



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**JOQUEBEDE BEZERRA CACAU**

**A SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO  
MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UM ESTUDO DE CASO**

**FORTALEZA**

**2020**

JOQUEBEDE BEZERRA CACAU

A SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO  
INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UM ESTUDO DE CASO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Eixo temático: Ensino de Biologia. Área de concentração: Métodos pedagógicos no ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa

FORTALEZA  
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C124s Cacau, Joquebede Bezerra.  
A sala de aula invertida no ensino de biologia no ensino médio integrado à educação profissional : um estudo de caso / Joquebede Bezerra Cacau. – 2020.  
90 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. Rafael Alves Feitosa.
1. Metodologias ativas de aprendizagem. 2. Ensino híbrido. 3. Biologia - Estudo. 4. Educação profissionalizante. I. Título.

CDD 372

---

JOQUEBEDE BEZERRA CACAU

A SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO  
INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UM ESTUDO DE CASO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Eixo temático: Ensino de Biologia. Área de concentração: Métodos pedagógicos no ensino de Ciências.

Aprovada em: 22/04/2020.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Maria Izabel Gallão  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Maria Cleide da Silva Barroso  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Para meus filhos, Natan, Vitor e Isabel. Vocês são a razão de eu acreditar que sempre vale a pena lutar por um mundo melhor. Amo vocês, para sempre.

## AGRADECIMENTOS

À Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará pelo apoio financeiro para a realização do curso de mestrado.

Ao Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa, pela mentoria e excelente orientação.

Às professoras participantes da banca examinadora Maria Izabel Galao e Maria Cleide da Silva Barroso pelo tempo dedicado e valiosa contribuição.

Aos colegas de mestrado pela parceria e incentivo constante nos últimos dois anos.

Aos colegas de profissão e companheiros de sonho e luta por uma educação pública melhor, Christianne Cruz, Solange Almeida, Raphaele Moura e Lisboa Coutinho, pelas longas conversas sobre metodologias ativas, pela parceria e pela coragem de inovar.

Aos professores participantes desta pesquisa, pela confiança e disponibilidade.

Aos meus alunos (atuais e do passado) por me ensinarem mais do que eu jamais seria capaz de ensinar a vocês. Em especial aos alunos concludentes do terceiro ano da Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Moreira de Sousa (turma de 2019), por confiarem que este sonho daria certo e por abraçar o desafio de fazer educação de um jeito diferente e construir o conhecimento junto a mim.

À equipe gestora da Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Moreira de Sousa pela credibilidade e parceria ao longo da aplicação deste projeto.

Ao meu marido, Clauton Moreira da Silva, pela leitura, revisão e ricas sugestões para este trabalho, mas principalmente pelo amor e incentivo em me fazer continuar e não desistir em meio às dificuldades.

Aos meus pais, irmã e filhos pela inspiração e por me encorajar a dar sempre o melhor de mim, e me mostrar que eu sou capaz de ir além.

E a Deus, por se revelar a mim em cada ser vivo e me fazer apaixonada pela Biologia, por guiar meu caminho para as salas de aula, confiar a mim a missão de ensinar e inspirar outras vidas, e me fazer ver um pouco dEle em cada aluno.

Muito Obrigada.

## RESUMO

Nas escolas de ensino médio é constante a reclamação de professores de Biologia em relação ao desinteresse dos estudantes pela disciplina. Esse desinteresse reflete-se no baixo rendimento nas provas escolares, bem como reclamação dos estudantes sobre o conteúdo extenso e com muitos termos técnicos. Nesse contexto, as tecnologias de informação e comunicação tem sido inseridas na prática pedagógica, auxiliando no ensino e modificando a relação do educando com o conteúdo. A Sala de Aula Invertida (SAI) é a modalidade de ensino híbrido em que os alunos estudam previamente o assunto a ser discutido, através de material virtual disponibilizado pelo professor e que, no encontro presencial, o professor propõe atividades de fixação e aprofundamento do conteúdo. O presente trabalho teve como objetivo analisar as percepções dos alunos e professores diretores de turma sobre a SAI no ensino de Biologia de cinco turmas de segundo ano de uma Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP) na cidade de Fortaleza (Ceará), no ano letivo de 2018, e a relação da mesma com a aprendizagem dos estudantes. Optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa exploratória, do tipo estudo de caso. Para tanto, durante seis meses foi aplicada a SAI com as turmas participantes do projeto. Após esse período, foram entrevistados três professores diretores de turma e aplicou-se questionário com 174 estudantes. Também foram analisadas as falas dos alunos em rodas de conversa e nas reuniões de conselho de classe sobre a SAI, bem como os registros da pesquisadora no diário de campo. O estudo apontou que o uso de tecnologias educacionais modificou a rotina escolar, diminuindo o consumo de papel, agilizando os processos de avaliação e registro de notas. Os alunos mostraram-se mais interessados na disciplina, participando ativamente das aulas e desenvolvendo práticas que revelaram maior autonomia na rotina de estudos. Os principais desafios à SAI durante a pesquisa referem-se à falta de conectividade de qualidade na escola e a dificuldade de adaptar a SAI para uma aluna deficiente auditiva. Por fim, o estudo indicou que a SAI pode ser uma alternativa para tornar o ensino de biologia mais dinâmico e prazeroso para os alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, apesar dos desafios encontrados.

**Palavras chave:** metodologias ativas de aprendizagem; ensino híbrido; biologia - estudo; educação profissionalizante.

## ABSTRACT

In High School, there is a constant complaint from Biology teachers regarding the students' lack of interest in the subject. This lack of interest is reflected in poor performance on school tests, as well as student complaints about the extensive content and with many technical terms. In this context, the information and communication technologies have been gradually inserted in the pedagogical practice, helping the transmission of content and modifying the relationship of the student with this content. The Flipped Classroom is the Blended Learning mode in which, before the class day, students get instructions about the content, through texts, video classes or any other virtual material send by the teacher. At the class, teacher proposes activities to fix and deepen the content. The present work aimed to analyze the perceptions of the students and mentor teacher about the Inverted Classroom in the Biology teaching of five classes of a State School of Professional Education High School in Fortaleza (Ceará), in 2018, and its influence on student learning. It was decided to carry out an exploratory qualitative case study research. To this end, for six months the flipped classroom methodology was applied to the project participants classes. After this period, three mentor teachers were interviewed and a questionnaire was applied with 168 students. Students' talk in conversation circles and class council meetings about the applied methodology were also analyzed, as well as the researcher's notes about her perceptions in the research diary. The study pointed out that the use of educational technologies changed the school routine, reducing paper consumption, speeding up the evaluation and grade recording processes. Students were more interested in the subject. They showed more active learning in classes and developed greater autonomy in the study routine. The main challenges for SAI during the research are the lack of good quality connectivity at school and the difficulty of adapting the methodology to a deaf-mute student. Finally, the study indicated that flipped classroom may be an alternative to make biology teaching more dynamic and enjoyable for students, contributing to more meaningful learning despite the challenges encountered.

**Key words:** active methodologies of learning; blended learning; flipped classroom; biology study; professional education.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema ilustrativo da técnica de sala de aula invertida.....	15
Figura 2 - Pilares da Sala de Aula Invertida.....	34
Figura 3 - Estrutura do Ensino Médio de acordo com a BNCC.....	37
Figura 4 - Localização da EEEP da aplicação da pesquisa.....	42
Figura 5 - Espaços da EEEP.....	43
Figura 6 - Página inicial do Google Classroom com as cinco turmas criadas.....	45
Figura 7 - Postagem na sala virtual com vídeo aula enviada para os alunos sobre sistema digestório.....	46
Figura 8 - Página da sala virtual de uma turma de 2º ano com link para o questionário de avaliação da metodologia aplicada (outubro de 2018)....	49
Figura 9 - Alunos apresentando seminário sobre o sistema respiratório em março 2018.....	51
Figura 10 - Alunos identificando as estruturas do sistema digestório enquanto outro grupo monta tabela com os órgãos e secreções digestivas (19/02/18).....	53
Figura 11 - Resolução de exercícios do livro em grupo (23/02/2018).....	53
Figura 12 - Rubrica digital para avaliação dos seminários apresentados no 2º bimestre letivo de 2018.....	59
Figura 13 - Aluna ajudando um colega a montar mapa de conceito.....	62
Figura 14 - Aluna deficiente auditiva apresentando trabalho em LIBRAS.....	66

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Índices de aprovação e reprovação das turmas de 2º ano EM em Biologia no ano de 2018, na escola de aplicação desta pesquisa.....	60
Gráfico 2 - Participação percentual de cada turma nas respostas ao questionário.....	67
Gráfico 3 - Verificação do uso das vídeo aulas indicadas para estudo antes da aula presencial.....	67
Gráfico 4 - Recursos didáticos usados para estudo individual em casa.....	68
Gráfico 5 - Recursos didáticos mais usados pelos alunos fora da escola.....	69
Gráfico 6 - Participação dos alunos nas atividades presenciais do curso.....	70
Gráfico 7 - Atividades que mais contribuem para o aprendizado segundo os alunos....	71
Gráfico 8 - Auto avaliação da aprendizagem pelos alunos.....	72
Gráfico 9 - Opinião dos alunos sobre a influência da SAI na aprendizagem.....	72

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos publicados nos últimos cinco anos no portal Scielo.....	20
Quadro 2 - CAPES: artigos publicados nos últimos 5 anos.....	20
Quadro 3 - Publicações no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES nos últimos 5 anos.....	21
Quadro 4 - Artigos publicados na Revista de Ensino de Biologia.....	21
Quadro 5 - Lista dos trabalhos encontrados na pesquisa do Estado da Questão.....	22
Quadro 6 - Sequência didática do primeiro semestre letivo de 2018.....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>O ESTADO DA QUESTÃO: A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO DE BIOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>O estado da questão com foco na sala de aula invertida .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Uma análise sobre os trabalhos encontrados (artigos).....</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Dissertações relacionadas ao tema encontradas.....</b>	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Sala de aula invertida: conceitos e práticas.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>O ensino de biologia no brasil – uma análise dos currículos formais escolares.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3</b>	<b>Aprendizagem significativa, teoria das competências e sala de aula invertida: relações no ensino de biologia.....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>PROCESSOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>O campo de pesquisa.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2</b>	<b>A implantação do projeto.....</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Relatos, encaminhamentos e impressões da pesquisadora sobre o projeto.</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Análise dos questionários.....</b>	<b>66</b>
<b>5.3</b>	<b>Análise das entrevistas.....</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS PELOS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA.....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFESSORES DIRETORES DE TURMA ENVOLVIDOS NA PESQUISA.....</b>	<b>84</b>

<b>APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO PARA OS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA.....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES PARA AVALIAR O USO DA SAI NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE E - ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA REALIZADA COM OS PROFESSORES DIRETORES DE TURMA.....</b>	<b>91</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo de catorze anos de atuação no magistério, tenho observado ser constante a reclamação de professores de Biologia em relação ao desinteresse dos estudantes de Ensino Médio pela disciplina. Percebemos que esse desinteresse é demonstrado através do baixo rendimento nas provas escolares, bem como na fala frequente dos estudantes no que se refere ao conteúdo extenso e com muitos termos técnicos, tornando o estudo por vezes enfadonho e baseado mais na memorização dos conceitos que na atribuição de significado aos mesmos.

Entende-se que parte desse desinteresse pode estar relacionado à forma como o conteúdo de Biologia tem sido ensinado aos estudantes na escola de ensino tradicional. O roteiro de conteúdos que se sucedem em aulas expositivas com foco na figura do professor palestrante tende a distanciar a Biologia do cotidiano dos estudantes. Mesmo quando há o uso de tecnologia (como uso de projetor multimídia), ela tende a servir ao professor para transmissão direta de conteúdo. Por isso, para Moran (2013), há a necessidade de mudar o foco do ensino para o projeto de vida dos estudantes, de modo a favorecer o desenvolvimento cognitivo e das competências socioemocionais.

Outro fator que pode potencializar esse desinteresse é a distância entre discurso e prática por vezes encontrados entre os docentes de Biologia no Ensino Médio. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), muitos professores da disciplina expressam uma rejeição pelo ensino tradicional, com foco na figura do professor palestrante. Entretanto, na prática docente, as aulas continuam sendo executadas como há décadas, reproduzindo o modelo do ensino tradicional.

Em pesquisa realizada em escola pública de Cajazeiras (PB), Sousa *et al.* (2017) aplicaram questionários com alunos de 2º ano do Ensino Médio a fim de registrar as percepções dos discentes sobre a disciplina de Biologia. Dos alunos que responderam ao questionário, 60% conseguem identificar uma relação do conteúdo da disciplina com seu cotidiano, o que é fator positivo para o estímulo a aprendizagem. Entretanto, 70% afirmam que as aulas seriam melhores se houvesse mais atividades práticas. Alguns desses alunos citaram o uso de tecnologias digitais como sugestão para melhoria das aulas.

As mudanças sociais e econômicas advindas com as tecnologias digitais agravam essa disparidade entre o método de ensino tradicional e a realidade vivida pelos estudantes.

Segundo Silva (2012), vivemos um momento de valorização da individualidade das pessoas, de rejeição a toda forma de imposição de costumes e de uma visão centralizadora do conhecimento. Nesse contexto, não faz sentido impor uma única forma de aprender aos estudantes, limitando todos eles a seguir o mesmo roteiro, com aulas expositivas em sequência pré-definida e que não pode ser alterada.

Ao mesmo tempo em que a sociedade muda na sua forma de lidar com o indivíduo e suas particularidades, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) têm tomado espaço cada vez maior na rotina das pessoas. Isso porque, conforme Souza (2015), o advento da rede mundial de computadores (internet) mudou a forma como adquirimos e compartilhamos conhecimento. As redes sociais, os sites de busca e as plataformas de publicação de vídeos com o *YouTube* possibilitaram acesso rápido e fácil à informação, tirando da escola o papel de única fornecedora do conhecimento.

Assim sendo, é natural que as TIC's sejam inseridas gradualmente na prática pedagógica, não apenas como ferramenta para auxiliar a transmissão de conteúdo, mas principalmente modificando a relação do educando com esse conteúdo. Segundo Prensky (2010), o papel da tecnologia é amparar um novo paradigma de ensino, que empodera o estudante a buscar e construir o conhecimento, alterando a figura do professor que fala/expõe o conteúdo, para aquele que oferece contexto para desenvolvimento da aprendizagem e ajuda individualizada a cada estudante.

Nesse cenário, o *Blended Learning*, ou Ensino Híbrido (EH), como tem sido chamado no Brasil, surge como uma alternativa para a personalização do ensino a partir do uso das TIC's. Segundo Staker e Horn (2012) o Ensino Híbrido se caracteriza por ser um programa educacional que alterna (“mistura”, do inglês *blend*) momentos de estudo online à distância, e momentos presenciais na escola, nos quais o estudante pode interagir com outros alunos e com o professor. Ainda segundo esses autores, a parte presencial do ensino deve sempre contar a supervisão de um professor e “[...] valorizar as interações interpessoais e ser complementar às atividades on-line, proporcionando um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado” (p. 10). Além disso, o conteúdo online deve ser elaborado especificamente para a disciplina a ser estudada, direcionando o estudo. Assim, o estudante pode, nas atividades à distância, decidir quando e como vai estudar, proporcionando espaços que geram autonomia.

