração para com os adolescentes pode ser conseguido pela sensibilidade do professor, que independentemente da idade/experiência pode tê-la, embora segundo Confortin (2014) ressalta que um docente mais experiente pareça conduzir os saberes mais diretamente na gestão da turma e o mais novato, na gestão do conteúdo a ser ministrado.

Corroborando o exposto, Emilio (2018) conclui.

Propor metodologias ativas para o Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio requer clareza, por parte do docente, de que o público envolvido, na sua maioria, é constituído por jovens, com idade, geralmente, entre 11 e 17 anos. A postura do jovem, diante do processo de aprendizagem, ainda está diretamente relacionada às questões afetivas, emocionais conectadas ao amadurecimento cognitivo, o que demanda atento olhar para a individualidade, buscando os caminhos, que possibilitem orientar o jovem ao encontro de suas motivações. (EMÍLIO, 2018, p.63)

Ainda dentro da tabela anterior, tanto os elogios em relação às vídeo aulas quanto à confeção de exercícios em momento síncrono corroboram o já discutido em outros momentos ao longo do capítulo, atendendo ao cenário de aprendizagem de muitos estudantes a ajudando a fixar e assimilar melhor os conteúdos propostos.

Torna-se importante mencionar que nos Questionários Finais dos discentes e dos responsáveis aparecem o item 'gostar do projeto' (f=7 – 53,85% e f=2 – 33,33, respectivamente), o que se crê que é motivado pelo fato de ser um evento disruptivo

frente ao que vinham vivendo em conteúdos, visto que se tratam de estudantes da 3ª série do Ensino Médio e que convivem, majoritariamente, com uma rotina de aulas expositivas vinculadas a uma preparação para supostamente mais efetiva para vestibulares. Além disso, é interessante perceber que, mesmo de forma diferente, pode-se alinhar a resposta dos aprendentes e responsáveis no que tange à 'trabalho cooperativo' (estudantes – f=1 – 7,69%), explicitando o quanto pode ser importante para a aprendizagem, principalmente na adolescência, a interação colaborativa entre eles, e 'autonomia dos alunos' (responsáveis – f=2 – 33,33%), que ao traduzir tal expressão, pode se pensar também em uma autossuficiência entre eles mesmos (eximindo uma responsabilidade maior de acompanhamento do professor), isto é, algo que pode caminhar próximo ao 'trabalho cooperativo'.

6. SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA VALIDADA POR ESTUDANTES E RESPONSÁVEIS

Perante todo um movimento de grande amplitude na educação, que olha para a melhoria das relações professor-aluno e ensino-aprendizagem, a fim de cada vez mais aperfeiçoá-las e oferecer possibilidades distintas de práticas pedagógicas, posso dizer que fui sensibilizado, quando do conhecimento da existência das ditas metodologias ativas e o do ensino híbrido (Bacich *et al.*, 2015). A partir daí, com a leitura mais aprofundada de algumas obras, surge um desassossego ainda maior, o primeiro (e mais antigo) vem da crença em melhores relações entre os personagens da sala de aula e a qualificação das interações da construção do conhecimento; já o segundo (e mais atual) vem da ânsia em entender o quanto as metodologias ativas, principalmente a SAI, pode efetivamente contribuir para o desenvolvimento das potencialidades de aprendizagens dos estudantes, em especial, aqueles da 3ª série do Ensino Médio, que fazem parte do cotidiano deste professor-pesquisador e já têm grande pressão conteudista e dos vestibulares que pleiteiam.

Assim sendo, a presente pesquisa centrou-se no objetivo de compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio. Ademais, como objetivos específicos têm-se compreender os conceitos teóricos referente à SAI no ensino de Biologia; conhecer o perfil prévio dos discentes, acerca do tema proposto, na perspectiva do sujeito e dos responsáveis; elaborar o material a ser disponibilizado *online* para os estudantes durante a SAI; aplicar a SAI no conteúdo “Especiação e Isolamentos Reprodutivos” de Biologia 2; analisar a percepção do processo de ensino-aprendizagem na perspectiva do sujeito e dos responsáveis; compreender a rotina dos estudantes em relação aos recursos oferecidos *online*; e, por fim, como produto para resposta à proposta de um mestrado profissional, propor subsídios, como possibilidade de intervenção, na perspectiva de qualificar o entendimento acerca do grau de contribuição que a SAI pode oferecer.

Nesse panorama de responder às expectativas, foi proposta uma metodologia baseada principalmente na resposta pelos estudantes e seus responsáveis de questionários estruturados para captar, por esse instrumento, a percepção da aprendizagem mediante a SAI.

A metodologia completa foi composta por oito momentos, onde além dos questionários e aplicação da SAI (materiais *online* prévios e, tira-dúvidas e exercícios

síncronos), houve um momento provocativo inicial com vídeos e slides em que se propôs o início do pensamento na temática abordada e, para finalizar os momentos, fez-se um *Kahoot* para que, de forma lúdica, cada estudante pudesse ter a compreensão do grau de conhecimento construído. Evidencia-se ainda que, os dados referentes aos questionários foram analisados de forma qualitativa pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Perante toda a análise dos dados feita e através do levantamento de literatura, algo que causa inquietação é o grande paradoxo entre se ter estrutura física e tecnologias digitais nas instituições educacionais disponíveis aos docentes e os mesmos se sentirem seguros e aptos a usarem com os estudantes. Para além disso, a utilização deve ser efetiva e cautelosamente planejada, de modo que estimule e engaje os discentes, promovendo uma significativa construção do conhecimento. Essa situação foi destacada em diversas pesquisas consultadas, como CORDEIRO (2014); BALBINOT(2016); DUARTE(2016); NASCIMENTO(2016); SILVA(2016); ALMEIDA(2017); BRIZOLA(2017); CONFORTIN e CAIMI(2017); LIMA-JÚNIOR *et al.*(2017); BELIZÁRIO(2018); FORIGO(2018); PRADO(2018); SILVA, J. (2018); CIPRIANI *et al.*(2020); SUHR (2021).

Entende-se, portanto, que a estrutura física e tecnológica digital deve vir atrelada com a capacitação dos professores. Sendo essa formação de caráter contínuo e teórico-prático, de modo a, efetivamente, tornar o profissional de educação apto e seguro a conduzir sua turma em uma aprendizagem significativa e efetiva. Ressalta-se que, por mais que os discentes devam ocupar o protagonismo de sua construção de conhecimento, os professores ocupam um lugar de extrema importância, pois são eles que despertam a curiosidade, estimulam os estudantes no caminho do protagonismo e, através de empatia e carisma, tornam o caminho mais leve, porém vultoso.

Partindo da consolidação de uma estrutura favorável da escola e da formação continuada dos professores, pode-se, de modo prático, inovar os processos de ensino-aprendizagem, onde se conhece as melhores metodologias para as condições que se têm e para o público-alvo atendido. Posto isso, afirma-se, de forma praticamente unânime, tanto na opinião dos aprendentes quanto dos mestres, o uso de tecnologias digitais vinculado a professores seguros do método a ser usado e com aulas bem planejadas e contextualizadas, a aprendizagem tende a ser muito significativa, principalmente com o uso ubíquo das tecnologias, tanto no universo físico

da escola quanto fora dele, afinal a aprendizagem formal e informal ocorre em todo lugar em qualquer situação. Os estudos balizadores que permitem tal conclusão são ALMEIDA *et al.* (2015); BORGES (2015); SARAGIOTO (2015); SILVA, F. (2018).

Essas inovações permitem a personalização da aprendizagem, ou seja, que cada estudante tenha a gestão da sua construção do conhecimento, estabelecendo o seu ritmo de estudo ao seu tempo e com conteúdos que podem ir além do fornecido pelo professor e a escola, a partir do estímulo à pesquisa e buscas extras. Buscando tais características, muitos docentes têm tentado começar pela SAI, afinal de contas, “Esse modelo é valorizado como a porta de entrada para o ensino híbrido, e há um estímulo para que o professor não acredite que essa seja a única forma de aplicação de um modelo híbrido de ensino, a qual pode ser aprimorada” (BACICH *et al.*, 2015, p. 56).

Em relação à SAI, por mais que pareça uma metodologia conhecida e com muitos estudos publicados, sempre se atenta a possíveis aprimoramentos que se pode ter em recortes específicos de estudos, obtendo, assim, novos olhares de construção de algo que é bastante dinâmico. Os próprios idealizadores da metodologia Bergmann e Sams afirmam:

Também esperamos que (...) você conclua que não existe uma única maneira de inverter a sala de aula – não há essa coisa de a sala de aula invertida. Não existe metodologia específica a ser replicada, nem *checklist* a seguir que leve a resultados garantidos. Inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de colocá-la em prática. (BERGMANN; SAMS, 2017, p.10)

A partir desse panorama e respondendo aos objetivos do presente trabalho, os resultados nos apontam para uma satisfação tanto por parte dos estudantes quanto por parte dos responsáveis da aplicação da SAI. Esse deleite pode ser evidenciado pelo retorno ao objetivo geral (compreender como a Sala de Aula Invertida, pode auxiliar na aprendizagem de nossos estudantes da 3ª série do Ensino Médio Matutino, na disciplina de Biologia 2) em que, através dos dados dos questionários aplicados, tanto aos discentes quanto aos responsáveis, destaca-se que além da maioria aprovar as videoaulas, essa ferramenta foi usada de modo correto pelos aprendentes que, no geral, tiveram bastante atenção, fizeram anotações de dúvidas e questionamentos, mas também, permitindo a aprendizagem em ritmos personalizados, pausaram e voltaram os vídeos quantas vezes julgaram necessário. Ressalta-se ainda a validação das habilidades desenvolvidas nos exercícios feitos em

momentos síncronos e que, em massa, houve a legitimação da eficiência na aprendizagem promovida pela SAI, assim como, a possibilidade de uso em outras disciplinas curriculares.

Ainda em relação ao objetivo geral, os responsáveis salientaram o aumento do interesse, dedicação e da fixação do conteúdo pelos seus filhos, embora alguns tenham enfatizado a percepção de seus tutorandos em relação à falta de interação maior entre professor e aluno e entender que apenas as videoaulas não seriam suficientes como apoio didático. Por último, realça-se que esses mesmos respondentes afirmam, de modo geral, que a SAI poderia ser usada em qualquer conteúdo sem alterações.

No universo dos objetivos específicos, o primeiro diz respeito à compreensão dos conceitos teóricos referentes à SAI no ensino de Biologia e, neste caso, tomando como base a premissa da metodologia, tal qual como descrita como Bergmann e Sams (2017), "(...) o que tradicionalmente é feito em sala, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula" (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 11) e os passos realizados por essa pesquisa, pode-se afirmar que, segundo os preceitos do método, tal objetivo foi cumprido conforme se almejava.

Como segundo objetivo, tem-se conhecer o perfil prévio dos discentes, acerca do tema proposto, na perspectiva do sujeito e dos responsáveis. Como retorno, pode-se frisar que a maioria já havia estudado Biologia com videoaulas e, além disso, que o uso internet por parte dos alunos se dá em maior parte para consulta em sites especializados, em segundo plano para videoaulas e, em última instância para sites com exercícios em geral e de vestibulares. Enfatiza-se que a massa dos estudantes gosta de estudar Biologia, gosta da maneira como são dadas as aulas de Biologia (o que não quer dizer que não pode ser melhorada), acredita que as videoaulas qualificam a aprendizagem e que resolver atividades de modo síncrono auxilia na resolução assíncrona.

Na percepção dos responsáveis, o uso de internet se dá em tempo superior a quatro horas para a maioria dos aprendentes, ademais o maior uso dessa ferramenta, pelos discentes, ocorre no contexto educacional. Avulta-se, ainda, que no discernimento dos tutores, a maioria dos tutorandos estuda sozinho, podendo ser com exercícios, com apostilas e cadernos, e na internet e com vídeo aulas.

No terceiro objetivo específico, foi tratada a elaboração do material a ser disponibilizado *online* para os estudantes durante a SAI e, nessa visão, trata-se das videoaulas autorais, dos mapas conceituais e dos slides, ambos postados na plataforma *Moodle*. Para além desse conteúdo, pode-se realçar os outros materiais confeccionados, como os questionários pré e pós SAI, tanto dos discentes quanto dos responsáveis, os desafios provocativos (vídeos e slides) antes da SAI e o *Kahoot* depois da SAI.

No quarto objetivo específico, foi colocada a própria aplicação da SAI no conteúdo de “Especiação e Isolamentos Reprodutivos” de Biologia 2. Nesse cenário, o conteúdo trabalhado, conforme os materiais postados *online* (assíncrono) e os trabalhados em aula (síncrono), corroboram o proposto.

O antepenúltimo objetivo específico traz à tona a análise da percepção do processo de ensino-aprendizagem na perspectiva do sujeito e dos responsáveis e, nessa investigação, entende-se que as ferramentas videoaula (assíncrona) e exercícios (síncronos) geraram qualificação na aprendizagem, o que foi evidenciado pelas respostas dos próprios estudantes que validaram, em sua maioria, a eficiência da SAI em suas aprendizagens e entenderam esse método poderia ser aplicado em outras disciplinas. Concomitantemente, no cenário dos responsáveis, releva-se os pontos positivos levantados: as videoaulas, o aumento do interesse pelos seus alunos e a melhor fixação do conteúdo. Por fim, a maioria dos pais entenderam que o uso da SAI pode ser feito em qualquer conteúdo sem alterações.

O penúltimo objetivo específico propõe a compreensão da rotina dos estudantes em relação aos recursos oferecidos *online*. Esses recursos foram as videoaulas (e os slides usados para elas) e os mapas conceituais, que, nesse sentido, ressalta-se o relato do uso das vídeo aulas pelos estudantes, que afirmam terem visto com bastante atenção, anotado dúvidas e, pausado e reassistido quantas vezes tenham julgado necessário, além de terem, em massa, aprovado tais materiais.

Já no sétimo e último objetivo específico, tem-se a resposta à própria essência do Mestrado Profissional, ou seja, propor subsídios, como possibilidade de intervenção, na perspectiva de qualificar o entendimento acerca do grau de contribuição que a SAI, pode oferecer. Nessa situação, tomando como base a literatura consultada em toda a pesquisa e também os resultados da mesma, tanto na perspectiva do discente como dos responsáveis, é conclusivo falar que há unanimidade em se dizer que o uso de práticas pedagógicas alternativas é sim um

caminho viável e efetivo na construção do conhecimento. O que se espera é que as escolas, assim como o Colégio dos Jesuítas e a Rede Jesuíta de Educação vêm fazendo, invistam em estrutura física e tecnologia digital que permitam tais práticas, mas, principalmente, façam o planejamento e a capacitação de seus docentes e demais colaboradores no uso consciente, planejado, seguro e interativo desses recursos, pensando sempre no aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem, mas o que não significa que os professores também não ocupem uma função chave na mediação e acompanhamento dessa aprendizagem.

No que tange à estrutura física e tecnológica digital, de acordo com próprio PEC (2016), documento norteador da educação nas escolas da Companhia de Jesus:

Para além da reestruturação das formas de comunicação e de acesso à informação, essa revolução digital está modificando o processo de aprendizagem e exige um referencial de competências em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Nesse sentido, há uma necessidade premente de reformulação do ambiente escolar e de repensar muitas das atuais práticas pedagógicas, de modo a rever espaços, recursos e metodologias, para que utilizem as tecnologias digitais para inovação, considerando, conforme o critério que norteia os trabalhos apostólicos da Companhia, a relação entre meios e fins. A meta é que os currículos contemplem discussões e o uso fluente dos múltiplos. (PEC, 2016, n. 27, p. 38-39)

Já em relação às interações discentes e docentes no cenário do ensino e aprendizagem, esse mesmo documento traz:

Superando a discussão sobre protagonismo escolar, importante em seu tempo, acreditamos que professores, alunos, famílias, profissionais não docentes, todos são protagonistas do processo educativo, participando de diferentes formas e lugares da vida escolar. Sem sombra de dúvidas, o principal foco de todo o trabalho desenvolvido é o aluno, sujeito das aprendizagens propostas, mediadas pelo professor e por tantas outras possibilidades de acesso à apropriação e reelaboração do conhecimento. Nas escolas da RJE, o papel do professor é mais que o de mediador das aprendizagens, especialmente em tempos de tamanha diversidade de "mediações". O professor é o profissional que propõe o caminho, apresenta o mapa e acompanha os estudantes, indicando critérios para que a apropriação do conhecimento seja feita de maneira significativa e com valor. (PEC, 2016, n. 32, p. 44)

A consideração da diversidade de estilos e ritmos de aprendizagem guia os professores na preparação dos planos das aulas e na seleção e organização dos materiais utilizados para propor e avaliar as aprendizagens. Baseados nas opções expressas no currículo, o professor propõe situações diferenciadas de mediação para atender aos sujeitos de aprendizagem que se encontrem em momentos distintos. Entendemos que a separação entre ensino, aprendizagem e estudo em momentos estanques está superada e que o trabalho docente precisa ser organizado a partir da aprendizagem e das metas definidas para as múltiplas dimensões envolvidas no processo. (PEC, 2016, n. 38, p. 47)

Posto isso, entende-se que a discussão não deve ser tomada no tocante a possibilidade ou não de usar as metodologias ativas e nem de descarte completo de aulas expositivas, mas sim o fato de se estudar diversas possibilidades em diferentes condições para que o docente possa ter um arsenal de possibilidades de metodologias tanto expositivas quanto ativas e maturidade no uso, no intuito de se sentir seguro para aplicá-las e qualificar cada vez mais a aprendizagem de seus discentes.

Portanto, essa pesquisa traz, como produtos, subsídios, destinados aos docentes, a fim de contribuir na escolha da SAI, como prática pedagógica alternativa, que tem o estudante no foco no processo, para que possam se sentir mais seguros no uso, a partir de percepções da aprendizagem tanto pelos alunos quanto pelos seus responsáveis, mas também uma sequência didática eletrônica de materiais usados quando do uso da SAI. Afinal de contas, a SAI não é engessada e permite o desenvolvimento da melhor forma atual de ser usada (BERGMANN; SAMS, 2017).

Notoriamente, foca-se na 3ª série do Ensino Médio que, tradicionalmente, entende-se como uma série muito decisiva e que a maioria das escolas utilizam o método tradicional, o qual tende a contribuir com o espírito trazido pelos discentes e responsáveis de muita pressão e responsabilidade. Por isso, pode-se enfatizar o fato de recorte desse trabalho ser algo atrativo para que os estudantes, responsáveis, professores e escola como um todo possam fazer desse fechamento da Educação Básica como algo mais leve, lúdico e interativo, sem deixar de lado a formação cognitiva, socioemocional e espiritual-religiosa.

Sendo assim, para estudos futuros pretende-se não só um olhar mais refinado sobre o impacto da SAI na aprendizagem de estudantes da 3ª série do Ensino Médio, mas também aprofundar em outras opções de metodologias ativas que possam ser usadas nessa série tão sensível e importante para o fechamento da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. L. C. **Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do Ensino Fundamental**. 2017. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

ALMEIDA, C. M. M. de **Sequências didática eletrônicas com ferramentas metacognitivas no Ensino Superior no Brasil e Portugal: construção e avaliação**. 2018: 173 f. Tese (Doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas. 2018.

ALMEIDA, C. M. M. de; COSTA, R. D. A. da; LOPES, P. T. C. Prática educativa e aprendizagem significativa: utilizando uma sequência didática eletrônica na plataforma Siena. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 3, p. 31-39, 2015.

ALVES, C. T. **Sentidos de aula em narrativas de professores de Biologia**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2018.

ARAUJO, L. de C. R. **Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: construção de significados no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese**. 2019: 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. 2019.

BACICH, L.; MORAN, J. (ORGS.). **Metodologias ativas para educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J.. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**. 25 São Paulo, p. 45-47, junho, 2015. Disponível em: <https://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>. Acesso em: 27 de dez. 2019.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (orgs.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BALBINOT, A. H. **A significação do conhecimento biológico na escola: percepções de estudantes do ensino médio**. 2016: 115 f. Dissertação (Mestrado em EDUCAÇÃO) - Fundação Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS, L. C. P. de **Sala de Aula Invertida e os processos motivacionais de estudantes nas aulas de apoio de Língua Inglesa**. 2019: 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – PUCRS, Porto Alegre. 2019.

BELIZARIO, F. A. **CONEXÕES EM SALA DE AULA: uma análise das interações sociais no ensino médio em situações de uso pedagógico ou de proibições dos smartphones**. 2018: 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

BERGMANN, J. **aprendizagem invertida: para resolver o problema do dever de casa**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BISSOLI, A. C. F.; SANTOS, G. A. dos; CONDE, S. J. Produção de materiais didáticos para o ensino de genética na implementação da sala de aula invertida. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n. esp1, 474-484, Maio, 2018.

BOGOST, I. The Condensed Classroom: "Flipped" classrooms don't invert traditional learning so much as abstract it. **The Atlantic**, 2013. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/08/the-condensed-classroom/279013/>>. Acesso em: 19 abr. 2020.

BORGES, P. F. B. **Novas tecnologias digitais da informação e comunicação aplicadas ao ensino médio e técnico de uma escola da rede pública federal de Uberaba - MG**. 2015: 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba. 2015.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 6, n. 1., p. 165-175, 2007, Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf. Acesso em: 23/02/2020. 09h00

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular. Educação (BNCC)**. Ministério da Educação, Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

BRIZOLA, J. **Tecnologias e educação: uma análise das práticas pedagógicas dos professores do Ensino Médio mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação – TIC**. 2017: 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2017.

CAMARGO, F. & DAROS, T. **a sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMARGO, R. DA S. **O professor do Ensino Médio, sua formação para atuar e enfrentar os desafios do século XXI**. 2014: 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo. 2014.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. [S. l: s. n], 2013. Disponível em: <https://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2020.

CHURKIN, O. M. **BYOD da UNESCO: Mobile Learning no ensino e na aprendizagem de Filosofia**. 2019: 174 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) - Centro Universitário Internacional, Curitiba. 2019.

CIPRIANI, F. M.; MOREIRA, A. F. B.; CORRÊA, C. C. M. Políticas, Currículo e Práticas Docentes: os impactos propostos pela Covid-19 no contexto escolar. **Revista Teias**. 21, n. 63, p. 452-465, out./dez., 2020.

CONFORTIN, R. **Saberes e sabores da docência: o que move o professor de Biologia na/para a sala de aula?** 2014: 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Fundação Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo. 2014.

CONFORTIN, R.; CAIMI, F. E. C. Constituição e Mobilização de Saberes Docentes: Perscrutando Práticas de Professores de Biologia no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 01 Abril 2017, pp.157-181

CORDEIRO, C. C. **O TRABALHO COLABORATIVO NA GEOGRAFIA: em busca de uma aprendizagem com significado**. 2014: 136 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Pelotas. 2014.

CORREA, R. R. **Análise da utilização do mapa conceitual com proposições incorretas como instrumento avaliativo em uma sala de aula invertida**. 2019: 237 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo Biblioteca. 2019.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 3ª ed., 2010.

DARDEAU, T. C. **Ensinar e aprender na cultura digital: novos caminhos de produção de sentidos por meio de redes sociais**. 2014: 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014.

DUARTE, M. S. **A contribuição dos recursos das TDICs no processo de ensinar e aprender**. 2016: 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen. 2016.

EMILIO, T. C. **Metodologias ativas no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio: Teóricos e estratégias**. 2018: 70 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2018.

FÁVERO, M. C.; FAZZA, L. F. A.; PAPALE, D. R.; ALMEIDA, C. M. M. de Aspecto socioemocional e os reflexos da pandemia do Covid-19 em estudantes da 3ª série do Ensino Médio. **Redin**. v. 9, n. 1. p. 71-90, 2020.