Há muitos termos criados recentemente para descrever os modelos híbridos de ensino, mas iremos nos deter em descrever os modelos por rotação (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013), que são:

a) Rotação por estações: dentro da sala de aula, os alunos se revezam em “estações”, que podem ser atividades variadas relacionadas ao conteúdo proposto, incluindo em pelo menos um das estações uma atividade online;

b) Laboratório rotacional: neste modelo, os alunos se revezam entre a sala de aula e algum laboratório, seja de Ciências ou de Informática. Em um dos dois espaços deve haver atividades online;

c) Sala de aula invertida (SAI): antes do dia aula, os alunos estudam o assunto a ser discutido, através de textos, vídeo aulas ou qualquer outro material virtual disponibilizado pelo professor. Pode ser realizado também algum tipo de exercício avaliativo para que os alunos verifiquem o aprendizado. No encontro presencial, o professor já terá identificado os pontos de maior dificuldade para cada aluno e poderá oferecer ajuda específica para cada caso, propondo atividades de aprofundamento ou discutindo com o grupo o conteúdo (Figura 1).

Figura 1 - Esquema ilustrativo da técnica de sala de aula invertida.



Fonte:

<<https://sites.google.com/a/ctmsenai.com.br/googleeducator/recursos/aula-invertida>>. Acesso em 17/04/2019.

Em qualquer um dos modelos, é essencial que haja algum mecanismo de avaliação digital dos estudantes para que o professor tenha um monitoramento da



aprendizagem com devolutiva em tempo real, seja através de jogos eletrônicos, formulários online ou produção de documentos compartilhados.

Vale ressaltar que tais modelos não são soluções disruptivas de ensino, pois nenhum deles:

[...] transforma as operações escolares ou os atributos tradicionais das salas de aula, incluindo os grupos divididos por idade, horários programados ou o desenho básico de suas instalações. Em vez disso, ele aproveita melhor seus professores e salas de aula existentes para oferecer melhorias de desempenho sustentadas a seus estudantes tradicionais.

De modo consistente com sua natureza sustentada, os modelos de Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida podem ser implementados sem grandes mudanças na alocação de recursos e outros processos já estabelecidos em uma escola. Nenhum dos modelos requer uma completa mudança de instalações físicas ou corpo de profissionais. Cada um deles introduz uma solução híbrida que combina a sala de aula tradicional com uma nova tecnologia — o ensino online — para criar algo com melhor desempenho, de acordo com a definição inicial a respeito de o que uma boa sala de aula deve fazer. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013. p. 31)

Levando em consideração as propostas metodológicas descritas acima, a problemática que se pretende abordar com essa pesquisa é o ensino de Biologia no Ensino Médio, sua metodologia e o uso do Ensino Híbrido, especificamente da Sala de Aula Invertida (SAI). Diante do exposto, levanta-se a seguinte questão: quais são as contribuições do uso da Sala de Aula Invertida no ensino de Biologia?

O presente trabalho traz como objetivo geral: analisar as contribuições da Sala de Aula Invertida no ensino de Biologia obtidas através das percepções dos alunos e professores diretores de turma (PDT's)<sup>1</sup> de cinco turmas de segundo ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP)<sup>2</sup> na cidade de Fortaleza (Ceará), no ano letivo de 2018, sobre o uso do método e a relação da mesma com a aprendizagem dos estudantes.

Como objetivos específicos deste trabalho, destacam-se

a) compreender, através da pesquisa bibliográfica do tipo Estado da Questão como o uso das tecnologias educacionais pode modificar a rotina escolar;

b) descrever a sequência didática utilizada com a metodologia da SAI e como sua implantação modifica a rotina da sala de aula com foco na aprendizagem;

<sup>1</sup> Projeto Professor Diretor de Turma (PPDT): projeto implementado nas escolas da rede estadual de ensino do Ceará em 2008, em que um professor assume a responsabilidade pelos alunos de uma determinada turma, orientando-os em suas necessidades específicas e atuando como um mediador entre alunos, demais professores e família. (Anpae, 2009.)

<sup>2</sup> Escolas de ensino regular integrado a cursos profissionalizantes em sistema de tempo integral.

c) registrar e discutir a percepção dos PDT's sobre os efeitos da prática da SAI sobre a aprendizagem dos estudantes de suas turmas; e, finalmente,

d) divulgar a SAI e a sequência didática empregada por meio de um website<sup>3</sup>, compartilhando material de estudo e as experiências vividas durante a aplicação do projeto, como Produto Educacional da presente investigação.

A seguir, no capítulo 2, trataremos do estado da questão da sala de aula invertida e o ensino de Biologia, discorrendo sobre as publicações mais recentes sobre o tema.

Em sequência, no capítulo 3, será conceituada a técnica da SAI, será traçado um paralelo entre a Lei de Diretrizes e Bases, os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Biologia e mostraremos a relação entre a ideia de aprendizagem significativa e a SAI.

No capítulo 4 (Processos metodológicos) será descrita o tipo de pesquisa e os métodos usados na aplicação do projeto na escola, e no capítulo 5 discutiremos os resultados encontrados à luz do referencial teórico estabelecido no capítulo 3.

Por fim, apresentaremos nossas considerações finais sobre este trabalho no capítulo 6.

---

<sup>3</sup> <https://sites.google.com/view/aulainvertidaparabiologia/p%C3%A1gina-inicial>

## **2 O ESTADO DA QUESTÃO: A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO DE BIOLOGIA**

Estado da questão é o tipo de pesquisa bibliográfica em que o pesquisador lista os trabalhos publicados sobre seu objeto de estudo, definindo em que ponto se encontram as descobertas sobre seu tema. Assim, é possível delimitar o objeto de investigação com mais clareza e apontar qual a contribuição pretendida pela sua pesquisa ao tema investigado (NÓBREGA; THERRIEN, 2004, p. 11).

Para os autores supracitados, o estado da questão difere do estado da arte por delimitar a contribuição do estudo no campo científico enquanto o estado da arte faz um “inventário descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema investigado” (p. 08). Também é importante notar que o estado da questão não é sinônimo de revisão da literatura. Pode-se considerar que a revisão de literatura faz parte do estado da questão já que ela consiste de um “[...] levantamento bibliográfico para a compreensão e explicitação de teorias e categorias relacionadas ao objeto de investigação identificado” (NÓBREGA; THERRIEN, 2004, p. 08) mas não leva a delimitação do problema.

Assim o estado da questão aponta para qual caminho o pesquisador deve seguir, uma vez que identifica as pesquisas diretamente relacionadas ao seu tema e aponta quais perguntas precisam ser feitas e quais os desafios a enfrentar. Dessa forma,

A elaboração do estado da questão, neste sentido, deve ser criticamente examinada em seu conteúdo, nas medidas utilizadas e nas conclusões, de modo a corrigir possíveis vieses em que a pesquisa possa ter incorrido. (NÓBREGA; THERRIEN, 2004, p. 09)

Nessa perspectiva, propõe-se a investigação do estado da questão: como a SAI tem sido usada para o ensino de Biologia e que vantagens têm sido apontadas nessa prática?

### **2.1 O estado da questão com foco na sala de aula invertida**

Fez-se busca no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes)<sup>4</sup> e na *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*<sup>5</sup> por artigos, teses e dissertações relacionados ao tema da pesquisa publicadas nos últimos seis anos, período em que a SAI ganhou destaque nas discussões internacionais sobre técnicas que favoreçam a aprendizagem do aluno, especialmente devido ao trabalho de Bergmann e Sams no ensino de Química em escolas do Ensino Médio estadunidense (BERGMANN; SAMS, 2012). Os dois portais de busca (CAPES e Scielo) tem amplo acervo de publicações e permitem o uso de filtros que facilitaram consideravelmente a pesquisa.

Além dos portais citados acima, fez-se busca na revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)<sup>6</sup>. A escolha da SBEnBio justifica-se uma por ser a única revista de Ensino de Biologia do Brasil (e uma das poucas da América Latina) e por concentrar grande número de publicações relacionadas especificamente à disciplina de Biologia. Isso, em teoria, eleva as possibilidades de encontrar publicações que se relacionam ao objeto de estudo. Para classificar os trabalhos encontrados como relacionados ao tema, foram analisados o título e o resumo de cada um deles.

A base de dados Scielo retornou três resultados na busca por artigos publicados nos últimos cinco anos contendo o descritor *sala de aula invertida*, sendo dois relacionados ao tema do estudo (Quadro 1). Não foram encontrados artigos para o descritor *ensino híbrido*, e ao usar o descritor *flipped classroom*, onze artigos foram apontados, sendo seis relacionados ao objeto de estudo. Consideramos como trabalhos relacionados ao presente estudo aqueles que tratavam diretamente do uso de SAI para ensino de Biologia ou da aplicação da SAI em outras disciplinas, e que analisavam as possíveis contribuições dessa metodologia para a aprendizagem.

Usando o booleano AND, na busca no Scielo, não foram encontrados artigos para os descritores *sala de aula invertida AND ensino de biologia* nem para *metodologias ativas AND ensino de ciências* relacionados diretamente ao tema, embora esse último tenha apontado cinco resultados.

---

<sup>4</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

<sup>5</sup> <https://www.scielo.org/>

<sup>6</sup> <https://sbenbio.org.br/publicacoes/>

Quadro 1 - Artigos publicados nos últimos cinco anos no portal Scielo.

<b>Descritores</b>	<b>Encontrados</b>	<b>Relacionados</b>
sala de aula invertida	3	2
sala de aula invertida AND ensino de biologia	0	0
metodologias ativas AND ensino de ciências	5	0
ensino híbrido	0	0
flipped classroom	11	6

Fonte: Elaborado pela autora com base no Site Scielo.

Usando o descritor “sala de aula invertida”, a busca no portal de periódicos da CAPES apontou seis artigos, nenhum deles relacionado de forma direta ao tema. Já quando se usa o descritor “flipped classroom”, a busca retornou dois mil e vinte e sete resultados. Especificando a busca com a utilização de booleanos obteve-se os seguintes resultados (Quadro 2):

Quadro 2 - CAPES: artigos publicados nos últimos 5 anos

<b>Descritores</b>	<b>Encontrados</b>	<b>Relacionados</b>
“sala de aula invertida”	6	0
“sala de aula invertida” AND “ensino de biologia”	0	0
“flipped classroom AND “biology teaching”	4	4
“flipped classroom AND “science teaching”	100	1

Fonte: Elaborado pela autora com base no portal de periódicos da CAPES.

No catálogo de teses e dissertações da CAPES foram encontrados 15 resultados para os descritores sala de aula invertida AND ensino de biologia, sendo dois relacionados ao tema do trabalho, embora nenhum deles estivesse relacionado diretamente ao curso de Biologia no Ensino Médio (Quadro 3).

Quadro 3 - Publicações no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES nos últimos 5 anos.

<b>Descritores</b>	<b>Encontrados</b>	<b>Relacionados</b>
sala de aula invertida AND ensino de biologia	15	2

Fonte: Elaborado pela autora com base no portal da CAPES.

Na Revista Ensino de Biologia, não foram encontrados trabalhos publicados para o descritor *sala de aula invertida*. Também não há registros de trabalhos usando booleanos, como pode-se ver na tabela a seguir, o que indica a necessidade do desenvolvimento de pesquisa a nível nacional sobre a aplicação da metodologia da SAI para a disciplina de Biologia no Brasil (Quadro 4).

Quadro 4 - Artigos publicados na Revista de Ensino de Biologia.

<b>Descritores</b>	<b>Encontrados</b>	<b>Relacionados</b>
sala de aula invertida	0	0
sala de aula invertida AND ensino de biologia	0	0
metodologias ativas AND ensino de ciências	0	0
ensino híbrido	0	0
flipped classroom	0	0

Fonte: Elaborado pela autora com base da SBEnBio

A partir do material bibliográfico encontrado como relativo a nossa questão de pesquisa, desenvolvemos uma listagem dos achados, conforme exposto no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Lista dos trabalhos encontrados na pesquisa do Estado da Questão.

<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Origem</b>
AQQAL, A. <i>et al.</i>	Improving the Teaching of ICT Engineering using Flipped Learning: a personalized model and a case study	2017	SciELO
CAMILING, M. K. IAFOR	The Flipped Classroom: Teaching the Basic Science Process Skills to High-Performing 2nd Grade Students of Miriam College Lower School	2017	SciELO
CHENG, Y. WENG, C.	Factors influence the digital media teaching of primary school teachers in a flipped class: a Taiwan case study	2017	SciELO
DERI, M. A.; MILLS, P; MCGREGOR, D.	Structure and Evaluation of a Flipped General Chemistry Course as a Model for Small and Large Gateway Science Courses at an Urban Public Institution	2018	SciELO
DOMÍNGUEZ, L. C. <i>et al.</i>	Effect of the Extended Inverted Classroom on clinical simulation for the resuscitation of trauma patients: Pilot study of student perceptions of learning	2017	Capes (portal de periódicos)
GARIOU-PAPALEX IOU, <i>et al.</i>	Implementing a Flipped Classroom: A Case Study of Biology Teaching in a Greek High School	2017	SciELO
HERREID, C. F. <i>et al.</i>	A chat with the survey monkey: case studies and the flipped classroom	2014	SciELO
HEYBORNE, W. H.; PERRETT, J. J.	To flip or not to flip? Analysis of a flipped classroom Pedagogy in a general biology course	2016	SciELO
JENSEN, J. L.; KUMMER, T. A.; GODOY, P. D.	Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning	2015	SciELO

Continua

Continuação

<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Origem</b>
MILHORATO, P.R.	Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: Estudo de caso em uma IES privada	2016	Capes (banco de teses e dissertações)
PAVANELLO, E. LIMA, R..	Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I	2017	Capes (portal de periódicos)
PORCARO, P. A. <i>et al.</i>	Curriculum design of a flipped classroom to enhance haematology learning	2016	Capes (portal de periódicos)
RIVERO-GUERRA, Aixa O..	Práctica de Laboratorio de Granos de Almidón en un Curso de Universitario de Botánica General: una Experiencia de Clase Invertida	2018	Capes (portal de periódicos)
SCHMITZ, E. X. S..	Sala De Aula Invertida: Uma Abordagem Para Combinar Metodologias Ativas E Engajar Alunos No Processo De Ensino-aprendizagem	2016	Capes (banco de teses e dissertações)
VALENTE, J.	Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida	2014	Capes (portal de periódicos)

Fonte: elaborado pela autora.

## 2.2 Uma análise sobre os trabalhos encontrados (artigos)

A pesquisa apontou treze artigos relacionados diretamente ao objeto de estudo, sobre os quais discorre-se a seguir.

Em 2014, Herreid *et al.* publicaram um artigo que discute os resultados de uma pesquisa publicada para aqueles que consultam regularmente o site do National Center for Case Study Teaching in Science (NCCSTS). Segundo os pesquisadores, a Biologia Geral é a disciplina em que mais se aplica a SAI nas escolas de Ensino Médio dos Estados Unidos, ao lado de disciplinas como Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Valente (2014, p. 82) discutiu as diferentes modalidades de ensino híbrido, em especial a SAI, “[...] explorando como as TIC têm sido utilizadas na implantação dessa



abordagem pedagógica, as razões para a sua implantação, e os aspectos positivos e negativos que têm sido apresentados sobre as experiências usando a abordagem da sala de aula invertida no Ensino Superior”.