FERRAZ, A. C. **O uso do peerinstruction nas aulas de Física: contribuições para o ensino de radiações**. 2017: 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba. 2017.

FILATRO, A. & CAVALCANTI, C. C. **metodologias inov-ativas: na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE. *Portal Flipped Classroom Field Guide*. Disponível em: <https://tlc.uic.edu/files/2016/02/Flipped-Classroom-Field-Guide.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020.

FONSECA, V. A. C. **Interações multimodais em uma sala de aula de Biologia**. 2014: 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014.

FORIGO, F. M. **Implicações de uma experiência didático-pedagógica de ensino híbrido com metodologias ativas e personallearningenvironment para o Ensino Médio**. 2018: 197 f. Tese (Doutorado em Educação) - Fundação Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo. 2018.

GEGLIO, P. C.; SANTOS, R. C. As diferenças entre o ensino de biologia na educação regular e na EJA. **Interfaces da Educ.** v. 2, n. 5, Parnaíba, p. 76-92, 2011. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/594/558>. Acesso em: 23/02/2020.

GERHARDT, T. E. & SILVEIRA, D. T. (ORGS.). **Métodos de Pesquisa**. Porto alegre: Editora UFRGS, 2009.

GONZAGA, P. DA C. **A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a prática docente de professores de Biologia**. 2017: 227 f. Tese (Doutorado em Educação) – Fundação Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2017.

GUIMARÃES, D. S.; JUNQUEIRA, S. M. da S. Rotação por estações no trabalho com equações do 2º grau: uma experiência na perspectiva do ensino híbrido..**Educ. Matem. Pesq.**, v. 22, n. 1, p. 708-730, São Paulo, 2020

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto alegre: Penso, 2015.

JUNIOR, A. J. V. **Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em Biologia Celular**. 2015: 208 f. Tese (Doutorado em

Educação) - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2015.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, L. A gestão democrática das escolas: do autogoverno à ascensão de uma pós-democracia gestionária? **Educ. Soc.** v. 35, n. 139. Campinas, 2014.

LIMA-JÚNIOR, C. G.; CAVALCANTE, A. M. de A.; OLIVEIRA, N. de L.; SANTOS, G. F. dos; MONTEIRO-JÚNIO, J. M. A. Sala de Aula Invertida no ensino de química: planejamento, aplicação e avaliação no Ensino Médio. **Re.De.Quím.** v. 3, n. 2, Recife, p. 119-145, 2017 .

LÜCK, H. **Gestão educacional: uma questão paradigmática**. – 8. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. (Série Cadernos de Gestão vol. I). Cap. 1

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. de L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino de biologia. **Revista Eletrônica de Educação** v. 4, n. 2, p. 165-182, nov. 2010. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/94/88>. Acesso em: 23/02/2020.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. P. A história da ciência e o ensino de biologia. **Ciência e Ensino** n. 5. Campinas, p. 18-21, dez., 1998

MAZON, M; DE SOUZA, M. V.; SPANHOL, F.. A sala de aula invertida como modelo para a aprendizagem colaborativa: ferramentas e possibilidades na educação superior. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/2831/2616>. Acesso em: 27 de dez. 2019

MINAYO, M. C. de S. (org.); DESLANDES, S. F.; NETO, O. C. & GOMES, R. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 21ª ed., 2002.

MIRANDA, L. V. T. DE **Saberes de ação, interação e comunicação: metodologia ativa e resolução colaborativa de problemas com crianças na escola**. 2016: 261 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2016.

MOREIRA, R. C. **Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas: um estudo sobre a “Sala de Aula Invertida”**. 2018: 50 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2018.

MORETTO, V. P. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. 9ª Ed., Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

MUNHOZ, A. S. **ABP: aprendizagem baseada em problemas**. São Paulo: Cengagelearning, 2015.

NASCIMENTO, C. M. **DO O jogo como interface de aprendizagem da ciência no Ensino Médio**. 2016: 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Tiradentes, Aracaju. 2016.

NICHELE, A. G. **Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em Química: uma experiência do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul**. 2015: 255 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. 2015.

PEC: Projeto Educativo Comum. Rio de Janeiro, RJ: Edições Loyola. 2016.

PRADO, E. W. do; MANSILA, D. E. P. Demandas de ensino aprendizagem apresentadas por professores de ciências e biologia da rede estadual no município Sorriso – MT. **Revista Prática Docente** v. 3, n. 1., p. 196-207, jan./jun., 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326006571_DEMANDAS_DE_ENSINO_APRENDIZAGEM_APRESENTADAS_POR_PROFESSORES_DE_CIENCIAS_E_BIOLOGIA_DA_REDE_ESTADUAL_NO_MUNICIPIO_SORRISO_-_MT. Acesso em: 23/02/2020.

PRADO, J. V. **DO As tecnologias digitais como ferramentas auxiliares no Ensino de Língua Inglesa no terceiro ano do Ensino Médio Pouso Alegre - MG 2018**. 2018: 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre. 2018.

SALES, R. G. **O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na UFMT: em foco os cursos de Ciências Biológicas**. 2017: 80 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2017.

SARAGIOTO, V. A. V. **Narrativas de usos pedagógicos de ferramentas tecnológicas na docência do Ensino Médio**. 2015: 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo. 2015.

SASSI, S. B. **O ambiente virtual de aprendizagem como apoio ao ensino presencial de Matemática: uma proposta com design instrucional**. 2016: 215 f.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2016.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M. de Hipertextos digitais como material didático para estudo para estudo prévio na metodologia da sala de aula invertida: percepções de acadêmicos da área da saúde. **Revista Paradigma (Extra 2)**v. 41, p. 668-692, agosto, 2020.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M. de; LOPES, P. T. C. Flipped Classroom in Human Anatomy Teaching and Learning: Performance Analysis and Perceptions of Health Academics. **Acta Scientiae**. n. 22, v. 22, n. 1, p. 151-174, Jan./Fev., Canoas, 2020.

SHNEIDER, E. I.; SUHR, I. R. F.; ROLON, V. E. K. & DE ALMEIDA, C. M.. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de *Blended Learning*. **Revista Intersaberes**v. 8, n. 16. Curitiba, p. 68-81, jul./dez., 2013

SILVA, A. M. DA **Apropriações sociais e formativas das tecnologias digitais por adolescentes e suas relações com o ensino e aprendizagem na escola**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2016.

SILVA, F. R. DA **Análise da efetividade de estratégias híbridas de ensino e aprendizagem de função afim**. 2018: 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade de Pernambuco, Nazaré da Mata. 2018.

SILVA, J. R. DA **As tecnologias móveis como possibilidade de inovação no ensino de História: uma análise da aplicação do projeto HMobile uma escola pública no município de Candeias do Jamari/RO**. 2018: 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho. 2018.

SILVA, M. I. O. da. **Modelo Híbrido de Aprendizagem no Ensino de Língua Portuguesa: estudo de caso no Ensino Médio**. 2019: 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos. 2019.

SILVA, R. C. da Ensino de física moderna em um processo de sala de aula invertida: reflexões e potencialidades. **Horizontes – Revista de Educação**, v.6, n. 12, p. 141-153, Dourados, jul./dez., 2018.

SOUZA, A. C. N. DE **Aula invertida: percepções de estudantes do Ensino Superior tecnológico**. 2016: 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) - Centro Universitário Internacional, Curitiba. 2016.

SOUZA, I. A. de; RESENDE, T. R. P. S. Jogos como recurso didático-pedagógico para o ensino de biologia. **Scientia cum industriav**. 4, n. 4., p. 181-183, 2016. Disponível

em:<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/4888/pdf>. Acesso em: 23/02/2020.

SPADA, W. M. **Tecnologias digitais na escola: do cruzamento de olhares a uma proposta para a sala de aula no ensino médio**. 2020: 110. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Educacional) – Universidade do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo. 2020.

STAKER, H. & HORN, M.B.. Classifying K-12 Blended Learning. Disponível em: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em: 27 de dez. 2019

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. R. **Transmutare**. v. 1, n. 1. p. 4-21, Curitiba, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr>. Acesso em: 17/03/2021.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo:Atlas,1987.

VALENTE, J. A. Blendedlearning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista, Edição Especial**, n. 4. Curitiba, p. 79-97, 2014

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2ª ed. reimp, 2013.

APÊNDICE A–QUESTIONÁRIO PRÉVIO - ESTUDANTES
QUESTIONÁRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA

PREZADO ESTUDANTE,

Meu nome é Luiz Francisco Alves Fazza. Sou professor de Biologia 2 da 3ª série do Ensino Médio matutino (EMM) do Colégio dos Jesuítas e ocupo o cargo de Coordenação de Área de Ciências da Natureza na mesma instituição.

Em 2019 ingressei no Mestrado Profissional em Gestão Educacional na Universidade do Vale do Rio Sinos (Unisinos) – Universidade também pertencente à Companhia de Jesus –, com o projeto “**Metodologia de Sala de Aula Invertida no ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”, cujo objetivo central é “**compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”.

”.

Para tanto, peço que responda o questionário a seguir, que se destina aos estudantes da 3ª série EMM que o responderão antes da aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida, a fim de conhecer melhor o público-alvo da pesquisa. Portanto sua participação enquanto estudante é muito importante para a validação de todo o estudo e a qualificação das metodologias usadas em nossa escola. Ressalto ainda que, além de todas as respostas serem confidenciais e de análise exclusiva do professor-pesquisador, que não há resposta certa ou errada, mas sim o conhecimento do perfil dos estudantes.

Muito obrigado por sua ajuda. O que você pensa é importante para nós.

Cordialmente,

Luiz Francisco A. Fazza

QUESTIONÁRIO PRÉVIO – ESTUDANTES**1. NOME COMPLETO:**

GÊNERO:

*** Marcar apenas uma opção*

Masculino

Feminino

2. QUAL SUA IDADE?

*** Marcar apenas uma opção*

16 anos

17 anos

18 anos

19 anos

3. VOCÊ JÁ ESTUDOU CONTEÚDOS DE BIOLOGIA ATRAVÉS DE VIDEOAULAS / JOGOS / QUIZ?

*** Marcar apenas uma opção*

Sim

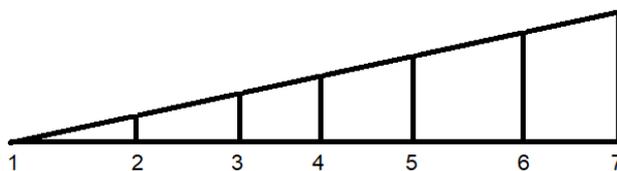
Não

5. VOCÊ UTILIZA A INTERNET PARA ESTUDAR, REALIZAR PESQUISA E TRABALHOS ESCOLARES?

SIM? Como? _____

NÃO

⇒ Nas questões que seguem, deve-se marcar apenas uma opção, seguindo a escala de 1 a 7, onde 1 é *discordo totalmente* e 7 é *concordo totalmente*.



6. EU GOSTO DE ESTUDAR BIOLOGIA.

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

7. EU GOSTO DA MANEIRA COMO É DADA, NORMALMENTE, A AULA DE BIOLOGIA.

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

8. EU ACHO QUE TER ACESSO A VIDEOAULAS VAI BENEFICIAR MEU APRENDIZADO NA DISCIPLINA.

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

9. EU ACHO QUE RESOLVER QUESTÕES EM SALA DE AULA, ME AJUDA NA PRÁTICA DE RESOLUÇÃO DE QUESTÕES FORA DA SALA DE AULA (SIMULADOS PISM / SIMULADO ENEM / VESTIBULARES).

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

10. ESPAÇO ABERTO – COMENTÁRIOS.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PRÉVIO - RESPONSÁVEIS

PREZADO RESPONSÁVEL,

Meu nome é Luiz Francisco Alves Fazza. Sou professor de Biologia 2 da 3ª série do Ensino Médio matutino (EMM) do Colégio dos Jesuítas e ocupo o cargo de Coordenação de Área de Ciências da Natureza na mesma instituição.

Em 2019 ingressei no Mestrado Profissional em Gestão Educacional na Universidade do Vale do Rio Sinos (Unisinos) – Universidade também pertencente à Companhia de Jesus –, com o projeto “**Metodologia de Sala de Aula Invertida no ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”, cujo objetivo central é “**compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”.

”.

Para tanto, peço que responda o questionário a seguir, que se destina aos responsáveis pelos estudantes da 3ª série EMM. Esse instrumento será respondido antes da aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida, a fim de conhecer melhor o público-alvo da pesquisa. Portanto sua participação enquanto responsável é muito importante para a validação de todo o estudo e a qualificação das metodologias usadas em nossa escola. Ressalto ainda que, além de todas as respostas serem confidenciais e de análise exclusiva do professor-pesquisador, que não há resposta certa ou errada, mas sim o conhecimento do perfil dos estudantes.

Muito obrigado por sua ajuda. O que você pensa é importante para nós.

Cordialmente,

Luiz Francisco A. Fazza

QUESTIONÁRIO PRÉVIO – RESPONSÁVEIS**1. NOME COMPLETO DO ESTUDANTE:**

2. SEU(SUA) FILHO(A) UTILIZA A INTERNET TODOS OS DIAS?

*** Marcar apenas uma opção*

0 a 1 hora 1 a 2 horas 2 a 4 horas Mais de 4 horas

3. PARA QUAIS FINS? (Coloque **3** para o que mais utiliza, **2** para o que utiliza parcialmente e **1** para o que menos utiliza)

Redes sociais

Jogos

Pesquisas, trabalhos e fins educacionais

4. INDEPENDENTE DA DISCIPLINA OU ÁREA, COMO SEU(SUA) FILHO(A) COSTUMA ESTUDAR FORA DA SALA DE AULA? (Utilizando os números de uma escala de **1** a **7**, preencha com **7** a forma mais frequente até **1**, sendo esta a forma menos frequente)

Não estuda.

Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), através de tarefas/exercícios.

Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), revendo os conteúdos no caderno e apostila.

Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), pesquisando na internet e assistindo vídeo aulas.

Sozinho(a), através de tarefas/exercícios.

Sozinho(a), revendo os conteúdos no caderno e apostila.

Sozinho(a), pesquisando na internet e assistindo videoaulas.

5. ESPAÇO ABERTO – COMENTÁRIOS.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL - ESTUDANTES

PREZADO ESTUDANTE,

Meu nome é Luiz Francisco Alves Fazza. Sou professor de Biologia 2 da 3ª série do Ensino Médio matutino (EMM) do Colégio dos Jesuítas e ocupo o cargo de Coordenação de Área de Ciências da Natureza na mesma instituição.

Em 2019 ingressei no Mestrado Profissional em Gestão Educacional na Universidade do Vale do Rio Sinos (Unisinos) – Universidade também pertencente à Companhia de Jesus –, com o projeto “**Metodologia de Sala de Aula Invertida no ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”, cujo objetivo central é “**compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”.

Para tanto, peço que responda o questionário a seguir, que se destina aos estudantes da 3ª série EMM. Esse instrumento será respondido após a aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida, a fim de captar a sua percepção acerca do método aplicado pela pesquisa. Portanto a participação enquanto estudante é muito importante para a validação de todo o estudo e a qualificação das metodologias usadas em nossa escola. Ressalto ainda que, além de todas as respostas serem confidenciais e de análise exclusiva do professor-pesquisador, que não há resposta certa ou errada, mas sim o conhecimento do perfil dos discentes.

Muito obrigado por sua ajuda. O que você pensa é importante para nós.

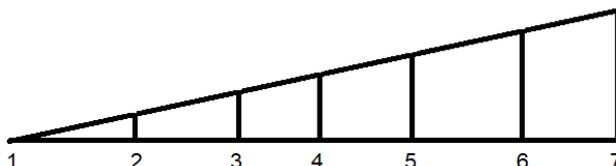
Cordialmente,

Luiz Francisco A. Fazza

QUESTIONÁRIO FINAL – ESTUDANTES

1. NOME COMPLETO:

⇒ Nas questões que seguem, deve-se marcar apenas uma opção, seguindo a escala de 1 a 7, onde 1 é *discordo totalmente* e 7 é *concordo totalmente*.



2. ESTUDAR OS CONTEÚDOS ATRAVÉS DE VIDEOAULAS ANTES DAS AULAS AJUDOU NA COMPREENSÃO DOS CONTEÚDOS.

*** Marcar apenas uma opção*

1 2 3 4 5 6 7

3. AS ATIVIDADES APRESENTADAS POR OUTROS GRUPOS AUXILIARAM PARA ESCLARECER AS DÚVIDAS.

*** Marcar apenas uma opção*

1 2 3 4 5 6 7

4. AS ATIVIDADES APRESENTADAS POR SEU GRUPO LHE AJUDARAM A COMPREENDER O CONTEÚDO.

*** Marcar apenas uma opção*

1 2 3 4 5 6 7

5. EM RELAÇÃO À FORMA QUE EU ESTUDAVA BIOLOGIA, NO PERÍODO DO PROJETO, EU PASSEI A ESTUDAR MUITO MAIS.

*** Marcar apenas uma opção*

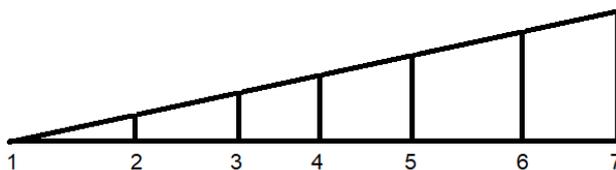
1 2 3 4 5 6 7

6. EU ASSISTI E PRESTEI ATENÇÃO, QUANDO NO MOMENTO DA VÍDEO AULA.

*** Marcar apenas uma opção*

1 2 3 4 5 6 7

⇒ Nas questões que seguem, deve-se marcar apenas uma opção, seguindo a escala de 1 a 7, onde 1 é *discordo totalmente* e 7 é *concordo totalmente*.



7. EU FIZ ANOTAÇÕES, QUANDO EU ASSISTI A VIDEOAULA.

** Marcar apenas uma opção

1 2 3 4 5 6 7

8. EU FIZ ANOTAÇÕES E PERGUNTAS, QUANDO EU ASSISTI A VIDEOAULA.

** Marcar apenas uma opção

1 2 3 4 5 6 7

9. EU PAUSO E VOLTO O VÍDEO EM ALGUMAS PARTES, QUANDO EU ASSISTI A VIDEOAULA.

** Marcar apenas uma opção

1 2 3 4 5 6 7

10. DURANTE A AULA DE EXERCÍCIO, MINHAS HABILIDADES NA RESOLUÇÃO DE QUESTÕES FORAM DESENVOLVIDAS.

** Marcar apenas uma opção

1 2 3 4 5 6 7

11. QUANDO EU SAI DA AULA DE EXERCÍCIOS, EU SENTI QUE PODERIA FAZER QUESTÕES SOZINHO.

** Marcar apenas uma opção

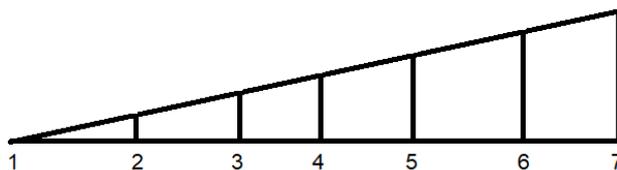
1 2 3 4 5 6 7

12. ASSISTIR A AULA EM CASA E RESOLVER QUESTÕES EM SALA DE AULA FOI MAIS EFICIENTE PARA O MEU APRENDIZADO DO QUE ASSISTINDO AULA PRESENCIALMENTE E RESOLVENDO QUESTÕES EM MINHA CASA.

** Marcar apenas uma opção

1 2 3 4 5 6 7

⇒ Nas questões que seguem, deve-se marcar apenas uma opção, seguindo a escala de 1 a 7, onde 1 é *discordo totalmente* e 7 é *concordo totalmente*.



13. EU GOSTARIA DE TER ESSA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM EM OUTRAS DISCIPLINAS.

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

14. EU AVALIO OS MATERIAIS USADOS EM AULA PRESENCIAL COMO MUITO BONS (TEXTOS, VIDEOAULA, EXERCÍCIOS).

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

15. EU AVALIO OS MATERIAIS USADOS EM AULA ON LINE COMO MUITO BONS (TEXTOS, VIDEOAULA, EXERCÍCIOS).

**** Marcar apenas uma opção**

1 2 3 4 5 6 7

16. O QUE VOCÊ ACHOU DESSA FORMA DE APRENDER APLICADA NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA?

17. O QUE MAIS LHE CHAMOU A ATENÇÃO EM RELAÇÃO AO ESTUDO DE BIOLOGIA DURANTE O PROJETO?

18. VOCÊ GOSTARIA DE *SEMPRE* ESTUDAR BIOLOGIA DA FORMA COMO FOI O PROJETO?

Sim.

Não.

19. EM RELAÇÃO ÀS VIDEOAULAS, ÀS LISTAS DE EXERCÍCIOS INICIAIS E ÀS *QUESTÕES DESAFIO*, LISTE (SE HOVER) O QUE FOI POSITIVO E O QUE FOI NEGATIVO PARA SEU ESTUDO DE BIOLOGIA DURANTE O PROJETO.

Positivo:

Negativo:

20. CONSIDERANDO O PERÍODO DO PROJETO, COMO VOCÊ ESTUDOU BIOLOGIA FORA DA SALA DE AULA?

- Não estudo.
- Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), através de tarefas/exercícios.
- Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), revendo os conteúdos no caderno e apostila.
- Com auxílio de outra pessoa (responsável, amigos, etc), pesquisando na internet e assistindo videoaulas.
- Sozinho(a), através de tarefas/exercícios.
- Sozinho(a), revendo os conteúdos no caderno e apostila.
- Sozinho(a), pesquisando na internet e assistindo videoaulas.

21. ESPAÇO ABERTO – COMENTÁRIOS.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL - RESPONSÁVEIS

PREZADO RESPONSÁVEL,

Meu nome é Luiz Francisco Alves Fazza. Sou professor de Biologia 2 da 3ª série do Ensino Médio matutino (EMM) do Colégio dos Jesuítas e ocupo o cargo de Coordenação de Área de Ciências da Natureza na mesma instituição.

Em 2019 ingressei no Mestrado Profissional em Gestão Educacional na Universidade do Vale do Rio Sinos (Unisinos) – Universidade também pertencente à Companhia de Jesus –, com o projeto “**Metodologia de Sala de Aula Invertida no ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”, cujo objetivo central é “**compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio**”.

Para tanto, peço que responda o questionário a seguir, que se destina aos responsáveis dos estudantes da 3ª série EMM. Esse instrumento será respondido após a aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida, a fim de captar a percepção dos responsáveis sobre o envolvimento dos estudantes com o método aplicado na pesquisa. Portanto sua participação é muito importante para a validação de todo o estudo e a qualificação das metodologias usadas em nossa escola. Ressalto ainda que, além de todas as respostas serem confidenciais e de análise exclusiva do professor-pesquisador, que não há resposta certa ou errada, mas sim o conhecimento do perfil dos discentes.

Muito obrigado por sua ajuda. O que você pensa é importante para nós.

Cordialmente,

Luiz Francisco A. Fazza

QUESTIONÁRIO FINAL – RESPONSÁVEIS

1. NOME COMPLETO DO ESTUDANTE.

2. DURANTE O PROJETO, VOCÊ PERCEBEU ALGUMA DIFERENÇA EM SEU(SUA) FILHO(A) NA FORMA DE ESTUDAR BIOLOGIA?

Sim. Qual(is) diferença(s)?

Não.

3. SEU(SUA) FILHO(A) TEVE, DURANTE A APLICAÇÃO DO PROJETO, ACESSO DIÁRIO À INTERNET PARA VISUALIZAÇÃO DE VIDEOAULAS?

Sim.