Jensen *et al.* (2015) realizaram estudo comparativo entre uma sala de aula invertida e uma não invertida cujo professor aplicava métodos de aprendizagem ativa. Em contraponto aos resultados de todos os trabalhos analisados neste estado da questão, os resultados mostraram que tanto o aprendizado conceitual superficial quanto o profundo foram equivalentes entre ambas as condições. Dados atitudinais revelaram igual satisfação do aluno com o curso. Curiosamente, ambos os tratamentos classificaram seu tempo de contato com o instrutor como mais influente para o aprendizado do que o que eles faziam em casa.

Em 2016, foi publicado por Porcaro *et al.* um estudo para avaliar o uso da SAI na disciplina de Hematologia da School of Medical Science em Melbourne, Austrália. o estudo comparou turmas que usavam o método tradicional de ensino com turmas nas quais se usou a SAI. Os resultados mostraram que o número de alunos aprovados cresceu de 47 para 48% na sala de aula tradicional e de 56 para 65% na abordagem de sala de aula invertida. A maioria dos estudantes (93 e 89% respectivamente) compareceu à aula presencial, e se envolveu completamente com as atividades dentro do tempo presencial. A maioria dos estudantes recomendou que esta abordagem fosse repetida no ano seguinte (75%).

De todos os artigos encontrados, o de maior relevância para o presente estudo foi publicado no *Journal of College Science Teaching*, por Heyborn e Perret (2016). Os pesquisadores compararam o rendimento escolar e a opinião de estudantes sobre o curso de Biologia Geral de turmas do mesmo semestre, uma usando a SAI e outra com o método de instrução direta (aula expositiva tradicional). Os estudantes não foram avisados das diferentes metodologias aplicadas, mas deram seu consentimento para participação no estudo.

Para avaliar o rendimento escolar, foram comparadas as pontuações dos alunos em pré e pós testes realizados ao fim do semestre, bem como os resultados das seis provas parciais aplicadas durante o curso. Os dados coletados foram submetidos à análise de covariância e comparados.

Qualitativamente, analisaram-se os relatos escritos dos estudantes sobre a avaliação do curso, os quais foram categorizados em positivos (aqueles que defenderam a

metodologia), negativos (os que apenas criticaram o método) e misto (os que expuseram aspectos positivos e aspectos negativos sobre o método).

Em artigo para a Revista Colombiana de Anestesiología, em 2017, Domingues *et al.* realizaram pré e pós testes com alunos de Medicina que utilizaram a SAI para o estudo de manejo e ressuscitação de pacientes com trauma. Alto desempenho acadêmico e satisfação dos alunos foram identificados. A pesquisa indica que modelo de SAI envolvendo simulações clínicas para a ressuscitação de pacientes com trauma tem um efeito positivo nas percepções dos alunos sobre a aprendizagem no curto prazo. Entretanto, mais estudos são necessários para avaliar este modelo em outros cenários de ressuscitação, cuidados intensivos e emergências, bem como medir seu efeito na aprendizagem de longo prazo.

Camiling (2017, p. 215) levantou a hipótese de que há uma diferença significativa entre os meios de pontuação do teste de habilidades em ciência básica de alunos do ensino fundamental em uma sala de aula invertida e aqueles em uma sala de aula tradicional. O autor examinou os efeitos do método da SAI no ensino de ciências para turmas de alta performance do segundo ano do Ensino fundamental do Miriam College Lower School, nas Filipinas.

Em estudo publicado em 2017, Gariou-Papalexou *et al.* analisaram a aplicação da SAI em uma turma de primeiro ano de Ensino Médio de uma escola de Patras, Grécia. A metodologia foi aplicada na disciplina de Biologia para estudo da fotossíntese e envolveu um ciclo de ação, observação e reflexão por parte dos pesquisadores. Os resultados foram avaliados qualitativamente.

Segundo os autores, durante a pesquisa-ação, ficou evidente que a gestão do tempo na sala de aula foi aprimorada. Além disso, observou-se que o envolvimento dos alunos no processo educacional também foi melhorado. Os alunos já haviam se familiarizado com o aspecto cognitivo da aula antes de entrar na aula e consideravam o processo de aprendizagem como um assunto individual que não dependia apenas do professor. A implementação de atividades digitais realizadas pela distância levou a ação e iniciativa e, finalmente, a aprendizagem ativa.

No Brasil, também em 2017, Pavanelo e Lima publicaram o artigo *Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I*, no Boletim de Educação Matemática. Os autores aplicaram questionários aos alunos após quatro meses de utilização da SAI em uma das quatro turmas da disciplina de Cálculo I, do curso de Engenharia do Instituto

Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Ao final de cada bimestre a mesma prova foi realizada com as quatro turmas (PAVANELO; LIMA, 2017).

A análise das respostas dos alunos apontou que setenta e oito vírgula nove por cento dos que responderam preferem usar o tempo da aula presencial para resolver exercícios em detrimento da aula expositiva; cinquenta por cento dos estudantes estuda de duas a quatro horas semanais no método da SAI; sessenta e sete por cento prefere realizar atividades em grupo na sala e o estudo individual à distância, e oitenta e três por cento consideraram a avaliação bimestral justa, apesar das diferentes metodologias aplicadas às turmas.

Além disso, a turma em que se aplicou a SAI obteve a maior média geral entre as quatro (oito vírgula quatro). O estudo acima relata entretanto, que um ponto que merece destaque é a importância de se ter um material de apoio consistente para o andamento dos estudos dos alunos, nesse caso optou-se pelo desenvolvimento de um site da disciplina onde foram disponibilizados vídeoaulas, listas e materiais para leituras complementares. Os alunos também sugeriram que fosse elaborado material pelo próprio professor da disciplina para o estudo domiciliar, ao invés de usar material já disponível online. Os pesquisadores identificaram que as escolhas feitas para essa experiência não foram satisfatórias, emergindo a necessidade de repensar sobre a sua estrutura, conteúdos e tecnologias utilizadas para que se possa suprir os problemas que surgiram, como, por exemplo, o tempo das vídeo aulas, a didática do professor desse vídeo, enfoque da aula, entre outros (PAVANELO; LIMA, 2017, p. 224).

Outro trabalho que chama atenção na pesquisa sobre a SAI foi publicado por Cheng e Weng em 2017, para o *South African Journal of Education*. Os pesquisadores selecionaram vinte e seis escolas primárias de Tawain cujos professores adotavam a SAI e analisaram quatro aspectos: gestão escolar, apoio administrativo, atitude do professor em relação ao uso de mídia digital e envolvimento da família com a aprendizagem. Para a pesquisa, foram aplicados questionários com quatrocentos e vinte e quatro professores e os dados gerados, após análise, apontam que uma gestão escolar que lidere tem efeito positivo sobre a realização de aprendizagem e na atitude do professor em usar mídia digital no ensino; a atitude do professor de usar mídia digital no ensino tem efeito positivo no desempenho de aprendizado do aluno e modera a relação entre a liderança principal e o aprendizado do aluno;

e o envolvimento dos pais tem um efeito positivo no desempenho de aprendizagem do aluno (CHENG; WENG, 2017, p. 08).

Tais resultados indicam que há muitos aspectos envolvidos no sucesso da SAI em promover uma melhoria na aprendizagem e que a participação da comunidade escolar tem influência relevante nesse processo.

Ainda no ano de 2017, Aqqal *et al.* utilizaram a SAI para um treinamento de Engenharia de TIC ministrado durante o 4º ano do curso na National School of Applied Sciences of El Jadida (Marrocos) e avaliaram a eficiência do modelo de aprendizado invertido em comparação com o modelo tradicional baseado em palestras. Para este fim, foi realizado um experimento no contexto de duas turmas de Engenharia de TIC; um ensinou de acordo com o modo tradicional e o outro com o modo invertido. Os resultados da avaliação mostraram que a maioria dos alunos apreciou a sala de aula invertida como uma abordagem para o treinamento de engenheiros de TIC e a turma com aulas invertidas obteve notas melhores que a turma com aulas tradicionais.

Em estudo conduzido por Rivero-Guerra (2018), incluindo 150 participantes dos cursos de Biologia e Ciências Farmacêuticas da Universidade de Cartagena (Colômbia), a SAI foi aplicada ao processo de ensino-aprendizagem das técnicas de análise de grãos de amido nas aulas de Botânica Geral. Os alunos mostraram uma opinião muito favorável à prática de laboratório, endossando a abordagem utilizada. Conforme análise do autor, os objetivos propostos foram alcançados, favorecendo a aprendizagem conceitual que se refletiu nas avaliações e o método da SAI conseguiu incentivar o aprendizado ativo e autônomo e o pensamento crítico e complexo nos alunos.

Recentemente, em maio de 2018, Deri, Mills e McGregor descreveram sua abordagem de inverter as aulas de Química Geral em duas escolas diferentes, em cursos preparatórios da City University of New York. Os resultados indicaram que o modelo invertido leva ao aumento do desempenho dos alunos (em comparação com um modelo tradicional de palestras) em ambas as instituições. Os resultados são satisfatórios independente do tamanho da turma, de seu perfil demográfico e para diferentes instrutores, com um aumento do benefício observado para alunos que estão potencialmente menos preparados para entrar na faculdade.

### 2.3 Dissertações relacionadas ao tema encontradas

Em 2016, Milhorato apresentou a dissertação “Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: Estudo de caso em uma IES privada” como trabalho de conclusão do curso de Mestrado em Administração da Faculdade Pedro Leopoldo. No trabalho, foram aplicados questionários a 305 alunos do primeiro semestre dos cursos de graduação da Faculdade Pedro Leopoldo e foi realizada observação participante do autor (que atua como docente na instituição) para analisar quais são as vantagens e dificuldades dos sujeitos envolvidos no processo sala de aula invertida. Também foram realizadas entrevistas com os demais professores da instituição, contendo doze perguntas de formato aberto. A faculdade em questão é integrante do Grupo Educacional Kroton que, segundo Milhorato (2016, p. 266)

[...] desenvolveu um sistema denominado KLS (Kroton Learning System). A proposta é criar um ambiente amigável e interativo, visando a atrair o aluno e motivá-lo a buscar informações, estudar, aprender e gerar dúvidas antes mesmo do encontro em sala de aula. Este sistema tem como base dois modelos conhecidos na área de administração: o ciclo do PDCA (Plan-Do-Check-Adjust) e BSC (Balanced Scorecard). O sistema é dividido em etapas e uma delas (Disponibilização) utiliza como base a metodologia sala de aula invertida, em que os materiais são criados por uma curadoria e disponibilizados aos alunos no formato Web. O sistema define três tempos distintos da aula: pré-aula, aula e pós-aula.

Como vantagem à adoção do modelo de SAI destacou-se a rápida adaptação dos alunos ao método e uso das tecnologias digitais, o que o autor relaciona ao perfil dos estudantes: jovens entre 18 e 24 anos de idade, solteiros. Tais características favorecem a SAI uma vez que esta geração está familiarizada com o uso de aparelhos eletrônicos e redes sociais em sua rotina e também por não terem ainda responsabilidades familiares (cuidado com os filhos, dedicação ao cônjuge etc.), o que amplia a disponibilidade de tempo para dedicar-se ao estudo.

Também foram apontados como aspectos positivos: o aumento do tempo disponível em sala de aula para aprofundamento dos conteúdos lecionados (já que o professor não precisa separar tempo da aula presencial para exposição teórica do assunto), o material

disponível online para que o aluno estude onde e quando quiser (podendo rever as aulas mesmo sem a presença do professor), o acesso da maioria dos alunos a smartphones ou computadores, bem como o conhecimento dos mesmos do uso de ferramentas básicas de acesso a internet. Ainda nesse quesito, o estudo apontou que noventa por cento dos entrevistados tem acesso a internet em casa, sendo que, destes, oitenta e dois por cento com banda larga. Esses fatores possibilitaram a aplicação do modelo de SAI sem maiores dificuldades técnicas.

Como desafios para a aplicação da SAI foram apontados:

- Pouco tempo disponível para estudo fora do horário de aula: 74% dos estudantes entrevistados precisam trabalhar para custear a faculdade e destes, 94% afirma não ter tempo para estudar durante o horário de trabalho; 82% trabalha pelo menos 8 horas por dia e frequenta a faculdade no horário livre, o que restringe ainda mais o tempo disponível para estudo não presencial.

- Desconhecimento, por parte dos professores, da metodologia da SAI: nenhum dos professores entrevistados conhecia a prática ou havia trabalhado com este formato de ensino antes, o que gerou a necessidade de adaptar não só o material didático mas também os planos de aula ao projeto.

- Pouca familiaridade por parte de alguns professores com a tecnologia, o que demanda maior investimento de tempo de planejamento, uma vez que o professor precisa conhecer e dominar o uso das ferramentas digitais envolvidas no projeto.

Ainda no ano de 2016, na Universidade Federal de Santa Maria, Schmitz apresentou a dissertação intitulada “Sala De Aula Invertida: Uma Abordagem Para Combinar Metodologias Ativas E Engajar Alunos No Processo De Ensino-aprendizagem” para o Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede. Durante o desenvolvimento a pesquisa, houve uma apresentação dos elementos que caracterizam e que definem a sala de aula invertida para análise posterior do grau de familiaridade, de aplicações e de interesse dos docentes da UFSM por esse modelo.

Houve revisão de literatura para identificar o estado da arte sobre a temática e propôs, como métodos, o estudo descritivo e exploratório. Os resultados da revisão teórica apontaram que essa abordagem possibilita integrar tecnologias com metodologias ativas, de

modo a proporcionar maior autonomia dos alunos sobre a aprendizagem, aumentando o engajamento deles em classe.

Os resultados da pesquisa mostraram que o modelo era desconhecido pela maioria dos participantes, mas muitos identificaram aspectos de inversão em suas práticas docentes, ainda que de forma parcial.

O material didático instrucional atendeu ao propósito de divulgar informação básica sobre a abordagem, evidenciando que houve compreensão dos conceitos apresentados.

Quanto às demandas por formação, as metodologias de maior interesse dos professores para inversão de suas salas de aula foram o Peer Instruction e o Just-in-Time Teaching. Já as tecnologias que os docentes indicaram querer aprender a usar foram: lousa digital interativa, softwares de edição de vídeo/áudio e screencast. Por fim, as temáticas que mais despertaram interesse por formação dos professores foram as metodologias ativas de aprendizagem e o ensino híbrido.

Diante de todos os trabalhos citados, verifica-se a necessidade de fomentar pesquisas sobre a eficácia da SAI e sua influência do processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito ao Ensino de Biologia no Ensino Médio no Brasil (em especial no Estado do Ceará), uma vez que não foram encontradas publicações para esse objeto de estudo específico e que as publicações sobre a SAI são recentes e apontam para a necessidade de investigação contínua e criteriosa sobre a aplicação desse método.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme discorremos anteriormente, as mudanças que têm ocorrido na forma de acessar informação e conseqüentemente, adquirir conhecimento, coloca a educação formal num impasse: “como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais” (MORAN, 2015. p.16).

Para José Moran (2015) o espaço de aprendizagem foi ampliado e a sala de aula se estendeu para além das paredes. Por conseguinte, a educação formal não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas em vários espaços do cotidiano do aluno, incluindo dos digitais. Assim sendo, “[...] o professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um” (p. 16). Segundo o autor:

Quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. Teóricos como Dewey (1950), Freire (2009), Rogers (1973), Novack (1999), entre outros, enfatizam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele (MORAN, 2015, p.16).

Nesse contexto, podemos discorrer sobre os conceitos e práticas que definem o que é a sala de aula invertida. A seguir, descreveremos os conceitos e práticas associadas à SAI.

#### 3.1 Sala de aula invertida: conceitos e práticas

Para Bergmann e Sams (2016), a sala de aula invertida é uma metodologia ativa de aprendizagem na medida em que ressignifica o papel do aluno e do professor, colocando o aluno no centro do processo ensino e aprendizagem. Nesse cenário, o aluno é protagonista no processo de aprender, promovendo o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa, investigativa e colaborativa.



Valente (2014, p. 95), escrevendo sobre a utilização da SAI no Ensino Superior, afirmou que

A sala de aula invertida tem sido uma solução implantada em universidades de renome, com grande apoio dos colegiados superiores, como foi mencionado ao longo do artigo. Os estudos sobre a percepção, bem como sobre o desempenho dos alunos apresentam resultados positivos. Além disso, essa abordagem pedagógica está fundamentada em diversas teorias e concepções sobre aprendizagem que indicam que os resultados educacionais podem ser muito mais promissores do que o processo de ensino tradicional baseado em aulas expositivas.

Entretanto, a ideia de que a aula invertida potencializa a aprendizagem não é unanimidade. No artigo citado no Estado da Questão, Jensen *et al.* (2015) concluíram que a sala de aula invertida não resulta em ganhos de aprendizado mais altos ou melhores atitudes em comparação com a sala de aula não-invertida quando ambos utilizam uma abordagem construtivista de aprendizagem ativa e propuseram que os ganhos de aprendizado em qualquer condição são provavelmente resultado do estilo de aprendizagem ativa de instrução, em vez da ordem em que o instrutor participou do processo de aprendizagem. Esses resultados se contrapõem aos demais trabalhos consultados durante a pesquisa.

Ainda assim, todos os outros autores pesquisados apontam para vantagens no uso da SAI em comparação com a aula tradicional. Para Camilling (2017), a SAI eleva os resultados dos alunos nas provas quando comparados a alunos que frequentam aulas tradicionais. Para testar sua hipótese, realizou pré e pós testes em duas turmas de alunos de ensino fundamental, numa das quais (grupo experimental) usou o modelo de sala de aula invertida e no grupo controle usou o modelo tradicional de ensino em sessões de uma hora.

A comparação dos testes apontou uma relevante diferença estatística entre os dois grupos e a análise dos comentários feitos pelos alunos indica um aumento no interesse e na participação dos alunos no processo de aprendizagem quando se adota a SAI (CAMILING, 2017, p. 10).

No estudo conduzido por Heyborn e Perrett (2016), citado anteriormente, embora em todas as avaliações, os resultados da turma que participou da SAI tenham sido numericamente melhores, em apenas uma das provas essa diferença foi estatisticamente significativa. Os autores confrontaram esse resultado com o de outros estudos publicados na

literatura vigente e observaram, a partir da análise de outros quatro trabalhos, em nenhum deles havia uma aumento significativo nas notas dos alunos submetidos à SAI.

Entretanto, avaliando os comentários dos alunos na avaliação escrita do curso, alunos participantes da SAI se mostravam mais engajados e com opinião mais favorável ao curso do que os alunos da turma com instrução direta. Dentre estes últimos, inclusive, dois relataram interesse em conhecer o material usado pela turma da SAI, e um deles sugeriu que as vídeo aulas fossem aplicadas para todas as turmas, pois ajudaria a estudar mais: *“Use the videos for both classes. They help a ton w/ extra studying”* (HEYBORN; PERRETT, 2016, p. 7).

Jonathan Bergmann e Aaron Sams são referência na aplicação da SAI. Embora a ideia de que o aluno estudasse a teoria em casa e usasse o tempo em sala de aula para realizar atividades práticas não seja recente - na década de 90 algumas instituições de ensino superior norte americanas como o MIT<sup>7</sup> já usavam a técnica - foi a partir do uso de vídeo aulas por esses dois professores de química que o método se popularizou e ganhou destaque (BERGMANN; SAMS, 2016).

Em seu livro “Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem”, os autores relatam que inicialmente produziam as vídeo aulas e enviavam para alunos que tinham dificuldades de frequentar regularmente a escola por motivos diversos. Com o passar do tempo, eles perceberam que se os alunos assistem os vídeos antes da aula presencial, haveria mais tempo livre para avaliações, atividades práticas etc. Para eles, usando a SAI, o professor promove aos alunos um processo de aprendizagem contínuo, que acontece em diferentes espaços e possibilita ampliar seus estudos, conhecimentos, e ainda desenvolver habilidades de comunicação, gestão e autonomia (BERGMANN; SAMS, 2016).

Segundo conteúdo da Flipped Learning Network (FLN, 2014), há quatro pilares para a SAI: flexibilidade, cultura de aprendizagem, conteúdo dirigido e um educador profissional (Figura 2). Na prática da SAI é preciso flexibilizar os espaços de aprendizagem, o tempo de estudo, a sequência em que os conteúdos são estudados e os métodos de avaliação. Isso permite personalizar o ensino, respeitando o ritmo de aprendizagem e o modo de aprender de cada aluno. Com o foco do curso direcionado para o aluno, a cultura de aprendizagem se estabelece, o que se significa que a responsabilidade sobre o processo de

---

<sup>7</sup> Massachusetts Institute of Technology.

aprender é do aluno, não do professor. O aluno é levado a buscar informação e aprender o máximo que puder por si mesmo, explorando recursos variados: livros, internet, jogos, filmes etc.

Figura 2 - Pilares da Sala de Aula Invertida.



Fonte: <<https://pontodidatica.com.br/10-dicas-para-implantar-a-sala-de-aula-invertida/>> Acesso em 17/04/2019.

Além disso, na SAI o conteúdo é dirigido intencionalmente pelo professor, que decide, a partir dos objetivos de aprendizagem propostos, o que ele precisa ensinar e o que o aluno deve aprender por si só. A FLN propõe ainda, que para aplicar a SAI o professor precisa ser o que se nomeia de educador profissional: um professor que planeja, executa e reavalia o próprio trabalho constantemente, que fornece feedback imediato aos alunos durante a aula, avaliando o trabalho; que conecta-se com outros professores em busca de inovação e troca experiências e que consegue tolerar o “caos controlado” nas suas aulas gerado pela variedade de atividades realizadas ao mesmo tempo por grupo de alunos ou por aqueles que trabalham individualmente.

Tais características se contrapõem ao perfil dos professores encontrados por Milhorato em seu estudo citado na nossa pesquisa sobre o EQ. O estudo apontou o

desconhecimento dos professores em relação à SAI e sua falta de familiaridade com a tecnologia como um desafio a ser superado pela instituição de ensino que deseja adotar a SAI (MILHORATO, 2016, p. 245).

Para Bergmann e Sams (2016, p. 18), a sala de aula nesta nova abordagem abre espaços efetivos para a criação de uma rede cooperativa de alta interação, que possibilita o debate e a argumentação. Desse modo a aula se torna mais interessante para o aluno, que interage e participa de forma dinâmica. Ao mesmo tempo, o professor oferece um atendimento mais personalizado ao aluno, identificando seus conhecimentos prévios, suas dificuldades e que estratégia pode ser mais eficaz para cada aluno, tornando a aprendizagem mais significativa.

A seguir, discorreremos sobre os currículos escolares formais usados no ensino de Biologia no Brasil.

### **3.2 O ensino de Biologia no Brasil – uma análise dos currículos formais escolares**

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (2017) define, no artigo 35, parágrafo 8º, que:

Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

- I – domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;
- II – conhecimento das formas contemporâneas de linguagem (BRASIL, 2017, p.26).

Logo, diversificar as atividades e incluir as TIC's no processo de ensino e aprendizagem não é apenas uma necessidade, é uma determinação legal. Ao mesmo tempo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), apontam para o visão de que a escolha do que deve ou não ser ensinado em Biologia não pode ser estabelecido como uma lista de tópicos mantidos pela tradição, nem de modo arbitrário (BRASIL, 2006, p.15). A Resolução CEB Nº 3, de 26 de junho de 1998 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e estabelece objetivos educacionais para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e dentre esses objetivos, há aspectos da Biologia que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda

aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã (BRASIL 1996, p. 16). O texto afirma ainda que:

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL 1996, p. 17).

Em documento mais recente, o Ministério da Educação compilou a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e confirmou a tendência de priorizar o desenvolvimento de competências e habilidades ao longo da Educação Básica. A BNCC é

“[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE)” (BRASIL, 2018, p.07).

Segundo a BNCC, ao longo da Educação Básica, o estudante deve desenvolver dez competências gerais. No documento, competência é definida como a “[...] mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p.08). Dessa forma, a BNCC reconhece que é papel da educação afirmar valores e estimular ações que promovam a preservação da natureza e a transformação da sociedade, de forma a torná-la mais humana e socialmente justa, conforme recomenda o Caderno de Educação em Direitos Humanos (BRASIL, 2013, p.03).

A estrutura da BNCC para o Ensino Médio define quatro áreas de conhecimento, já presentes nos PCN (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias) e propõe competências específicas para cada área (figura 3).

Figura 3 - Estrutura do Ensino Médio de acordo com a BNCC.



Fonte: BRASIL, 2018, p. 32.

A proposta para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias traz um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo já presentes no Ensino Fundamental. Os conteúdos tradicionalmente presentes nas disciplinas de Química, Física e Biologia, associados a essas temáticas

[...] constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais (BRASIL, 2018, p. 548).

São competências específicas de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio (BRASIL, 2018, p. 553):

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação.

Depreende-se na análise dos documentos mencionados acima que há uma tendência do governo federal a estimular a aprendizagem ativa, com currículo centrado no aluno. É evidente, especialmente na estrutura do novo ensino médio, a necessidade de personalização do ensino, de forma a, além de desenvolver competências e habilidades, permitir ao aluno escolher cada vez mais o que é mais relevante estudar para seu projeto de vida pessoal.

Considerando que os pilares da SAI e as metodologias ativas a ela relacionadas contribuem para desenvolver a autonomia do aluno, o senso crítico, a habilidade de solucionar problemas, trabalhar em equipe e aplicar o pensamento científico, entendemos que a SAI aplicada ao ensino de Biologia pode ser uma alternativa eficaz para desenvolver nos alunos todas as competências descritas e assim alcançar os objetivos educacionais propostos pela política educacional vigente no Brasil para o Ensino Médio.

### 3.3 Aprendizagem significativa e sala de aula invertida: relações no ensino de Biologia

Diante da principal característica da SAI (estudo prévio da teoria e prática presencial) e analisando a política educacional vigente no Brasil, discorreremos sobre como a prática da SAI relaciona-se com a promoção de uma aprendizagem significativa.

Segundo Ausubel *et al.*,

[...] se quiséssemos reduzir a psicologia educacional em um único princípio este seria: -- O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que sabe e baseie nisso seus ensinamentos. (AUSUBEL *et al.*, 1980, p. 137)

Para Pelizzari *et al.* (2002, p. 37), a aprendizagem é dita significativa quando “[...] o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio”. Analisando o trabalho de Ausubel, os autores concluem que caso o aluno não consiga fazer relação entre o novo conteúdo e algum conceito previamente aprendido, essa aprendizagem será arbitrária, carente de significado e essa informação pode ser facilmente esquecida.

Para explicar esse processo, Ausubel *et al.* (1980, p. 143) defendem que a aprendizagem acontece quando ampliamos nossa estrutura cognitiva, que é composta pela aquisição, armazenamento e organização dos conceitos. Quando os conceitos aprendidos acomodam-se sobre conhecimentos prévios que o aluno tem, eles são retidos e lembrados por mais tempo (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 39).

Portanto, ao permitir que o aluno estude os conceitos antes do encontro presencial para em seguida, na sala de aula, trabalhar esse conceito sob novos aspectos, a SAI contribui para que o novo conhecimento ganhe significado na estrutura cognitiva do aluno e, portanto, gere um aprendizado efetivo. As vídeos aulas em si podem constituir um aprendizado mecânico, quando um novo conceito é apresentado ao aluno. Porém, os conceitos adquiridos nesse momento serão os pontos de ancoragem, os “subsunoçores” aos quais se ligarão os conceitos desenvolvidos nas atividades presenciais.

Dessa forma, no momento da aula presencial, ativam-se esses subsunoçores, desde que as atividades sejam práticas, envolvendo participação efetiva do aluno na construção do conhecimento. De preferência, tais atividades devem provocar conflitos cognitivos no aluno



de modo a causar desequilíbrios que levem a reconstrução do conhecimento, conforme afirma Piaget (1997 *apud* Pelizzari *et al.*, 2002, p.40).

Assim, defendemos ainda que a SAI estimula a aprendizagem para o domínio, na medida que os novos conhecimentos, ancorados sobre os subsunçores, levam ao domínio do conteúdo, quando o aluno é capaz de aplicar esse conhecimento para resolução de problemas e para o desenvolvimento de habilidades (BERGMANN; SAMS, 2016).

Esse aspecto da SAI também foi observado por Gariou-Papalexidou *et al.* (2017) em sua pesquisa. Os autores observaram que os alunos se envolvem mais ativamente nas aulas e obtêm melhores resultados quando chegam à aula já familiarizados com o assunto, o que corrobora a importância dos subsunçores para a aprendizagem defendida por Ausubel (GARIOU-PAPALEXIOU *et al.*, 2017, p. 23).

Além disso, conforme observado por Deri, Mills e McGregor. (2018), alunos de ensino médio com menor rendimento e ditos menos preparados para ingressar na universidade se beneficiam mais da SAI, na medida que a construção do conhecimento se dá a partir de um contato prévio com o conteúdo e possibilita que esse aluno disponha de maior atenção por parte do professor (DERI; MILLS; MCGREGOR, 2018, p 11).

Assim sendo, a SAI pode apresentar-se como um modelo de aula que corrobora a ideia de aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, na década de 60, e que pode atender a demanda de um ensino centrado no aluno com desenvolvimento de competências socioemocionais que permitam o desenvolvimento do projeto de vida desse aluno, conforme preconiza o novo ensino médio no Brasil.

## 4 PROCESSOS METODOLÓGICOS

A pesquisa qualitativa não mensura eventos estudados nem foca em instrumentos estatísticos para análise de dados, mas antes tem seu ponto de partida em questões que se definem enquanto o estudo é realizado. Segundo Godoy (1995, p. 58), o contato direto do pesquisador com a situação estudada leva a obtenção de dados descritivos sobre os fenômenos em questão e sob a perspectiva dos sujeitos, que participam da situação em estudo.