Não. Pelo(s) seguinte(s) motivo(s):

4. EM RELAÇÃO ÀS VIDEOAULAS, LISTE (SE HOUVER) O QUE FOI POSITIVO E O QUE FOI NEGATIVO PARA O ESTUDO DE BIOLOGIA DE SEU(SUA) FILHO(A) DURANTE O PROJETO:

Positivo:

Negativo:

5. PARA VOCÊ, SERIA POSSÍVEL UTILIZAR ESTA METODOLOGIA (SALA DE AULA INVERTIDA) PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUALQUER CONTEÚDO DE BIOLOGIA?

Sim, sem alterações.

Sim, com a(s) seguinte(s) consideração(ões):

Não.

Não sinto capaz de responder.

6. ESPAÇO ABERTO – COMENTÁRIOS.

APÊNDICE E – MATERIAL DIDÁTICO USADO NO 3º MOMENTO DA PESQUISA

ESPÉCIE

Segundo Ernest Mayr (1942), “um grupo de populações cujos indivíduos são capazes de se cruzar e produzir descendentes férteis, em condições naturais, estando reprodutivamente isolados de indivíduos de outras espécies” (conceito biológico)

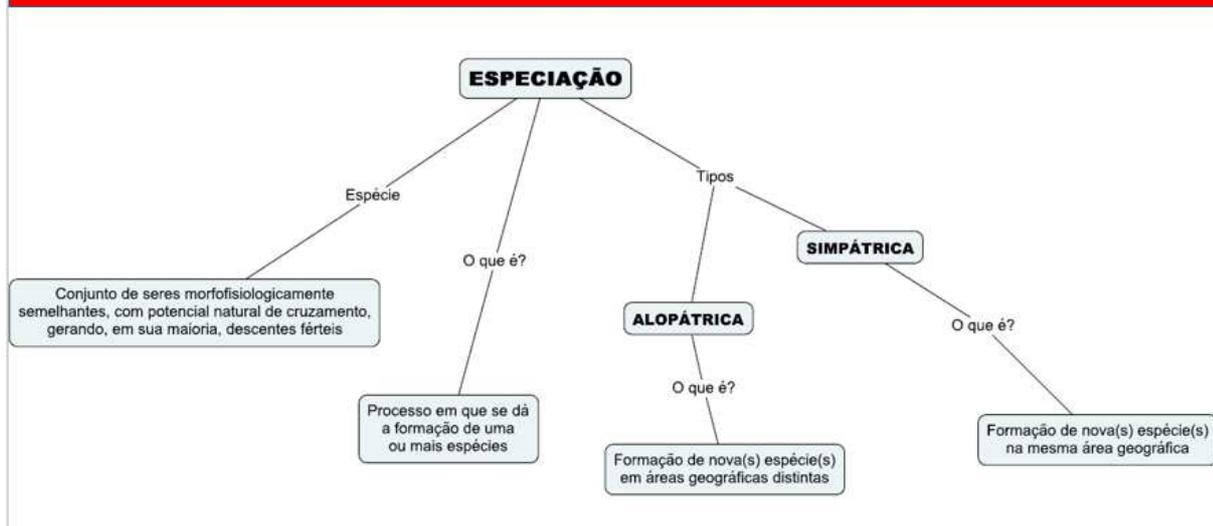
ESPECIAÇÃO

Formação de nova(s) espécie(s)

ESPECIAÇÃO: TIPOS

- **Alopátrica:** formação de espécies em áreas geográficas distintas;
- **Simpátrica:** formação de espécies na mesma área geográfica (sem isolamento geográfico)

MAPA CONCEITUAL



ESPECIAÇÃO: ALOPÁTRICA



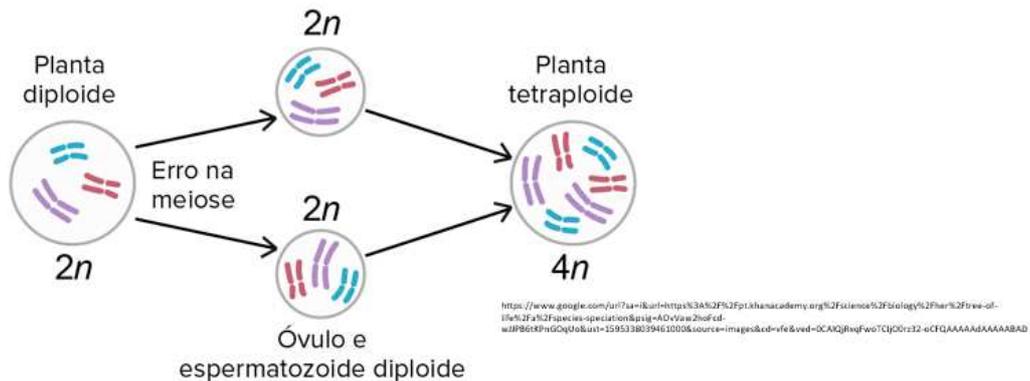
<https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Feducacao.globo.com%2Fbiologia%2Fassunto%2Forigem-da-vida%2Fespeciao.html&psig=ADvww1otvq6mG9NCfguFdy0dp&ust=159533781163100&source=images&cd=fe&ved=CCAQjRqfwotCK:cmDD2-eCFQAAAAAABAD>

MAPA CONCEITUAL



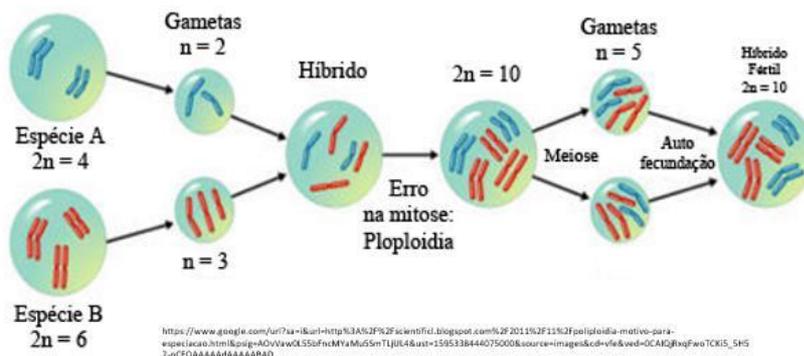
ESPECIAÇÃO: SIMPÁTRICA

AUTOPOLIPLÓIDIA: erro na disjunção dos cromossomos na meiose (dentro da mesma espécie)

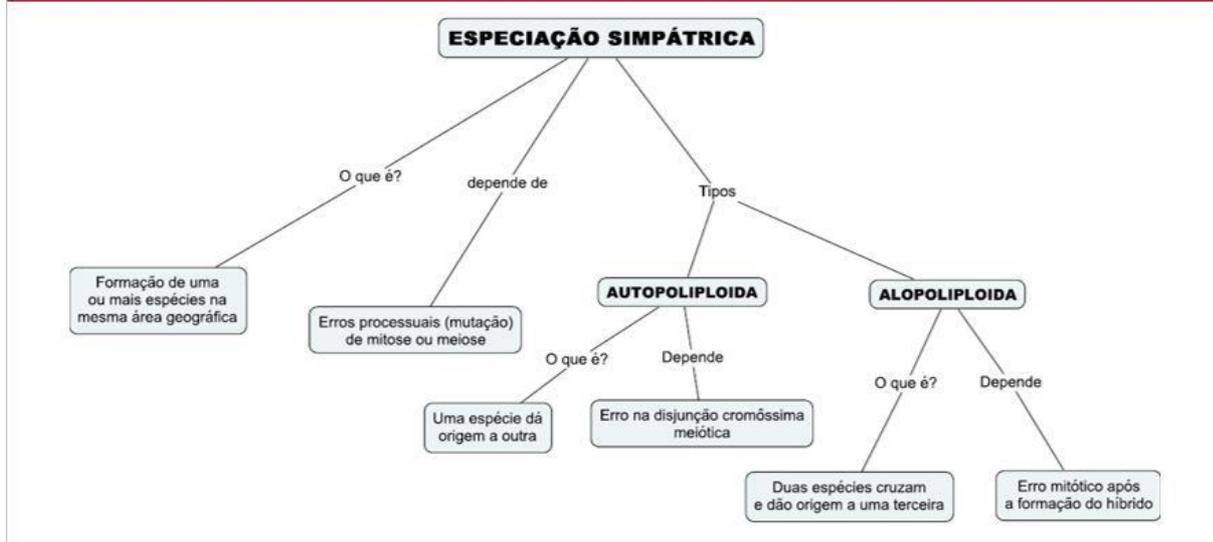


ESPECIAÇÃO: SIMPÁTRICA

ALOPOLIPLÓIDIA: hibridização de duas espécies e duplicação cromossômica no híbrido



MAPA CONCEITUAL



APÊNDICE F – ATIVIDADES INICIAIS REALIZADAS NO 4º MOMENTO DA PESQUISA

 Colégio dos Jesuítas	 Rede Jesuita de Educação	3ª Série/Ensino Médio Manhã
ATIVIDADES DE BIOLOGIA 2 - 2º Semestre		
Aluno(a): _____		Nº _____ Turma: _____
Professor: Luiz Francisco Fazza		Data: __/__/2020

“EXCELÊNCIA ACADÊMICA COM FOCO NA APRENDIZAGEM INTEGRAL”

Atividades

1 –Diferencie especiação alopátrica de especiação simpátrica.

2 – Sobre especiação alopátrica, responda:

a) Qual o pré-requisito inicial para que haja esse tipo de especiação?

b) Qual a garantia, entre duas populações distintas, que realmente houve esse tipo de especiação?

c) Quando se diz que duas populações distintas configuram como subespécies (raças)?

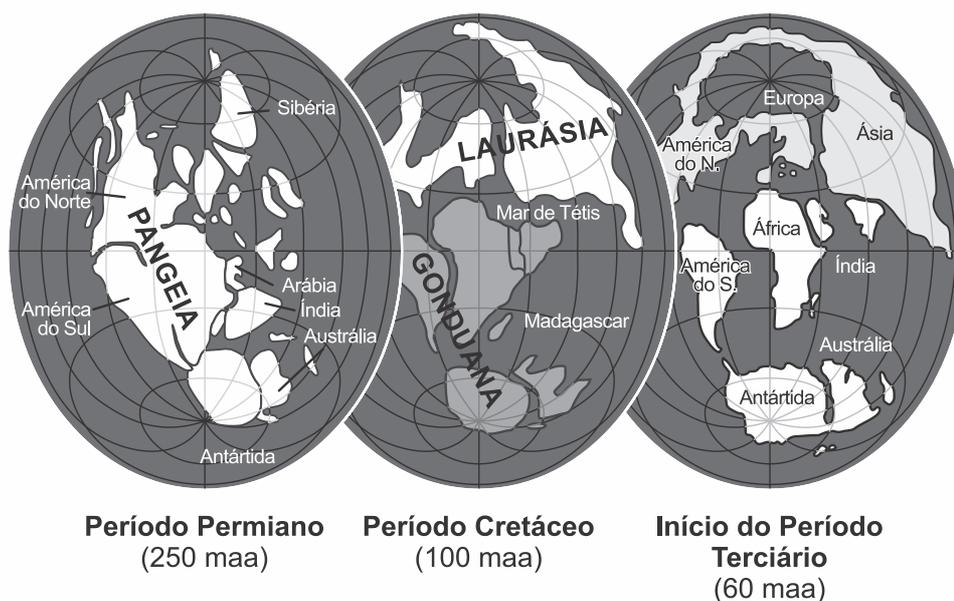
3 – Sobre a especiação simpátrica, responda:

a) Quais são os dois tipos em que essa especiação pode ser dividida?

b) Qual a diferença entre autoploidia e alopoliploidia?

4 – (ENEM cancelado 2009) No Período Permiano, cerca de 250 milhões de anos atrás (250 m.a.a.), os continentes formavam uma única massa de terra conhecida como Pangeia. O lento e contínuo movimento das placas tectônicas resultou na separação das placas, de maneira que já no início do Período Terciário (cerca de 60 m.a.a.), diversos continentes se encontravam separados uns dos outros.