Godoy (1995) afirma que a pesquisa qualitativa pode se dar de três maneiras: pesquisa documental, estudo de caso e etnografia, de acordo com o objeto que se quer estudar. De acordo com o pensamento do autor citado acima, quando o estudo é direcionado a uma situação em particular, “[...] com pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o foco de interesse é sobre fenômenos atuais, que só poderão ser analisados dentro de algum contexto de vida real” (p. 21), o estudo de caso vem a ser a opção que melhor permite explorar os dados de forma profunda. Com base nisso, optamos por realizar uma pesquisa qualitativa exploratória, do tipo estudo de caso.

A pesquisa foi realizada com 3 professores diretores de turma (PDT) e 174 estudantes de segundo ano de uma escola de educação profissional integrado ao ensino médio, em Fortaleza (CE). A escolha da unidade escolar se deu pelo acesso que a pesquisadora teve aos dados e à rotina escolar como professora da mesma.

O próximo tópico descreve o campo de pesquisa e sua estrutura.

### 4.1 O campo de pesquisa

O governo do Estado do Ceará iniciou em 2008 o programa de integração do Ensino Médio à educação profissional, através da criação da LEI N° 14.273. DE 19.12.08 (D.O. 23.12.08) que dispõe sobre a criação das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP.

Na época, vinte e cinco Escolas Estaduais de Educação Profissional (EEEP) foram implantadas, oferecendo quatro cursos profissionais de nível técnico: Informática, Enfermagem, Guia de Turismo e Segurança do Trabalho (COEDP, 2015). Além da capital, outros 20 municípios, sede das Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação

(CREDE), receberam EEEPs. A Secretaria da Educação Básica (SEDUC) seguiu alguns parâmetros para eleger as escolas a se tornar escolas de educação profissional: “[...] se situarem em áreas de vulnerabilidade social; apresentarem indicadores educacionais abaixo do esperado como forma de revitalizá-las; e estarem em condições mínimas necessárias à implantação” (COEDP, 2015, p. 2).

As EEEPs integram o Ensino Médio à formação profissional de nível técnico, oferecendo educação em tempo integral aos alunos. Nesse modelo, os alunos permanecem na escola os dois turnos (manhã e tarde), recebem três refeições diárias e cumprem um programa que inclui as disciplinas da Base Nacional Curricular e disciplinas técnicas de acordo com seus curso. Os alunos também têm disciplinas da chamada base diversificada, como Projeto de Vida e Mundo do Trabalho, e participam do Projeto Professor Diretor de Turma (PPDT), que inclui ações de acompanhamento pedagógico dos alunos para melhoria dos indicadores educacionais, diminuição da evasão escolar e desenvolvimento de competências socioemocionais. Além disso, no terceiro ano do Ensino Médio, os alunos frequentam a escola em um turno apenas, para que no contraturno possam realizar estágio obrigatório em empresas parceiras da escola.

A EEEP aqui investigada está localizada em Fortaleza (CE) (Figura 4), e teve seu prédio construído em 1954. Apenas em 2010 a escola foi readaptada para o sistema de educação profissional da rede estadual do Ceará.

Figura 4 - Localização da EEEP da aplicação da pesquisa.



Fonte: Google Maps.

A escola dispõe de 10 (dez) salas de aula, sala de vídeo, auditório, quadra poliesportiva, biblioteca, laboratório educacional de informática (LEI) e laboratório educacional de ciências (LEC) (Figura 5). O LEI contava, à época da implantação do projeto, com 8 computadores de mesa e 10 tablets. Apenas do fim do primeiro semestre de 2018, a escola recebeu mais 10 computadores da Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC). Ainda assim, realizar todas as atividades virtuais necessárias ao projeto na escola foi um desafio, uma vez que a conexão com a internet é precária, sendo comum que a escola tenha falhas de conexão pelo menos uma vez por semana. O uso dos tablets também é limitado, pois a rede *Wireless* do LEI não comporta mais que 5 tablets conectados simultaneamente.

Figura 5 - Espaços da EEEP.



Fonte: elaborado pela autora. Legenda: sala de aula padrão (superior, à esquerda), quadra poliesportiva (superior, à direita), laboratório de ciências (inferior, à esquerda) e laboratório de informática (inferior, à direita)

O LEC da escola é compartilhado pelos professores de Química, Física e

Biologia. Além da vidraria padrão, os equipamentos incluem um microscópio óptico, uma lupa, bico de bunsen, centrífuga e diversos modelos biológicos em resina (réplicas de células, estruturas do corpo humano e de animais, banners ilustrando a anatomia humana etc.). O LEC encontra-se, até a presente data, com a máquina de ar condicionado com defeito, e por isso, as aulas práticas realizadas durante o projeto foram feitas em sala de aula, levando o equipamento necessário para a sala.

O sistema de avaliação da escola consiste de duas notas (de 0 a 10) por bimestre (parcial e bimestral) que são somadas e divididas por dois (média aritmética) para gerar uma média bimestral que não deve ser inferior a 6,0 (seis). A nota bimestral é produzida a partir de uma prova de dez questões objetivas nos padrões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A nota parcial, entretanto, pode ser gerada conforme o critério estabelecido por cada professor. Assim sendo, decidiu-se por tornar a nota parcial de biologia uma somatória de várias avaliações realizadas ao longo de cada bimestre, de caráter formativo.

Em 2018, havia 375 alunos matriculados na escola, distribuídos entre duas turmas de 1º ano, cinco turmas de 2º ano e três de 3º ano. Os cursos técnicos ofertados foram: Administração, Finanças, Logística e Secretariado. O ingresso dos alunos se dá por processo seletivo no 1º ano, a partir do histórico escolar do Ensino Fundamental. Do total de vagas ofertadas, oitenta por cento se destinam a alunos oriundos de escolas públicas e vinte por cento para alunos vindos de escolas particulares.

Nesse cenário, foi realizada a pesquisa de que trata o presente trabalho, ao longo do ano letivo de 2018, com os alunos do segundo ano.

## **4.2 A implantação do projeto**

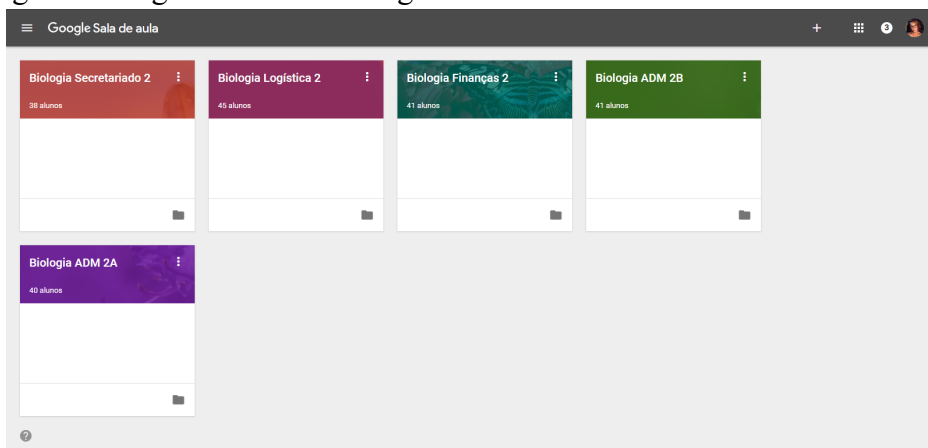
A direção da escola, os professores diretores de turma entrevistados e os responsáveis dos alunos envolvidos na pesquisa preencheram e assinaram Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que encontra-se arquivado com a pesquisadora. Os alunos preencheram e assinaram o Termo de Assentimento em formato eletrônico, enviado a eles por e-mail. Os modelos do TCLE para os responsáveis pelos alunos e para os professores, bem como o termo de assentimento enviado pelos alunos envolvidos nesta pesquisa encontram-se nos apêndices A, B e C deste trabalho, respectivamente.

A partir do conteúdo programático de Biologia a ser desenvolvido no segundo ano do Ensino Médio, foi elaborado um plano de curso utilizando o modelo de Sala de Aula Invertida, descrito anteriormente. Foi utilizado, como plataforma virtual de aprendizagem, o aplicativo Google Classroom para envio do material digital para estudo pré-aula e para monitorar o cumprimento das atividades propostas pela professora aos estudantes, bem como gerenciar o desenvolvimento do curso como um todo.

O Google Classroom foi escolhido por ser gratuito, com versões disponíveis para computador e para smartphones, facilitando o acesso de todos os alunos, incluindo tanto os que não dispõem de computador em casa, mas possuem aparelhos celulares, como aqueles que não tem acesso a internet em casa, e fizeram as atividades não presenciais no LEI. Além disso, a plataforma está integrada a outras ferramentas Google que serão utilizadas no decorrer do curso (Google Documentos, Planilhas, Apresentações, YouTube etc.).

No início do ano letivo, em fevereiro de 2018, foram criadas salas de aula virtuais para cinco turmas de segundo ano do ensino médio no Google Classroom (Figura 6), e os alunos se cadastraram nas salas correspondentes usando código disponibilizado pela professora na primeira aula do ano. Embora a qualificação do projeto só tenha ocorrido em junho, não faria sentido mudar a metodologia de ensino durante o curso do ano letivo, com o risco de haver prejuízo no processo de aprendizagem dos alunos. Então, em acordo com a equipe gestora da escola e com o orientador da pesquisa, decidimos implantar a SAI desde o início do curso.

Figura 6 - Página inicial do Google Classroom com as cinco turmas criadas.

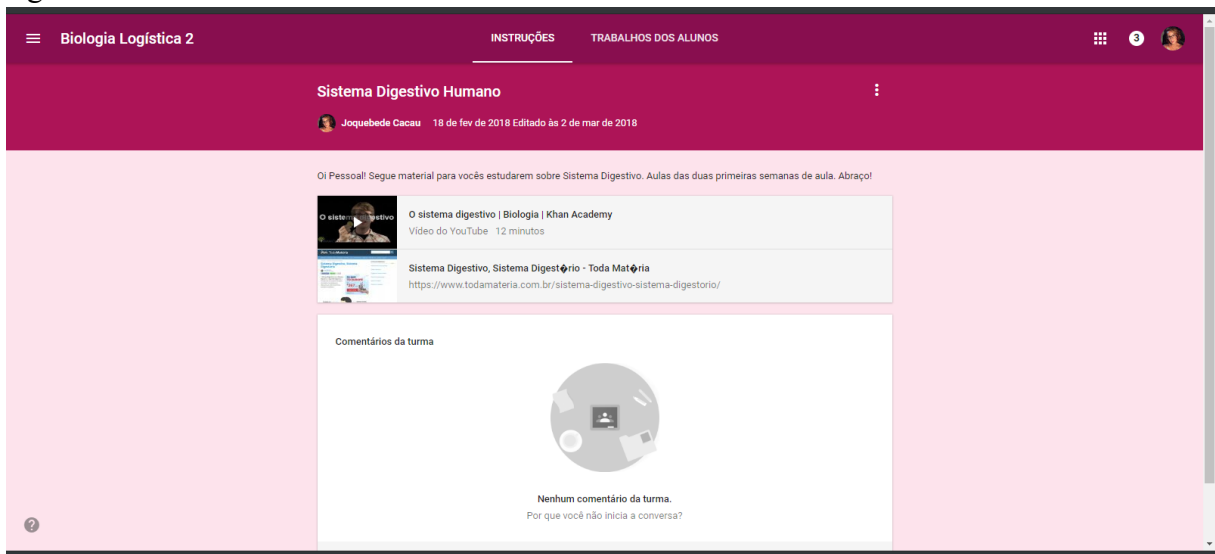


Fonte: elaborado pela autora.

Todo o material produzido pelos alunos em sala de aula deveria posteriormente ser anexado nas salas de aula virtuais semanalmente. Para tanto, durante as primeiras semanas de aula, foram designados alunos monitores em cada turma, que foram treinados pela professora para o uso da plataforma a fim de ajudarem os colegas. Os monitores também foram responsáveis, ao longo do ano, por ministrar aulas de revisão aos colegas antes das provas, geralmente nos horários de Estudo Orientado disponíveis na carga horária de cada turma, dentro da rotina da escola profissionalizante. Todas as atividades fizeram parte da avaliação parcial dos alunos.

De acordo com o plano de curso proposto e obedecendo o calendário escolar vigente, foram disponibilizadas, na sala de aula virtual, vídeo aulas sobre o conteúdo a ser explorado na semana seguinte (Figura 7). Devido ao pouco tempo disponível semanalmente para gravação e edição de vídeos, optamos por usar vídeo aulas já disponíveis no YouTube.

Figura 7 - Postagem na sala virtual com vídeo aula enviada para os alunos sobre sistema digestório.



Fonte: elaborado pela autora.

Para tanto, seguimos alguns critérios, baseados na obra de Bergmann e Sams (2018) e em nossa própria experiência anterior com a SAI. Em primeiro lugar, a duração do vídeo não deveria ser longa demais. Fora do ambiente escolar, é possível que o estudante esteja exposto a uma maior variedade de distrações que dificultam sua concentração. Assim, vídeos mais curtos, com linguagem clara e roteiro objetivo diminuem a possibilidade de o

aluno sentir-se desestimulado a assisti-lo até o fim. Assim, os vídeos selecionados deveriam ter duração por volta dos dez minutos.

Em segundo lugar, o vídeo deveria apresentar, além a imagem do professor em si (caso presente), figuras e pequenos textos que facilitassem a compreensão do aluno. Em terceiro lugar, o roteiro deveria atentar para a correção conceitual do tema da aula. Recursos lúdicos que possam aparecer no decorrer do vídeo não deveriam induzir o aluno ao erro quanto aos conceitos apresentados.

Por fim, mas não menos importante, o vídeo não poderia apresentar conteúdos que pudessem ofender a dignidade humana ou fizessem apologia a qualquer tipo de discriminação, uso de violência ou prática de crimes. Somos educadores e temos grande responsabilidade na formação integral dos alunos, incluindo os materiais didáticos que disponibilizamos (seja físico ou virtual).

Nas aulas presenciais, foram aplicadas atividades diversas como debates, listas de exercícios, seminários, mapas de conceito, resoluções de situações problema etc. As atividades priorizaram metodologias ativas e, quando possível, envolveram o uso de tecnologias educacionais. Todas as atividades e trabalhos realizados pelos alunos foram registrados no Google Classroom tanto para gerar avaliação (e conseqüentemente nota) dos próprios alunos como para análise do andamento do projeto. Os arquivos estão armazenados em repositório virtual da pesquisadora. A seguir, relacionamos as atividades presenciais e à distância realizadas (Quadro 6).

Quadro 6 - Sequência didática do primeiro semestre letivo de 2018.

Semana	Tema	Atividade pré aula (online)	Atividade presencial
05 a 09/02/18	Acolhida aos alunos e introdução ao curso	-	Apresentação da plataforma e cadastro dos alunos
19 a 23/02/18	Sistema digestório humano	Vídeo aula Texto	Rotação por estações
26/02 a 02/03/18	Sistema respiratório humano	Vídeo aula Leitura	Rotação por estações
05 a 09/03/18	Digestão e respiração	Mini teste online	-



Continuação			
Semana	Tema	Atividade pré aula (online)	Atividade presencial
12 a 16/03/18	Sistema Circulatório e Excretor	Vídeo aula Leitura	Prova oral Tabela comparativa entre veias e artérias
19 a 23/03/18	Sistema excretor	Vídeo	Exercícios do livro texto
02 a 06/04/18	Fisiologia humana (digestão, respiração circulação e excreção)	Produção de Artigo	-
09 a 13/04/18	Sistema imunológico	Leitura	seminário
16 a 20/04/18	Sistema nervoso - Tecido nervoso	Vídeo Leitura	Exercícios do livro Construção de mapas de conceito
23 a 27/04/18	Revisão	Teste online	Correção das questões em sala
30/04 a 04/05/18	Prova bimestral (questões objetivas)		
07 a 11/05/18	Sistema Endócrino	Vídeo Leitura	mapa de conceito
14 a 16/05/18	Sistema Sensorial / Órgãos Dos Sentidos	Vídeo Leitura	Roda de conversa: avaliando o 1º bimestre Exercícios do livro em grupo
	Recuperação Paralela	-	Seminário individual sobre um dos temas do 1º bimestre
21 a 25/05/18	Sistema Endócrino / Órgãos Dos Sentidos	Vídeo Leitura	Quadro das glândulas e hormônios Exercícios do livro
28/05 a 01/06/18	Tecido Muscular E Sistema Muscular	Vídeo Leitura	TD com questões de vestibulares (PDF ou digital)

Continuação			
Semana	Tema	Atividade pré aula (online)	Atividade presencial
04 a 08/06/18	Tecido Ósseo E Sistema Esquelético	Vídeo Leitura	Fichamento do capítulo do livro sobre o assunto
11 a 15/06/18	Hábitos Saudáveis E Prevenção De Doenças	Pesquisa em livros e na internet	Seminários em grupo
18 a 22/06/18	Revisão	Estudo individual	TD com questões de vestibulares (PDF ou digital)
25 a 29/06/18	Prova Bimestral (Questões Objetivas)		

Fonte: elaborado pela autora.

Em outubro de 2018, os estudantes responderam um questionário com o objetivo de identificar a opinião dos mesmos sobre o andamento da metodologia (Apêndice A). O questionário foi elaborado usando formulário digital (aplicativo Google Forms) e disponibilizado nas salas de aula virtuais criadas para cada turma (Figura 8). O Google Forms possibilita a geração automática de planilhas e gráficos, o que facilita o trabalho de análise dos dados. Não foi requerida identificação das respostas.

Figura 8 - Página da sala virtual de uma turma de 2º ano com link para o questionário de avaliação da metodologia aplicada (outubro de 2018).



Fonte: elaborado pela autora.

Paralelamente, foram realizadas entrevistas para os PDT's das turmas, visando registrar e comparar as impressões desses professores sobre a aplicação da SAI e seus efeitos

sobres suas turmas. Segundo Manzini (2003), a entrevista semi estruturada se caracteriza por apresentar um roteiro de perguntas principais que direciona o pesquisador a atingir o objetivo da pesquisa e por permitir respostas não condicionadas a um padrão, permitindo uma análise mais profunda da situação estudada. Sendo assim, entrevista semiestruturada será um dos instrumentos de pesquisa utilizado para este estudo de caso e os dados coletados serão submetidos à análise qualitativa de conteúdo.

Para Campos (2004, p. 612)), “[...] a técnica de análise de conteúdo refere-se ao estudo tanto dos conteúdos nas figuras de linguagem, reticências, entrelinhas, quanto dos manifestos”. O autor aponta três etapas necessárias nesse processo: a fase pré-exploratória do material, a seleção das unidades de análise e o processo de categorização. Na fase pré-exploratória, o pesquisador empreende várias leituras de todo o material coletado, a princípio sem compromisso com o objetivo de sistematização, mas sim tentando apreender de uma forma global as ideias principais e os seus significados gerais (CAMPOS, 2004, p. 614).

Na seleção das unidades de análise, busca-se identificar sentenças, frases ou parágrafos que abordem temas previamente eleitos pelo pesquisador, a partir das questões de pesquisa que precisam ser respondidas em seu estudo. Por fim, a categorização dos temas pode ser feita por freqüenciamento (temas que se repetem nas respostas dos entrevistados) ou por relevância implícita, em que o tema não se repete na fala de outros respondentes, mas apresenta em si relevância para o estudo (CAMPOS, 2004. p. 614).

A partir da análise dos dados gerados pelos questionários, das entrevistas e dos registros da própria pesquisadora foi construído um *website* descrevendo a metodologia usada e contendo todo o material didático utilizado, a fim de tornar público o projeto, permitindo que outros professores, se assim desejarem, possam replicar a experiência em suas salas de aula. O *website* constitui o objeto educacional apresentado ao fim do projeto.

O capítulo a seguir discorre sobre os resultados obtidos e nossas reflexões sobre os mesmos.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao longo do ano letivo, semanalmente, foram avaliadas as ações realizadas presencialmente e virtualmente a fim de, quando necessário, adaptar o plano de curso às necessidades das turmas. A seguir discorre-se sobre tais ações, percepções dos alunos, da pesquisadora e dos PDT's entrevistados sobre a SAI, além dos dados obtidos com os questionários.

### **5.1 Relatos, encaminhamentos e impressões da pesquisadora sobre o projeto**

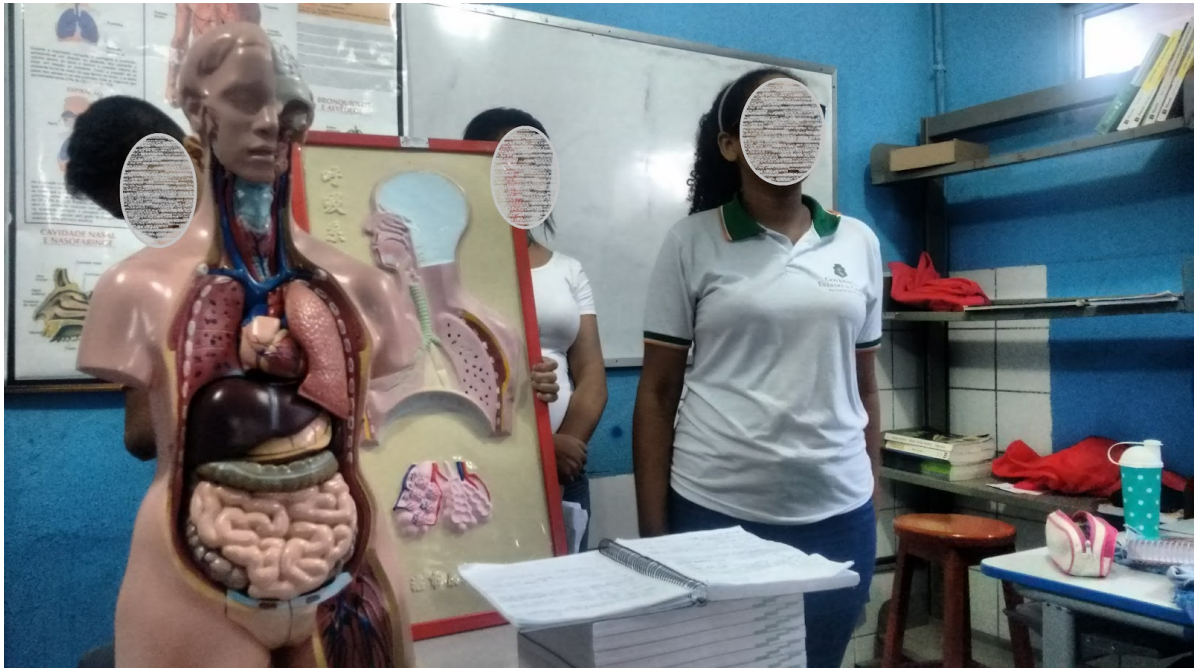
Após ter o código de acesso a sala de aula virtual disponibilizado, em uma semana todos os alunos tinham feito seu cadastro. Nesse período, verificamos que havia oito alunos que não tinham acesso a internet de forma alguma fora da escola. Para suprir essa carência, acordamos com professor do LEI que esses alunos poderiam usar os computadores da escola às segundas feiras, durante o intervalo do almoço, para acessar o material enviado pela professora, bem como encaminhar as atividades online. Entretanto, nem sempre esse recurso foi necessário, pois alguns deles optaram por usar smartphones emprestados por colegas de sala e houve um aluno que preferiu acessar a plataforma a partir de uma lan house próximo de casa.

Observamos, a propósito, que eram poucos os alunos que usavam computadores para o acesso à sala virtual. Predominou o uso dos smartphones durante todo o processo. Das conversas informais com os alunos, percebeu-se que o celular é um bem mais barato e de acesso mais fácil que os computadores de mesa e notebooks, e que os adolescentes estão mais familiarizados com seu manuseio que com o uso dos teclados e mouses. Desponta aqui a necessidade de realizar uma pesquisa específica sobre esse comportamento e sobre como ele afeta a aprendizagem no contexto do ensino híbrido.

Durante o primeiro bimestre, período que compreendeu os meses de fevereiro a abril de 2018, foram abordados os conteúdos de sistema digestório, respiratório, circulatório, linfático, excretor e nervoso. Os alunos foram divididos em equipes de cinco a seis alunos para os trabalhos de grupo. Semanalmente, os alunos deveriam assistir a vídeo aula e estudar o conteúdo proposto, através de leituras indicadas pela professora, no livro didático ou em

material virtual. No dia da aula, uma equipe era sorteada para apresentar um “miniseminário”, termo cunhado pelos alunos durante o bimestre e que se perpetuou em uso nas aulas ao longo do curso (Figura 9). A equipe tinha dez minutos para explicar o que estudou em casa ao longo da semana e sempre que possível, foi utilizado material do LEC para auxiliar nessas apresentações, como modelos didáticos, maquetes e banners.

Figura 9 - Alunos apresentando seminário sobre o sistema respiratório em março 2018.



Fonte: elaborado pela autora.

Na semana de 19 a 23 de fevereiro, a atividade presencial compreendeu rotação por 3 estações. Na primeira estação, os alunos deveriam construir uma tabela que relacionasse cada órgão do sistema digestório com sua secreção e o tipo de alimento digerido ali. Na segunda estação, era necessário identificar os órgãos do sistema digestório num modelo didático usando etiquetas adesivas e na terceira estação, eram resolvidos exercícios do livro texto (Figuras 10 e 11). Todas as atividades deveriam ser registradas no caderno e posteriormente fotografadas. Os alunos enviaram as fotos para a professora através da sala virtual de cada turma.

Figura 10 - Alunos identificando as estruturas do sistema digestório enquanto outro grupo monta tabela com os órgãos e secreções digestivas (19/02/18).



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 11 - Resolução de exercícios do livro em grupo (23/02/2018).



Fonte: elaborado pela autora.

Entretanto, o tempo de aula não foi suficiente para que todos alunos finalizassem todas as atividades, e muitos tiveram que terminar as atividades em casa, fugindo ao propósito presencial das atividades práticas da SAI. Por isso, o planejamento das aulas seguintes foi reformulado, diminuindo a quantidade de estações e priorizando atividades que pudessem ser concluídas dentro do tempo previsto para as aulas. Não foram encontrados, durante a pesquisa, trabalhos que mencionassem especificamente esse aspecto do planejamento da SAI.

Essa foi a primeira experiência dos alunos com aula invertida. Durante a aplicação

das estações, a professora circulou entre as filas, observando o desenvolvimento de cada atividade, tirando dúvidas e fazendo intervenções quando necessário. Os alunos se mantiveram engajados nas atividades propostas e observou-se com frequência momentos de aprendizagem colaborativa, com colegas tirando dúvidas uns com os outros. Também foi observado que alunos considerados tímidos e que raramente dirigiam a palavra ao professor durante uma instrução direta, chamaram a professora até sua mesa de trabalho para tirar dúvidas. Ao fim da aula, houve comentários como:

“Adorei, professora. A gente aprende muito mais assim, porque a gente vê o conteúdo duas vezes”. (S. K, 16 anos). Essa fala valida a defesa de que a SAI promove a aprendizagem significativa defendida por Ausubel (1980) e descrita no referencial teórico deste trabalho, na medida em que os conceitos desenvolvidos presencialmente ligam-se ao conhecimento prévio adquirido em casa.

“Essa história do seminário surpresa é ‘tenso’, mas obrigou todo mundo a estudar”. (P. S. 16 anos). Por não saber qual equipe deveria explicar o assunto da semana para a classe, todos os alunos buscavam estudar o conteúdo com antecedência, fosse através do livro ou de material digital, inclusive muitas vezes buscando materiais além dos sugeridos pela professora como observamos diversas vezes ao longo da pesquisa. Essa autonomia e a busca pelo conhecimento, reforça a ideia da construção do conhecimento pelo aluno como método mais eficaz de aprender, conforme Piaget (1997 *apud* Pelizzari *et al.*, 2002, p.40) e Ausubel (1980, p. 85).

Na semana seguinte (26/02/18 a 02/03/18), trabalhando o tema “sistema respiratório”, após o mini seminário, foram aplicadas três estações: uma com resolução de exercícios, na outra os alunos deveriam ir ao quadro onde havia um banner com uma figura do sistema respiratório para que eles descrevessem no caderno a função dos órgãos numerados no banner, e na terceira estação os alunos faziam a leitura coletiva e discussão de um texto sobre transtornos alimentares, revisando conceitos vistos na semana anterior. Dessa vez diminuiu-se a quantidade de questões dos exercícios e de órgãos a ser descritos nas estações. Assim foi possível, para quase todos os alunos, concluir as atividades a tempo.

Na segunda semana de aula, também foi pedido aos alunos que escolhem um tema sobre cuidados com a saúde que estivesse ligado a um dos conteúdos planejados para o bimestre, a fim de que eles escrevessem um pequeno artigo (cerca de 30 linhas), em grupo, a

ser entregue no fim do bimestre.

Nas semanas seguintes, quando da realização de rotação por estações, optou-se pela realização de apenas duas estações. Assim aproveitamos melhor o tempo de aula, incluindo um momento no início de cada aula para tirar dúvidas da vídeo aula da semana. Também foi possível estabelecer um momento após cada seminário para considerações da professora, acrescentando ou corrigindo informações quando necessário.

Na primeira semana de março, não foi enviado vídeo para os alunos. No lugar, disponibilizamos um teste virtual com 10 questões de vestibulares sobre sistema digestório e sistema respiratório. Os alunos puderam acessar e responder o teste durante uma semana, sendo permitida enviar apenas uma resposta por aluno. O teste apresentava autocorreção e após enviar as respostas, os alunos recebiam a correção por e-mail, apontando as questões que erraram, acompanhadas de uma comentário da professora explicando cada resposta.

De 12 a 16 de março, trabalhou-se o estudo do sistema circulatório. Presencialmente, o tempo de aula foi dividido em dois momentos. No primeiro, uma avaliação oral foi aplicada, de forma que a professora dirigiu perguntas sobre a vídeo aula da semana para a turma, sorteando qual equipe deveria responder. A atividade mostrou-se bastante lúdica e a turma teve uma reação muito favorável. No segundo momento, os alunos tiveram que elaborar um quadro comparando a anatomia e a função dos diferentes tipos de vasos sanguíneos. O quadro estava previamente disponível na sala virtual e os alunos poderiam preenchê-lo durante a aula, caso tivessem acesso à internet em seus smartphones, ou poderiam fazer o quadro no caderno e posteriormente enviar sua foto para a sala virtual<sup>8</sup>.