Uma das consequências dessa separação foi a formação de diferentes regiões biogeográficas, chamadas biomas. Devido ao isolamento reprodutivo, as espécies em cada bioma se diferenciaram por processos evolutivos distintos, novas espécies surgiram, outras se extinguíram, resultando na atual diversidade biológica do nosso planeta. A figura ilustra a deriva dos continentes e suas posições durante um período de 250 milhões de anos.



RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003. (adaptado).

De acordo com o texto, a atual diversidade biológica do planeta é resultado

- da similaridade biológica dos biomas de diferentes continentes.
- do cruzamento entre espécies de continentes que foram separados.
- do isolamento reprodutivo das espécies resultante da separação dos continentes.
- da interação entre indivíduos de uma mesma espécie antes da separação dos continentes.
- da taxa de extinções ter sido maior que a de especiações nos últimos 250 milhões de anos.

5 – (UFRGS 2019) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

No processo de especiação _____, a separação geográfica entre populações de uma espécie ancestral é o primeiro passo para formação de duas novas espécies. Já no processo de especiação _____, ocorre o surgimento de duas novas espécies em uma mesma localização geográfica, decorrente de rearranjos cromossômicos ou mutações, diferenciando conjuntos gênicos dentro de uma mesma população.

- a) simpátrica – por migração
- b) alopátrica – simpátrica
- c) por deriva genética – alopátrica
- d) por gradualismo – por migração
- e) por inviabilidade do híbrido – por gradualismo

6 - (ENEM PPL 2019) A principal explicação para a grande variedade de espécies na Amazônia é a teoria do refúgio. Nos últimos 100.000 anos, o planeta sofreu vários períodos de glaciação, em que as florestas enfrentaram fases de seca. Dessa forma, as matas expandiram-se e depois reduziram-se. Nos períodos de seca prolongados, cada núcleo de floresta ficava isolado do outro. Então, os grupos de animais dessas áreas isoladas passaram por processos de diferenciação genética, muitas vezes se transformando em espécies ou subespécies diferentes das originais e das que ficaram em outros refúgios.

Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 22 abr. 2015.

O principal processo evolutivo relacionado ao texto é a

- a) anagênese.
- b) coevolução.
- c) evolução alopátrica.
- d) evolução simpátrica.
- e) convergência adaptativa.

7 - (UFJF-PISM 3 2015) Considere as afirmativas abaixo relacionadas aos processos de especiação.

I.A especiação simpátrica considera que duas espécies possam surgir sem que haja qualquer processo de separação geográfica, em consequência de alterações cromossômicas numéricas ocorridas durante as divisões celulares.

II.A especiação alopátrica considera que o primeiro passo para a formação de duas novas espécies é a separação geográfica entre populações de uma espécie ancestral.

III.A especiação simpátrica poderia ser ocasionada pelo isolamento geográfico de populações em áreas marginais a de uma população original.

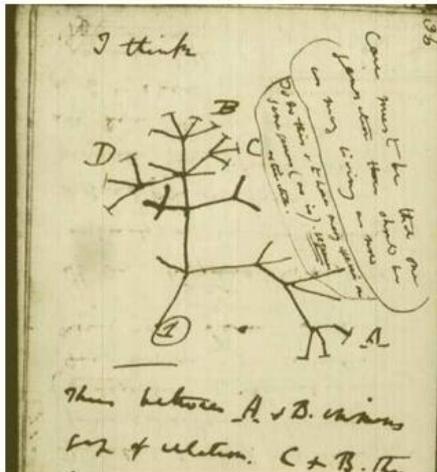
IV.A especiação alopátrica poderia ser ocasionada pela migração significativa de uma população para outra região seguida da perda de contato com a população original.

Assinale a alternativa que contenha todas as afirmativas **CORRETAS**.

- a) II e III
- b) III e IV
- c) I, II e IV
- d) I, III e IV
- e) II, III e IV

APÊNDICE G – MATERIAL DIDÁTICO USADO NO 5º MOMENTO DA PESQUISA

ESPECIAÇÃO



Darwin e Wallace - mutabilidade das espécies, ancestralidade comum e inter-relações entre as espécies.

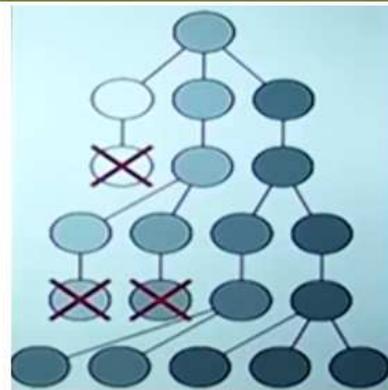
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https://3AN2F92Fevolucionismo.org/2Festerdive/2F1logenia-maxigada-4-interpretando-uma-arvore-filogenetica-parte-3-252F&psig=ADVVaw2oyAEPO2BM2founmFcsYaw&ust=1595338681783000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQj8sqFawTCLCM1D752:0CFQAAAAA8AAAAABAD>

ESPECIAÇÃO

MECANISMOS RELACIONADOS COM A ESPECIAÇÃO

ANAGÊNESE: compreende os processos em que um carácter surge ou se modifica com o tempo.

Mutação, Recombinação Gênica e Seleção Natural



<https://www.youtube.com/watch?v=kmpP3pY80c8>

ESPECIAÇÃO

MECANISMOS RELACIONADOS COM A ESPECIAÇÃO

CLADOGÊNESE: compreende processos relacionados à estagnação do fluxo gênico em uma população original.

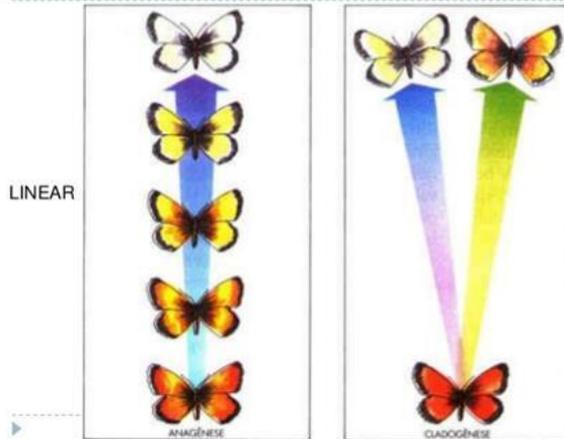


Adaptado de https://www.google.com/url?sa=i&url=https://3a%2f%2fjaimasmos.wordpress.com/2f2013%2f02%2f13%2fesp%C3%A9cies%2F%2F%2Fvaw34kQb--sGpEXXcexa_l0PwJ&ust=1595357164827000&source=images&cd=vf&ved=0CAIQRxdFwoTCNjTINu-30uCFQAAAAAABAAABAD

Mutação, Barreira geográfica e Deriva Genética

ESPECIAÇÃO

ANAGÊNESE E CLADOGÊNESE



LINEAR

UM ANCESTRAL ORIGINAL VÁRIAS ESPÉCIES

https://www.google.com/url?sa=i&url=http://3a%2f%2fmelherdabio.blogspot.com/2f2016%2f05%2fAnagenese-e-cladogenesis.html&psig=ADVaw34kQb--sGpEXXcexa_l0PwJ&ust=1595357164827000&source=images&cd=vf&ved=0CAIQRxdFwoTCNjTINu-30uCFQAAAAAABAAABAD

ISOLAMENTO REPRODUTIVO

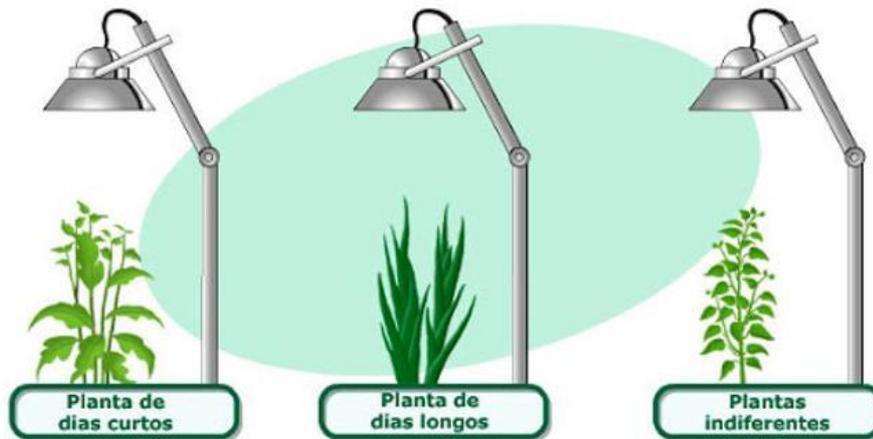
Isolamento reprodutivo

PRÉ-ZIGÓTICO

PRÉ-COPULATÓRIO

- Estacional, Sazonal ou Temporal**
- Etológico ou Comportamental**
- Mecânico**
- Ecológico, Ambiental ou de Hábitat**

ISOLAMENTO REPRODUTIVO: SAZONAL, TEMPORAL ou ESTACIONAL



https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.educacional.com.br%2Frecursos%2Fconteudomultimedia%2F21%2Fbiologia%2Fdes_vegetal%2Fimpresao%2Fimpresao.htm&psig=AOvVaw2PTmxjPH1j7X4R5EX_b19&ust=1595374257927000&source=images&cc=vfe&ved=DCAQIQixqfw0TCNj5Ll_3DoCFQAAAAA8AAAA8AD

Isolamento reprodutivo

PRÉ-ZIGÓTICO

PRÉ-COPULATÓRIO

- Estacional, Sazonal ou Temporal
- Etológico ou Comportamental
- Mecânico
- Ecológico, Ambiental ou de Hábitat

ISOLAMENTO REPRODUTIVO: ETOLÓGICO ou COMPORTAMENTAL



https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.megacurioso.com.br%2Fanimais%2F85790-7-lindissimas-dancas-de-acasalamento-protagonizadas-por-aves.htm&psig=AOvVaw6neX18t9naFcuJwBZH0&ust=1595374434361000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQRxfwoTCLj5miz_30oCFQAAAAAAdAAAAABAD



https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.ninha.bio.br%2Fbiologia%2Freproducao_sapos.html&psig=AOvVaw2n1-B6JaoP1Lz0K2omZx&ust=1595374545847000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQRxfwoTCLjyouoqA3ncCFQAAAAAAdAAAAABAD

Isolamento reprodutivo

PRÉ-ZIGÓTICO

PRÉ-COPULATÓRIO

Estacional, Sazonal ou Temporal

Etológico ou Comportamental

Mecânico

Ecológico, Ambiental ou de Hábitat

Isolamento reprodutivo

PRÉ-ZIGÓTICO

PRÉ-COPULATÓRIO

Estacional, Sazonal ou Temporal

Etológico ou Comportamental

Mecânico

Ecológico, Ambiental ou de Hábitat

ISOLAMENTO REPRODUTIVO: ECOLÓGICO, AMBIENTAL ou de HÁBITAT



https://www.google.com/url?sa=i&url=https://3A%2F%2Fpt.wikipedia.org%2Fwiki%2FLe%25C3%25A3o&psig=AOVaw2z04_NjTmOU_PuI6TanC&ust=1595438251882000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQRqPwoTCLCDuuj3uocFQAAAAAABAD



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https://3A%2F%2Fwww.magazin.elulza.com.br%2Fpapel-parede-tigre%2Fp%2Fke4fdj851a%2F%2Fadpp%2F&psig=AOVaw0rwUI5UHTMCU0YkU2y5h&ust=1595438419206000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQRqPwoTCC0X4iPT3uocFQAAAAAABAE>



https://www.google.com/url?sa=i&url=https://3A%2F%2Ftopbiologia.com%2Ffigre-mais-felino-mundo%2F&psig=AOVaw17QhVDIOHfQ2r_A48Z5rTW&ust=1595438510625000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQRqPwoTCC04s-vt3uocFQAAAAAABAJ

Isolamento reprodutivo

PRÉ-ZIGÓTICO

PÓS-COPULATÓRIO

Gamético

PÓS-ZIGÓTICO

PÓS-COPULATÓRIO

Inviabilidade do Híbrido

Esterilidade do Híbrido

**ISOLAMENTO REPRODUTIVO:
GAMÉTICO**



https://www.google.com/url?sa=i&url=https://33n.2fwww.mateprime.com.br/2fundo-estore-e-fecundacao/2f&img=AOVaw2MEx2friu_2T2y2n6VtAvo&ust=559543861977300&source=images&ed=rfe&ved=0CAIQRxfwoTCC3gIvz3usCFQAAAAAAAAABAD

Isolamento reprodutivo**PRÉ-ZIGÓTICO****PÓS-COPULATÓRIO**

Gamético

PÓS-ZIGÓTICO**PÓS-COPULATÓRIO**

- Inviabilidade do Híbrido
- Esterilidade do Híbrido

Isolamento reprodutivo**PRÉ-ZIGÓTICO****PÓS-COPULATÓRIO**

Gamético

PÓS-ZIGÓTICO**PÓS-COPULATÓRIO**

- Inviabilidade do Híbrido
- Esterilidade do Híbrido

ISOLAMENTO REPRODUTIVO: ESTERILIDADE DO HÍBRIDO



https://www.google.com/img?sa=1&url=http%3A%2F%2Fnoticias.ambientebrasil.com.br%2Feducar%2F2018%2F08%2F01%2F1451-14-1451118.html&img=ACvVaW0W8g8D-1MytDwKDFPO_1JO&ust=1595503535361000&source=images&cd=1&ved=0CAQ0BwgFwTCLDv1Dg4CocFQAAAAA4AAAAABAZ

APÊNDICE H – ATIVIDADES FINAIS REALIZADAS NO 6º MOMENTO DA PESQUISA

		3ª Série/Ensino Médio Manhã
ATIVIDADES DE BIOLOGIA 2 - 2º Trimestre		
Aluno(a): _____		Nº _____ Turma: _____
Professor: Luiz Francisco Fazza		Data: __/__/2020

“EXCELÊNCIA ACADÊMICA COM FOCO NA APRENDIZAGEM INTEGRAL”

Atividades

1 – (UFJF-PISM 3) Recentemente, uma nova espécie de caramujo aquático foi descrita para a América do Norte. Os pesquisadores estavam estudando o que acreditavam se tratar de duas populações de uma espécie bem conhecida, quando observaram que os indivíduos da população ‘A’ apresentavam características morfológicas diferentes daquelas observadas nos indivíduos da população ‘B’. Para confirmar que a população ‘A’ representava uma nova espécie, os pesquisadores analisaram e compararam o DNA dos indivíduos provenientes das duas populações e provaram, através de experimentos de laboratório, que esses indivíduos não são capazes de se acasalar. As diferenças observadas no DNA e o fato de os indivíduos das duas populações não terem acasalado e, portanto, não gerarem descendentes férteis foram interpretados pelos cientistas como provas de que essas duas populações correspondem a duas espécies diferentes.

- I. O mecanismo de isolamento reprodutivo entre as populações de caramujos poderia ser do tipo pré-zigótico, já que os indivíduos não foram capazes de se acasalar.
- II. Duas populações que se encontram em alopatria podem se tornar espécies diferentes ao longo do tempo devido à manutenção do fluxo gênico.
- III. Através de mutações no DNA e ausência de fluxo gênico, alelos diferentes vão sendo fixados nas duas populações levando à formação de duas espécies diferentes.
- IV. O isolamento geográfico pode resultar em mudanças no fenótipo, que tornam os indivíduos incompatíveis para a reprodução.
- V. O isolamento reprodutivo pode ocorrer em consequência do isolamento geográfico e ausência de fluxo gênico entre populações alopátricas.

Assinale a opção com as afirmativas CORRETAS:

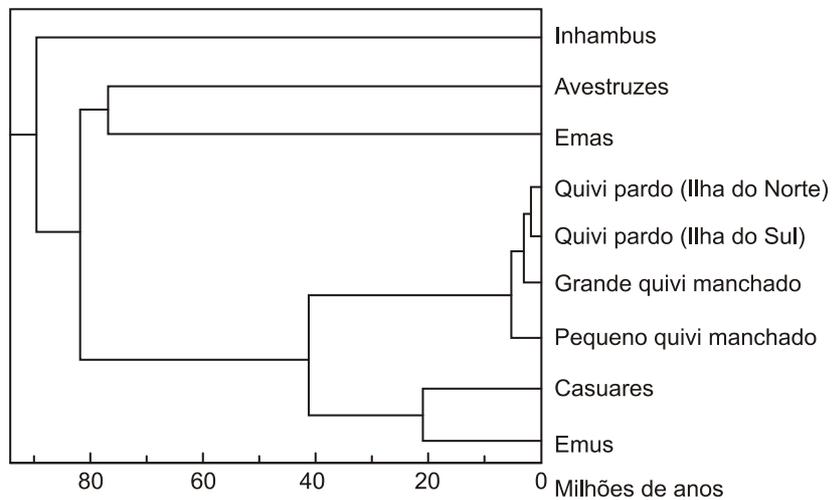
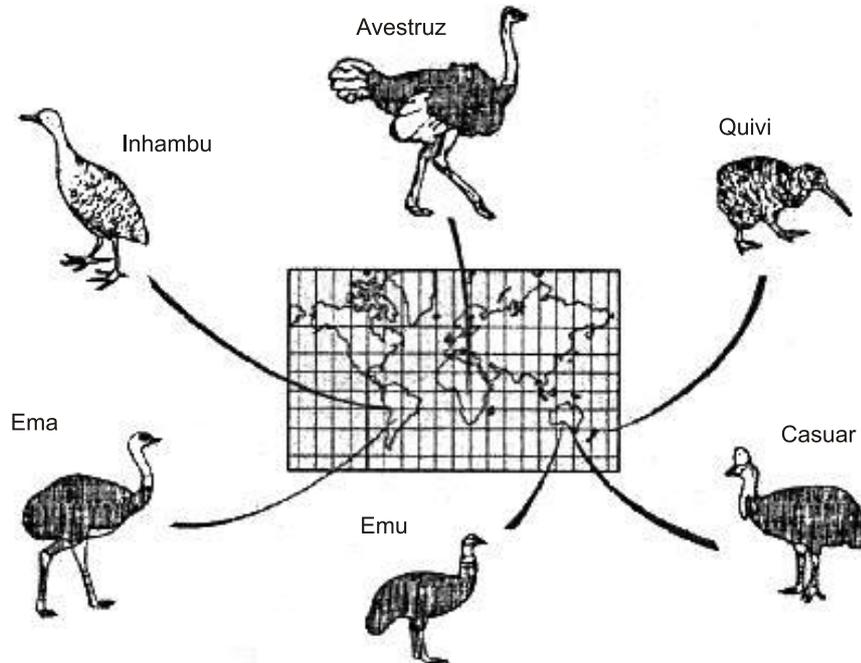
- a) somente I, II, V.
- b) somente I, II, III, IV.
- c) somente I, III, IV, V.
- d) somente III, IV, V.
- e) I, II, III, IV e V.

2 – (UTFPR) Uma determinada espécie de animais, comumente criada pelo homem, apresenta várias raças distintas. O surgimento dessas diferentes raças se deve a:

- a) mutações genéticas provocadas artificialmente pelo homem.
- b) seleção e isolamento reprodutivo de indivíduos com mutações genéticas ocorridas naturalmente.
- c) cruzamento de espécies diferentes para a obtenção de híbridos que formam as diferentes raças.

- d) pelo confinamento de indivíduos da mesma espécie em diferentes lugares, promovendo assim a variação genética.
 e) cruzamento de indivíduos comuns da espécie com indivíduos híbridos.

3 – (UEPB)



Nem todas as plantas e animais são encontrados em todas as partes do mundo ou em todos os lugares em que poderiam sobreviver se o clima e a topografia fossem os únicos fatores determinantes da distribuição. Através do mapa e da árvore filogenética da figura, conclui-se que as respectivas aves ápteras (que não voam) avestruz, emas, emus e kiwi são

1. originárias de um ancestral comum e nativas da África, América do Sul, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.
2. originárias de dois ancestrais comuns e nativas da Europa, América Central, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.

3. originárias de dois ancestrais comuns e nativas da África, América do Sul, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.

4. originárias de um ancestral comum e nativas da Europa, América Central, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.

E os processos que provocaram a diferenciação desses animais dessas regiões foram:

I. isolamento geográfico, mutações e recombinação, seleção natural, adaptação a ambientes diferentes e isolamento reprodutivo.

II. Apenas o isolamento geográfico.

III. Apenas mutações e recombinações.

(IV) Apenas o isolamento reprodutivo.

São verdadeiras as afirmações:

a) 3, II

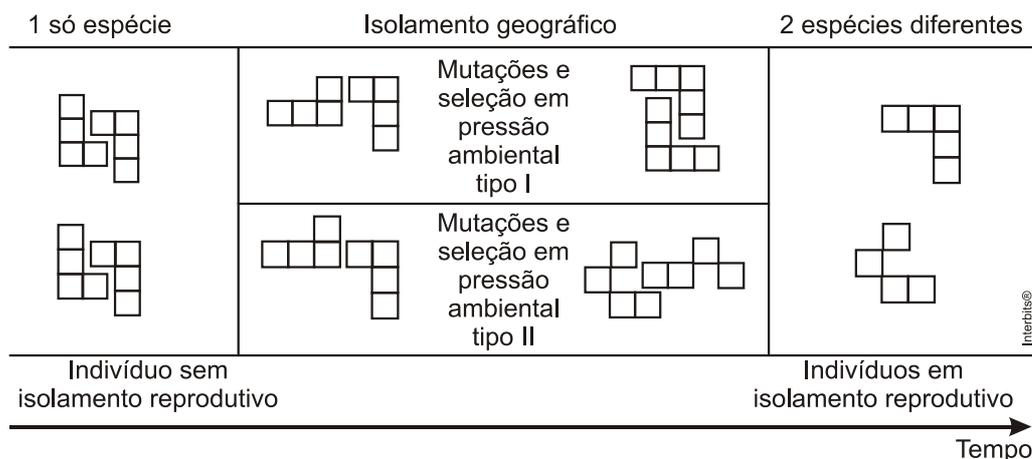
b) 2, I

c) 1, I

d) 4, III

e) 1, II

4 – (Uesc) O esquema representa o processo de especiação presente nos seres vivos e gerador da diversidade biológica existente no mundo vivo atual.



A respeito desse tema e das informações contidas no esquema, é possível afirmar:

a) O tipo de especiação representado é alopátrica devido à existência de um isolamento reprodutivo no final do processo evolutivo.

b) A especiação é responsável pela geração aleatória de características evolutivas que caracterizam indivíduos de uma mesma espécie.

c) Na especiação simpátrica o isolamento geográfico é obtido sem a ocorrência obrigatória de um isolamento reprodutivo.

d) Diferenciação do conjunto gênico em populações distintas pode levar a um isolamento reprodutivo com perda total do fluxo gênico entre essas populações.

e) O restabelecimento do fluxo gênico entre duas populações ocorre com a quebra do isolamento geográfico juntamente com o distanciamento genético necessário para a especiação se efetivar.

5 – (Unirio) Encontram-se a seguir etapas de um processo de especiação.

I - Quando a temperatura da região se eleva, duas populações se isolam nas encostas de montanhas diferentes.

II - Uma espécie de pássaro, adaptada ao frio, habita todo um vale.

III - As diferenças genéticas acumuladas durante o período de isolamento não permitem que os membros das duas populações se cruzem.

IV - Após milhares de anos, a temperatura volta a baixar e as duas populações espalham-se pelo vale.

A sequência lógica dessas etapas é:

- a) I, II, III, IV.
- b) II, I, III, IV.
- c) II, I, IV, III.
- d) II, III, IV, I.
- e) IV, III, II, I.

6 – (Fuvest) Entre os cães domésticos encontramos uma grande diversidade morfológica (p. ex.: Fox, São Bernardo, Doberman, Poodle e muitos outros). Já entre os cães selvagens (Cachorro-do-mato, Lobo-guará), a diversidade é muito menor.