De 19 a 23 de março, os alunos responderam exercícios do livro texto em grupo durante a aula. A professora visitou cada um dos grupos de trabalho durante esse tempo, verificando se havia dúvidas. Encerrado o tempo destinado a essa atividade, passou-se a correção oral das questões, verificando primeiro qual a resposta de cada grupo e em seguida revelando a resposta correta e fazendo as considerações necessárias.

A semana seguinte (02 a 06 de abril), o tempo de aula foi destinado a produção do artigo e não foi enviado nenhum vídeo para os alunos. Alguns grupos trouxeram notebooks e

---

<sup>8</sup> Conforme mencionamos nas páginas 19 e 20 do capítulo 2 desta dissertação, não foram encontrados trabalhos publicados no Brasil sobre o uso da SAI no ensino médio. Assim, tendo perfil social e econômico diversos das condições apresentadas nesta pesquisa, tais publicações não puderam ser usadas para comparações com a situação acima citada.



trabalharam em sala de aula, compartilhando acesso a internet através da função “roteador” dos smartphones. Outros trabalharam no LEI e ainda houve grupos que se reuniram no pátio da escola para discutir o que já tinham feito até então. A professora alternou-se entre esses três espaços para supervisionar as atividades e orientar a escrita dos alunos. Os artigos foram enviados até dia 06 de abril e, após correção dos mesmos, os erros mais comuns encontrados nos trabalhos foram: citações sem indicação de fonte, falta de coesão no texto e ortografia. Os problemas de escrita foram encaminhados à professora de produção textual, que posteriormente abordou essas questões em suas aulas. Realizou-se também uma fala na aula seguinte sobre a importância do correto referenciamento nos trabalhos científicos.

De 09 a 13 de abril, o tema era sistema imunológico. Buscando os vídeos disponíveis no YouTube, não encontramos nenhuma que atendesse todos os critérios que escolhemos adotar no projeto. A maioria dos vídeos tinha mais de quinze minutos de duração e por isso optamos apenas por encaminhar um texto digitalizados com o conteúdo a ser abordado em sala. Presencialmente, houve apresentação de seminários e debate sobre as dúvidas levantadas pelos alunos. Ao fim da aula, mencionando o tema da semana seguinte (sistema nervoso), verificamos que durante o primeiro ano do ensino médio os alunos não tinham estudado Histologia, e conseqüentemente, não tinham as noções básicas de transmissão do impulso nervoso, nem mesmo da composição do tecido nervoso. Visto que esse assunto historicamente é mais cobrado nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do que a anatomia do sistema nervoso em si, a professora optou por abordar esse aspecto do controle nervoso das funções vitais humanas.

Assim, na semana de 16 a 20 de abril, os alunos receberam material digitalizado sobre o tecido nervoso, bem como vídeo aula sobre o assunto. Em sala, foi solicitado que construíssem um mapa de conceito sobre a transmissão do impulso nervoso, trabalho realizado em duplas. Na semana seguinte, foi disponibilizado um teste virtual com questões sobre o conteúdo de todo o bimestre, e em sala, as questões foram comentadas uma a uma, de forma a revisar toda a matéria, visto que a semana posterior, haveria a aplicação das provas bimestrais.

Durante o primeiro bimestre, o volume de informação demonstrou-se excessivo, fato expresso na fala dos representantes de turma na roda de conversa realizada para avaliar a disciplina junto a cada turma, e que refletiu no desempenho dos alunos, resultando numa

reprovação superior a 20% na disciplina de biologia em todas as turmas.

Assim sendo, optamos por diminuir a quantidade de conteúdo trabalhado semanalmente, o que iria extrapolar a quantidade de horas aulas previstas no ano letivo para contemplar todo o conteúdo previsto para o 2º ano do ensino médio. Entendendo que a flexibilidade de conteúdo é um pilar da SAI (FLN, 2014), e com a concordância da equipe de gestão escolar, decidimos transferir parte do conteúdo de 2º ano para o 3º ano, compreendendo que a quantidade de conteúdo vista não necessariamente garante uma aprendizagem efetiva.

Nesse primeiro momento de avaliação a fala de alguns alunos se destacou e foram anotadas no diário de campo:

“Eu nunca fui um aluno de estudar muito. Mas agora eu estudo toda semana, porque sei que serei cobrado na aula toda semana” (J.P., 17 anos, histórico de baixo rendimento escolar e mal comportamento). Esse relato confirma a observação de Gariou-Papalexiou *et al.* (2017, p. 58) durante sua pesquisa que os alunos com dificuldades de aprendizagem revelam um interesse peculiar no uso de ferramentas digitais e que participam de modo satisfatório tanto no estudo a distância quanto nas atividades em sala de aula (GARIOU-PAPALEXIOU *et al.*, 2017, p. 58). Conforme já mencionado, Deri, Miills e McGregor também observaram uma melhoria de desempenho mais significativa entre alunos com histórico de baixo desempenho escolar quando utilizada a técnica da SAI, em comparação com uso de aulas tradicionais (DERI; MILLS; MCGREGOR, 2018, p.10).

Outra observação relevante feita pela pesquisadora foi sobre a gestão do tempo de aula, registrada na fala seguinte:

“A gente precisa de um momento que a senhora tire as dúvidas e resolva mais exercícios com a gente” (T.P., 16 anos). De fato, no segundo semestre, passou-se a separar mais tempo de cada aula para tirar dúvidas que surgiram a partir do estudo domiciliar prévio.

Outro fato que chamou atenção na pesquisa foi que a introdução do uso de mapas de conceito demonstrou uma deficiência da habilidade de leitura e escrita por parte dos alunos, especialmente na capacidade de síntese. Esse assunto foi abordado com a professora de língua portuguesa e incluíram-se mais atividades que envolvesse leitura e escrita nas aulas presenciais.

Iniciando o segundo bimestre na semana de 07 a 11 de maio de 2018, passamos ao

estudo do sistema endócrino. O estudo domiciliar foi feito através de vídeo aula e leitura do livro texto e em sala os alunos construíram mapas de conceito sobre as glândulas endócrinas e suas secreções. Foi agendada uma aula extra para a semana seguinte com os alunos que ficaram reprovados em biologia no primeiro bimestre, para aplicar avaliação de recuperação paralela. Foi solicitado que esses alunos escolhessem um dos temas abordados durante o bimestre e preparasse um seminário individual sobre o mesmo.

De 14 a 16 de maio, continuamos os estudos sobre sistema endócrino. Em sala, os alunos resolveram questões de vestibular em grupos com correção coletiva em sequência. Na avaliação de recuperação paralela, alguns alunos optaram por não fazer o trabalho e todos os que apresentaram o seminário conseguiram atingir a média da escola (nota 6,0).

Na sequência (21 a 25 de maio), pedimos previamente aos alunos que preenchessem uma tabela digital (disponível da sala virtual), relacionando as glândulas endócrinas com os hormônios por elas produzidos e seus órgãos alvo. Também foi enviado um documentário sobre os órgãos dos sentidos para que os alunos assistissem. Em sala, debatemos os dados das tabelas e resolvemos questões do livro texto, em grupos. Nesta aula, também sorteamos temas para um seminário em grupo a ser apresentado na semana de 11 a 15 de junho sobre hábitos saudáveis e prevenção de doenças. Em todas as turmas, os alunos reagiram de forma positiva ao agendamento e definição prévia dos temas para cada grupo, havendo muitas falas de alunos favoráveis ao maior tempo de preparo para a apresentação.

Durante o mês de junho, o tema era sistema locomotor e, a exemplo do que ocorreu com a abordagem para sistema nervoso, detectamos a necessidade de trazer para estudo os tecidos muscular e ósseo. Então, foram indicadas vídeo aulas e material escrito extra (digitalizado) sobre esses conteúdos. Também preparou-se um trabalho dirigido (TD) digitalizado com questões de vestibulares e enviamos para os alunos previamente para que fizessem download do mesmo em seus smartphones em casa. Em sala, eles resolveram as questões em grupo, de modo que os alunos que não possuíam smartphones ou não tivessem acesso a internet fora da escola, pudessem acompanhar as questões com os colegas. A opção pelo trabalho digitalizado para download prévio pelos alunos foi uma alternativa para o consumo de papel na escola, que tem o recurso para realização de cópias controlado. Também foi solicitado, nas aulas presenciais, que os alunos fizessem o fichamento do capítulo do livro texto relativo a esses conteúdos.

De 11 a 15 de junho não houve material virtual compartilhado e em sala, as equipes apresentaram seus seminários, usando projetor multimídia para exposição de slides. Para avaliação dos seminários, a professora elaborou rubrica, usando o Google Formulários, para atribuir conceitos como insatisfatório, regular, bom ou excelente para os aspectos observados na apresentação (Figura 12). A rubrica foi preenchida usando smartphone da professora ao término de cada apresentação e gerou uma tabela onde os conceitos foram convertidos em pontos somados para definir a nota dos alunos. Dessa forma, os alunos puderam ter acesso aos critérios de avaliação dos seminários.

Figura 12 - Rubrica digital para avaliação dos seminários apresentados no 2º bimestre letivo de 2018.

**FICHA DE AVALIAÇÃO DE SEMINÁRIO**

\*Obrigatório

**Avaliação**

**Critérios \***

	Insatisfatório	Regular	Bom	Excelente
Organização da apresentação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linguagem clara e objetiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domínio do conteúdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprofundamento do tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VOLTAR ENVIAR

Página 7 de 7

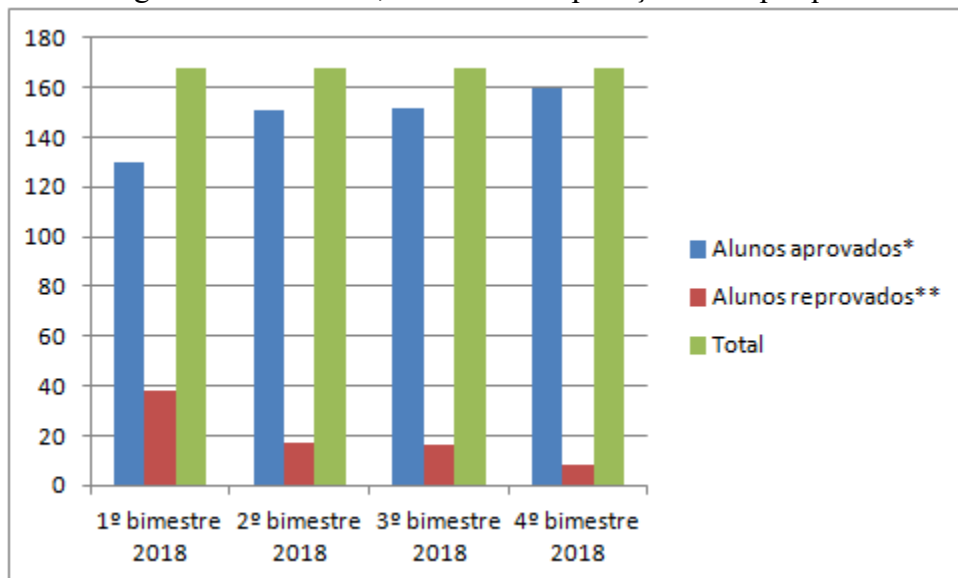
Fonte: elaborado pela autora.

Ao longo do projeto, foram observadas as participações dos alunos nas atividades na plataforma e em sala de aula para avaliar seu engajamento e interesse no curso. Isso faz-se necessário visto que muitos fatores não são mensurados durante resolução de uma prova tradicional (condições físicas, estado emocional, tempo de aplicação da prova, dentre outros), o que comprometeria uma análise restrita às notas alcançadas com a mesma.

No estudo publicado por Heyborne e Perrett (2016) e citado na página 24 do capítulo 2 desta dissertação, após análise do desempenho dos alunos nas provas, comparando turmas com aulas tradicionais e turmas com aulas invertidas, os dados levantados sugeriram uma tendência para ganhos de desempenho (ou seja, notas mais altas) usando a aula invertida, embora não tenham sido encontradas diferenças significativas nos resultados das duas turmas (HEYBORNE; PERRETT, 2016, p. 8). Da mesma forma, a pesquisa de Jensen, Kummer e Godoy (2015) não mostrou diferenças numéricas na comparação dos resultados de testes aplicados em turmas com e sem aula invertida (JENSEN; KUMMER.; GODOY, 2015, p.18).

Outrossim, os outros onze artigos selecionados na pesquisa do EQ deste trabalho apontam para uma melhoria das notas dos estudantes quando se aplica a SAI, conforme descrevemos anteriormente. Em acordo com tais resultados, a reprovação na disciplina de biologia durante a aplicação deste projeto caiu de vinte e três por cento no primeiro bimestre para dez por cento no segundo bimestre. O rendimento escolar também melhorou gradativamente nos bimestres seguintes, de forma que o índice de reprovação caiu para 5% no último bimestre, segundo dados da secretaria da escola (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Índices de aprovação e reprovação das turmas de 2º ano EM em Biologia no ano de 2018, na escola de aplicação desta pesquisa.



Fonte: Dados do Sistema Integrado de Gestão Escolar. \* Alunos com média igual ou superior a seis. \*\* Alunos com média inferior a seis.

Já no trabalho de Gariou-Papalexiou *et al.*(2017, p. 58), fazendo uma análise qualitativa das ações em sala de aula, concluiu-se que “o envolvimento dos alunos e a participação ativa no processo educacional foram notavelmente aumentados” e que, por já estar familiarizados com o conteúdo, os alunos

[...] entraram na classe com menos estresse e maior confiança. Eles se envolveram mais facilmente em atividades cooperativas e de investigação, e consideraram o processo de aprendizagem um assunto pessoal, que não dependia apenas do professor. (GARIOU-PAPALEXIOU *et al.*, 2017, p. 59).

Logo, a observação da reação dos alunos e sua atitude diante das atividades propostas fez-se essencial neste projeto a fim de ter uma visão mais ampla da influência da SAi sobre a aprendizagem, além do estudo dos dados numéricos fornecidos pelas provas aplicadas pela escola.

Ao fim do bimestre, os alunos demonstraram maior autonomia e uma disposição maior para o trabalho em equipe, elementos também presentes nas falas da última roda de conversa do semestre.

Em cinco momentos diferentes, enquanto durante as atividades em sala, quando a professora caminhava por entre as equipes observando os trabalhos, alunos tidos como muito tímidos e que normalmente não se manifestariam em público, chamaram a professora em particular para tirar dúvidas ou fazer comentários. Esse fato chamou atenção pois demonstra a aproximação entre professor e aluno como fator de inclusão e que amplia a ação do professor como facilitador da aprendizagem e não como um mero repassador de conteúdos.

A aprendizagem colaborativa e a instrução entre pares também foi observada por diversas vezes, reforçando a ideia de que a SAI estimula o desenvolvimento das habilidade relacionadas à comunicação e troca de conhecimento entre os alunos (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 18). Em dez situações diferentes, registrou-se que, espontaneamente, alunos paravam o que estavam fazendo para ajudar colegas com dificuldades em realizar a atividade proposta ou para compreender certo conceito (Figura 13).

Figura 13 - Aluna ajudando colega a montar mapa de conceito.



Fonte: elaborado pela autora.

Também foi observada a fala dos representantes de cada turma nos conselhos de classe realizados pela escola ao fim de cada bimestre. No conselho do segundo bimestre, realizado em 14 de agosto de 2018, foi pontuado que, na fala dos alunos, a metodologia aplicada aumentou o engajamento dos alunos, a autonomia dos alunos e que os alunos gostavam do uso das tecnologias no curso. Entretanto, foi sugerido à professora que gravasse suas próprias vídeo aulas para o projeto. A aluna representante da turma no conselho de classe destacou que:

“A gente gosta do jeito que a senhora explica a matéria. Seria legal se os vídeos fossem com a senhora mesmo” (T. A., 17 anos).

A fala da aluna acima confirma os resultados de Pavanelo e Lima (2017) que apontam para um maior interesse dos alunos por vídeos onde o próprio professor ministra a aula, conforme citado no artigo encontrado durante a pesquisa do EQ deste trabalho. No entanto, o processo de gravação e edição de vídeos mostrou-se uma tarefa que requer muito tempo de dedicação e se tornou inviável em vista das outras demandas da rotina escolar. Bergmann e Sams (2016) reforçam esse fator como um desafio para os professores que desejam adotar a SAI. Segundo os autores, a maior parte do tempo gasto com planejamento semanal é dedicado a produção dos vídeos (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 97).

Outra crítica que se repetiu entre os representantes de turma foi relativa aos alunos que, sabendo que as atividades eram feitas sempre em grupo, deixavam de assistir as vídeo aulas ou de estudar previamente, confiando-se no desempenho dos colegas mais aplicados. Quatro das cinco turmas trouxeram essa questão para a reunião de conselho de classe do

segundo bimestre através de seus representantes. A partir de então, foi necessário pensar em atividades que permitissem avaliar o aluno tanto individualmente como no trabalho em equipe.

Além da fala dos alunos, foram registrados, no diário de campo, os encaminhamentos e impressões da pesquisadora sobre cada ação do projeto e o desenvolvimento das atividades. A primeira mudança positiva observada foi a diminuição do consumo de papel, uma vez que quase todo o material utilizado era digital. Dessa forma, diminuiu-se também a quantidade de cópias a serem providenciadas pela escola a pedido da professora, gerando uma economia de tinta, energia elétrica e recursos financeiros.

Registrou-se também que a atribuição de pontos das atividades enviadas pelos alunos através da plataforma se mostrou mais rápida do que quando feita manualmente, corrigindo cadernos. Enquanto no processo manual seria necessário pelo menos uma hora aula (50 minutos) para olhar uma só atividade em cada um dos cadernos de uma só turma, usando a sala virtual, o mesmo tempo foi suficiente para registrar pontuação de pelos menos 3 turmas. Assim foi possível a professora dedicar mais tempo do planejamento semanal para análise das aulas anteriores e para planejar as ações necessárias para a semana seguinte.

Além disso, uma vez que os trabalhos dos alunos estavam armazenados remotamente na sala virtual, a professora pode acessar esses dados e atribuir a pontuação durante seu horário de planejamento, liberando tempo de aula para atividades de aprendizagem, revisão e aprofundamento do conteúdo.

Esse armazenamento também promoveu maior organização e acompanhamento das avaliações. Não houve perda de trabalhos de papel (queixa comum entre professores que precisam corrigir grandes pilhas de trabalhos) e foi possível identificar a data de entrega de cada trabalho, devolvê-lo corrigido e ainda permitir que o aluno enviasse novamente o trabalho à professora após refazê-lo. Esse registro mostrou-se especialmente útil nas reuniões com as famílias de alunos com baixo desempenho, sendo possível acessar, a partir do smartphone da professora, a qualquer hora e lugar, o histórico dos trabalhos entregues dentro dos prazos, aqueles entregues com atraso, bem como aqueles com entrega pendente. Esse acesso online contribuiu ainda, para fundamentar os argumentos da professora durante as discussões sobre desempenho dos alunos nas reuniões de conselho escolar, sendo possível exibir o histórico de atividades em tempo real através de projeção multimídia.



Todos os efeitos positivos relatados com a implantação da SAI e o uso de tecnologia na rotina da professora (e conseqüentemente, da escola) reforçam a necessidade do perfil de “educador profissional” como um pilar da SAI defendido pela FLN (2014), conforme já citado.

Vale ressaltar, entretanto, que os benefícios citados aqui dependem em parte de conhecimentos básicos prévios de informática e de uso de tecnologias digitais. É provável que professores que não tenham essas habilidades tivessem certa dificuldade ao adotar a SAI, conforme apontado por Milhorato em seu estudo, relatando que a maioria dos professores entrevistados desconhecia as ferramentas digitais necessárias à aplicação da SAI, sendo este, inclusive, um dos maiores desafios encontrados em seu projeto (MILHORATO, 2016, p. 270).

Outra vantagem do uso de tecnologia na rotina escolar referiu-se a logística de composição e lançamento de notas. Uma vez que o próprio Google Classroom elabora planilhas com a pontuação obtida em cada atividade, as notas dos alunos foram geradas automaticamente ao fim de cada bimestre, sendo necessário apenas migrá-las para a plataforma Professor Online<sup>9</sup>. Isso evitou atrasos na entrega de notas junto a secretaria da escola e conseqüentes transtornos no cumprimento do calendário escolar.

As atividades presenciais e à distância tiveram sua pontuação somada para compor a nota parcial de cada bimestre. Essa avaliação somativa mostrou-se eficiente para analisar o desempenho dos estudantes, uma vez que houve diversidade de técnicas e métodos avaliativos, abrangendo uma variedade maior de habilidades e competências. Esse fato também foi evidenciado na fala dos alunos nos conselhos de classe e dos representantes do núcleo gestor da escola.

Também como fator positivo no uso de uma plataforma digital foi o fato de que todo o material utilizado na disciplina esteve disponível durante todo o ano letivo para todos os alunos cadastrados na sala virtual. Sendo assim, alunos faltosos puderam acessar o conteúdo perdido e enviar as atividades.

Entretanto, apesar dos benefícios listados acima, houve problemas que se levantaram ao longo do semestre. Um dos desafios que surgiram durante o projeto foi a recorrente falha de conexão com a internet na escola. Devido a isso, por vezes não foi

---

<sup>9</sup> Plataforma digital de gerenciamento de frequência e notas dos alunos da rede pública de ensino do Estado do Ceará. Disponível em <<https://professor.seduc.ce.gov.br/login>>.

possível acessar a plataforma a partir dos computadores da escola. Outra limitação ao uso de tecnologia na aplicação do projeto é que a escola dispunha de apenas um computador na sala de planejamento. Quando o mesmo estava em uso por outros professores, foi necessário utilizar um dos aparelhos do LEI, ou de outros setores da escola. Para contornar essa situação, muitas vezes a professora optou por levar seu notebook pessoal para a escola e utilizar a internet do seu pacote de dados da operadora de celular. Devido ao risco de assaltos ou furtos no trajeto de ida e volta da escola (ou dentro da própria escola), essa alternativa não é a ideal, mas foi a opção encontrada para viabilizar a aplicação do projeto.

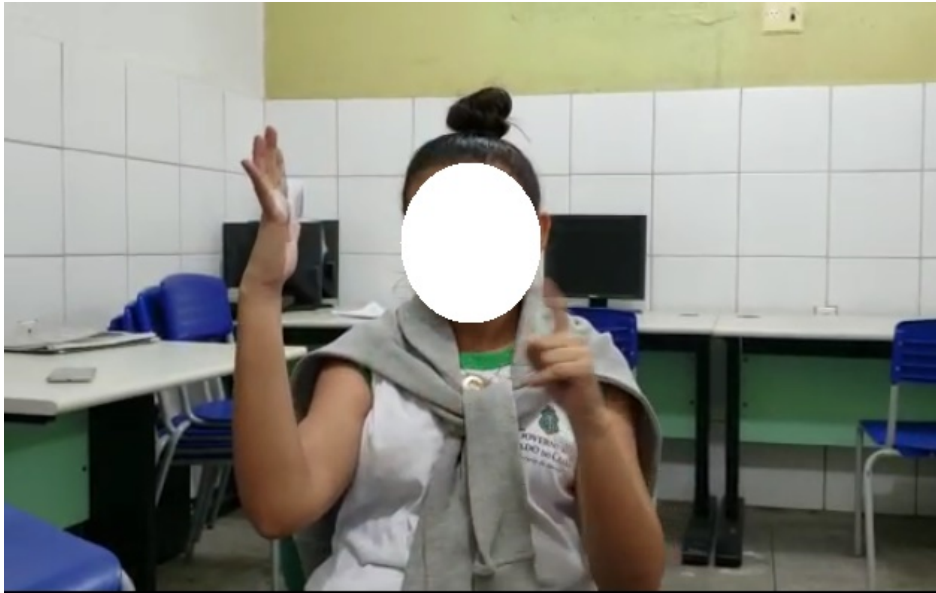
Aqui, confere-se a necessidade de ampliar os estudos sobre o uso da SAI em escolas públicas de ensino médio no Brasil. Uma vez que, durante a pesquisa do EQ não se encontrou nenhum trabalho, nos últimos seis anos, realizados dentro dessa realidade, não foi possível comparar os resultados da presente pesquisa com outros estudos equivalentes, no que se refere à infraestrutura e equipamentos disponíveis na escola. Todos os trabalhos citados como referencial teórico deste trabalho foram desenvolvidos em instituições de ensino superior (nas quais os aspectos em questão não foram levados em conta) ou em instituições públicas de ensino médio de outros países, com realidades políticas, sociais e econômicas distintas.

Dos outros desafios que se apresentaram na aplicação da SAI, um dos que mais requereu atenção da professora foi adaptar a SAI para uma aluna deficiente auditiva. A aluna foi alfabetizada em língua portuguesa tardiamente e sua comunicação ocorria através de uma intérprete da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), contratada pela SEDUC. A dificuldade principal se dava no estudo domiciliar por vídeo aula. Inicialmente, pensou-se em adicionar legendas aos vídeos e indicar material extra de leitura. Entretanto, a aluna apresentava um grau avançado de dificuldade com a língua portuguesa e o uso de legendas se mostrou ineficaz. A linguagem científica e os termos técnicos da Biologia em sua maioria não apresentam sinais correspondentes em LIBRAS, o que tornou a comunicação ainda mais difícil, pois a intérprete precisava soletrar palavras como ptialina, parassimpático, adenosina trifosfato etc.

Foi necessário realizar encontros adicionais com esta aluna, nos horários de estudo dirigido, dentro da escola, para momentos de explanação do conteúdo. Ela também teve sua avaliação feita de forma oral (com auxílio de intérprete), a fim de promover a

inclusão da aluna (Figura 14). Quando não foi possível agendar tais aulas extras, foi solicitado a ela que gravasse um vídeo usando o próprio smartphone, no qual ela respondesse as atividade em LIBRAS e posteriormente a intérprete adicionou as legendas e enviou o material para a professora.

Figura 14 - Aluna deficiente auditiva apresentando trabalho em LIBRAS.



Fonte: elaborado pela autora.

Ainda assim, o rendimento da aluna foi insatisfatório. Suas notas estiveram abaixo da média durante todo projeto e ao fim do ano letivo a aluna ficou em recuperação final. Nas reuniões de conselho escolar, o corpo docente verificou que o baixo desempenho da aluna se repetiu em outras disciplinas e que a deficiência auditiva não era a única justificativa para as notas baixas, havendo também fatores psicossociais relevantes a serem considerados.

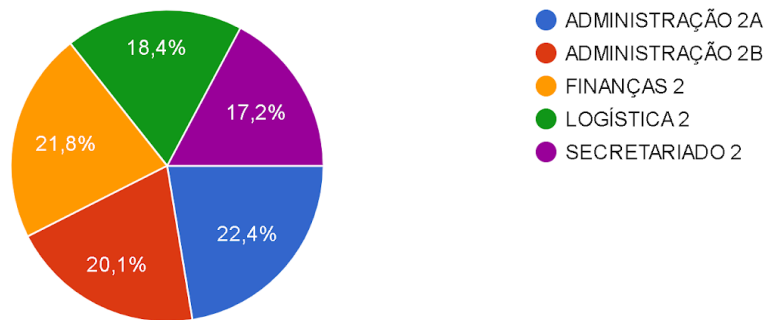
## 5.2 Análise dos questionários

Cento e setenta e quatro estudantes responderam o questionário entre os dias 10 e 13 de outubro de 2018, sendo 30 da turma de secretariado 2, 39 da turma de administração 2A, 35 da turma de administração 2B, 38 da turma de finanças e 32 da turma de logística (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Participação percentual de cada turma nas respostas ao questionário.

## TURMA

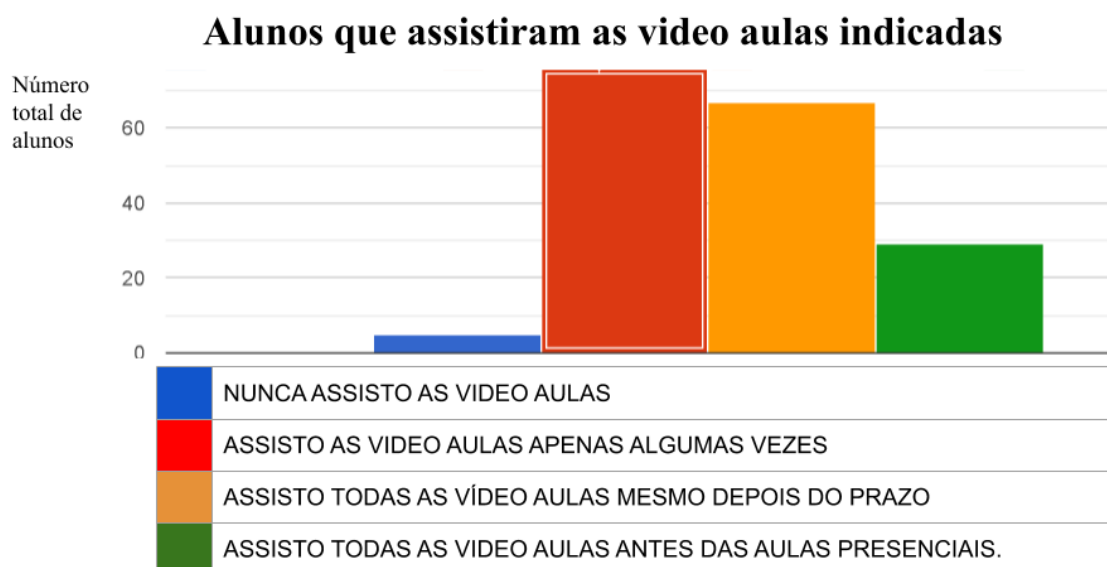
174 respostas



Fonte: elaborado pela autora. Outubro, 2018.

Dos 174 alunos que responderam à pesquisa, a maioria (96) afirmou assistir a todas as vídeo aulas sugeridas, mesmo que depois do prazo, 76 disseram assistir apenas algumas vezes e apenas 5 afirmaram nunca ter assistido as vídeo aulas (Gráfico 3), o que aponta para o valor da vídeo aula como recurso didático na rotina de estudo dos alunos.