- a) Como se explica, em termos evolutivos, essa diferença?
- b) Que nível taxonômico atribuímos à grande diversidade encontrada dentro de cada grupo de animais domésticos? Por quê?
- c) Por que os cães "vira-latas" são, em média, mais resistentes a doenças que os cães com pedigree?

7 – (Famerp 2017) A imagem ilustra duas espécies de esquilos (*Ammospermophilusharrisii* e *Ammospermophilusleucurus*) encontrados em diferentes áreas do Grand Canyon nos Estados Unidos.



(Neil A. Campbell et al. *Biology: concepts and connections*, 2009. Adaptado.)

- a) Cite o tipo de especiação que possibilitou a formação dessas espécies de esquilos. Justifique sua resposta.
- b) Suponha que as duas atuais populações de esquilos do Grand Canyon tenham surgido de um mesmo ancestral e que exista um isolamento reprodutivo pós-zigótico entre eles. Represente um cladograma com as duas espécies apresentadas. O que significa dizer que essas espécies estão em isolamento reprodutivo pós-zigótico?

APÊNDICE I – ATIVIDADES DO KAHOOT REALIZADAS NO 7º MOMENTO DA PESQUISA

	Colégio dos Jesuítas		Rede Jesuíta de Educação	3ª Série/Ensino Médio Manhã
ATIVIDADES DE BIOLOGIA 2 - 2º Trimestre				
Aluno(a): _____		Nº _____ Turma: _____		
Professor: Luiz Francisco Fazza			Data: __/__/2020	

“EXCELÊNCIA ACADÊMICA COM FOCO NA APRENDIZAGEM INTEGRAL”

Atividades do Kahoot

1 – Para que haja de fato a especiação alopátrica é necessário:

- a) isolamento geográfico.
- b) diversificação genética.
- c) isolamento reprodutivo.
- d) “raciação”.

2 – A especiação simpátrica é baseada em:

- a) isolamento geográfico.
- b) erros processuais (mitose e meiose) em uma mesma área geográfica.
- c) diversificação genética.
- d) separação espacial.

3 – Os seres oriundos do cruzamento de espécies diferentes são chamados?

- a) prole.
- b) estéreis.
- c) híbridos.
- d) férteis.

4 – O isolamento reprodutivo obtido a partir da incompatibilidade entre os órgãos sexuais é chamado de:

- a) esterilidade do híbrido.
- b) comportamental
- c) sazonal.
- d) mecânico

5 – Todos os isolamentos reprodutivos a seguir são précopulatórios, exceto:

- a) gamético.
- b) etológico.
- c) temporal.
- d) ambiental.

6 – Um isolamento reprodutivo em que há a formação do zigoto, porém esse ser morre por complicações antes da maturidade sexual é chamado:

- a) esterilidade do híbrido.
- b) incompatibilidade de corte.
- c) híbrido infiel.

d) inviabilidade do híbrido.

7 – Evento que quebra o fluxo gênico dentro de uma mesma população é chamado:

- a) anagenético.
- b) cladogenético.
- c) genético.
- d) autopoliploidia.

8 – Especiação que ocorre em uma mesma área geográfica com erro na meiose:

- a) aloploidia.
- b) simpátrica.
- c) alopátrica.
- d) autopoliploida.

9 – Duas populações separadas espacialmente durante muito tempo, ao se encontrarem, conseguem reproduzir e gerar descendência fértil. Nesse caso, as duas populações tratam-se de:

- a) espécies diferentes.
- b) subespécies diferentes.
- c) híbridos diferentes.
- d) gênero diferentes.

10 - Especiação que ocorre em uma mesma área geográfica com erro na mitose:

- a) aloploidia.
- b) simpátrica.
- c) alopátrica.
- d) autopoliploida.

11 – As fases da especiação alopátrica são, respectivamente:

- a) Isolamento geográfico – ganho de diversidade genética – “raciação” – isolamento reprodutivo.
- b) Isolamento geográfico – “raciação” – ganho de diversidade genética – isolamento reprodutivo.
- c) Isolamento reprodutivo – “raciação” – ganho de diversidade genética – isolamento geográfico.
- d) “raciação” – isolamento geográfico – ganho de diversidade genética – isolamento reprodutivo.

12 – Nome que se dá ao processo de formação de nova(s) espécie(s):

- a) espécie.
- b) “raciação”.
- c) hibridismo.
- d) especiação.

13 – Tipo de isolamento reprodutivo em que as células sexuais exibem algum tipo de incompatibilidade.

- a) Etológico.
- b) Ecológico.
- c) Gamético.
- d) Comportamental.

14 – A última instância dentro do isolamento reprodutivo, antes de se reconhecer que duas populações separadas espacialmente durante muito tempo pertencem à mesma espécie é o(a):

- a) esterilidade do híbrido.

- b) inviabilidade do híbrido.
- c) isolamento précopulatório.
- d) isolamento prézigótico.

15 – A autopoliploidia trata-se de uma:

- a) especiação alopátrica com erro no processo meiótico.
- b) especiação simpátrica com erro no processo meiótico.
- c) especiação alopátrica com erro no processo mitótico.
- d) especiação simpátrica com erro no processo mitótico.

16 - A alopoliploidia trata-se de uma:

- a) especiação alopátrica com erro no processo meiótico.
- b) especiação simpátrica com erro no processo meiótico.
- c) especiação alopátrica com erro no processo mitótico.
- d) especiação simpátrica com erro no processo mitótico.

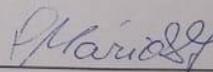
APÊNDICE J – CARTA DE ANUÊNCIA**APÊNDICE E – CARTA DE ANUÊNCIA**

Venho por meio desta carta, apresentar o projeto de pesquisa intitulado "Metodologia de Sala de Aula Invertida na aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio", que tem por objetivo geral "analisar como a Sala de Aula Invertida pode auxiliar na aprendizagem dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio Matutino, na disciplina de Biologia 2".

O projeto de pesquisa está vinculado aos estudos de Mestrado Profissional do pesquisador Luiz Francisco Alves Fazza, sob orientação da Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida, ambos vinculados à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS - Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-graduação – no Programa De Pós-Graduação em Gestão Educacional Mestrado Profissional.

Por tratar-se de um Mestrado Profissional e os objetivos da pesquisa estarem alinhados às propostas estratégicas de melhoria do Colégio dos Jesuítas, solicito formalmente a anuência da escola para o desenvolvimento da pesquisa com as quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio Matutino, que será composta por um momento de uso da metodologia de Sala de Aula Invertida, sendo aplicado questionários pré e pós a aplicação da metodologia aos estudantes e responsáveis acerca de suas percepções sobre o estudo de Biologia. O pesquisador proponente é responsável por esta pesquisa e assegura que os participantes não serão identificados.

Em qualquer etapa do estudo, a Direção do Colégio dos Jesuítas terá acesso ao investigador – pessoalmente, ou pelo telefone (32) 99931-0087 ou por e-mail: luiz.fazza@coljes.com.br – para esclarecimento de eventuais dúvidas e outros encaminhamentos que se fizerem necessário.



Anuência da Direção do Colégio dos Jesuítas

Juiz de Fora (MG), 06 de Junho de 2020.

APÊNDICE K - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Luiz Francisco Alves Fazza, responsável pela pesquisa “Metodologia de Sala de Aula Invertida no ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio”, estou fazendo um convite para você participar como sujeito nesse estudo. Esta pesquisa pretende “compreender como a metodologia de SAI pode ser empregada para contribuir com o ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio”.

O projeto de pesquisa está vinculado aos estudos de Mestrado do pesquisador Luiz Francisco Alves Fazza, sob orientação da Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida, ambos vinculados à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS - Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-graduação – no Programa De Pós-Graduação Em Gestão Educacional Mestrado Profissional.

Por tratar-se de um Mestrado Profissional e os objetivos da pesquisa estarem alinhados às propostas estratégicas de melhoria do Colégio dos Jesuítas, o nome da instituição, através do consentimento desta, será informado na pesquisa, porém os nomes dos demais sujeitos serão guardados em sigilo. Os Termos de Consentimento assinados serão recolhidos pelo pesquisador que manterá sua identidade no mais rigoroso sigilo, sendo também omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a) na produção e publicação dos dados, para garantir que os riscos de identificação ou eventual desconforto na sua participação sejam mínimos. Ao participar você irá contribuir e envolver-se até dois momentos de uso da metodologia de Sala de Aula Invertida, sendo, em ambos, aplicados questionários pré e pós a aplicação da metodologia aos estudantes e responsáveis acerca de suas percepções sobre o estudo de Biologia. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao investigador – pessoalmente, ou pelo telefone (32) 999310087 ou por e-mail: luiz.fazza@coljes.com.br – para esclarecimento de eventuais dúvidas e outros encaminhamentos que se fizerem necessário.

Eu, _____, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar com a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei

submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura de uma testemunha

DECLARAÇÃO DO PROFISSIONAL QUE OBTEVE O CONSENTIMENTO

Expliquei integralmente este estudo clínico ao participante ou ao seu cuidador. Na minha opinião e na opinião do participante e do cuidador, houve acesso suficiente às informações, incluindo riscos e benefícios, para que uma decisão consciente seja tomada.

Mesmo a partir do exposto, o participante e o cuidador preferem não participar do estudo.

Data: _____

Assinatura do Investigador

Nome do Investigador (letras de forma)

APÊNDICE L - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS Resolução 466/12)

OBS: Este Termo de Assentimento do menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário(a) da pesquisa: “Metodologia de Sala de Aula Invertida no ensino-aprendizagem de Biologia na 3ª série do Ensino Médio”. Este projeto de pesquisa está vinculado aos estudos de Mestrado do pesquisador Luiz Francisco Alves Fazza, sob orientação da Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida, ambos vinculados à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS - Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-graduação – no Programa De Pós-Graduação Em Gestão Educacional Mestrado Profissional. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao investigador – pessoalmente, ou pelo telefone (32) 999310087 ou por e-mail: luiz.fazza@coljes.com.br – para esclarecimento de eventuais dúvidas e outros encaminhamentos que se fizerem necessário

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, entre em contato com o professor-pesquisador para que esteja bem esclarecido(a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

→ Descrição da pesquisa: Esta pesquisa tem como objetivo compreender como a Sala de Aula Invertida (modalidade de metodologia ativa – inserção do aluno como agente principal e responsável pela sua aprendizagem – que tem como principal característica realizar um estudo antes da aula com materiais disponibilizados pelo professor, deixando o momento presencial da aula para tirar dúvidas e aplicar diretamente os conceitos vistos em casa por meio de atividades), pode auxiliar no ensino-aprendizagem dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio, na disciplina Biologia 2. Para a coleta de dados será aplicado aos discentes dois momentos do método da sala de aula invertida e, a fim de se obter a percepção dos alunos e responsáveis acerca do método, serão empregados questionários pré e pós o uso do método acima descrito. Para colocar em prática a sala de aula invertida e disponibilizar materiais de estudo prévio, será utilizada a plataforma *Moodle*.

→ A sua participação na pesquisa ocorrerá durante a aplicação do método descrito acima.

→ **RISCOS:** poderá haver risco de constrangimento por parte dos participantes ao responderem aos questionários.

→ **BENEFÍCIOS:** os estudantes que participarem da pesquisa terão a oportunidade de aprender os conteúdos de forma mais ativa e diferenciada, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Essas atividades permitirão auxiliar na mudança de atitude dos alunos e no processo de ensino e aprendizagem, criando situações com metodologia ativa que os tornem cada vez mais responsáveis pela sua aprendizagem.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (questionários e atividades avaliativas) ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador Luiz Francisco Alves Fazza e de sua orientadora Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem

seus pais [ou responsáveis legais] pagarão para você participar desta pesquisa. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo: “METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA NA APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO”, como voluntário(a). Fui informado(a) e esclarecido(a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais [responsáveis legais] precisemos pagar qualquer quantia.

Local e data _____

Assinatura do(a) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura: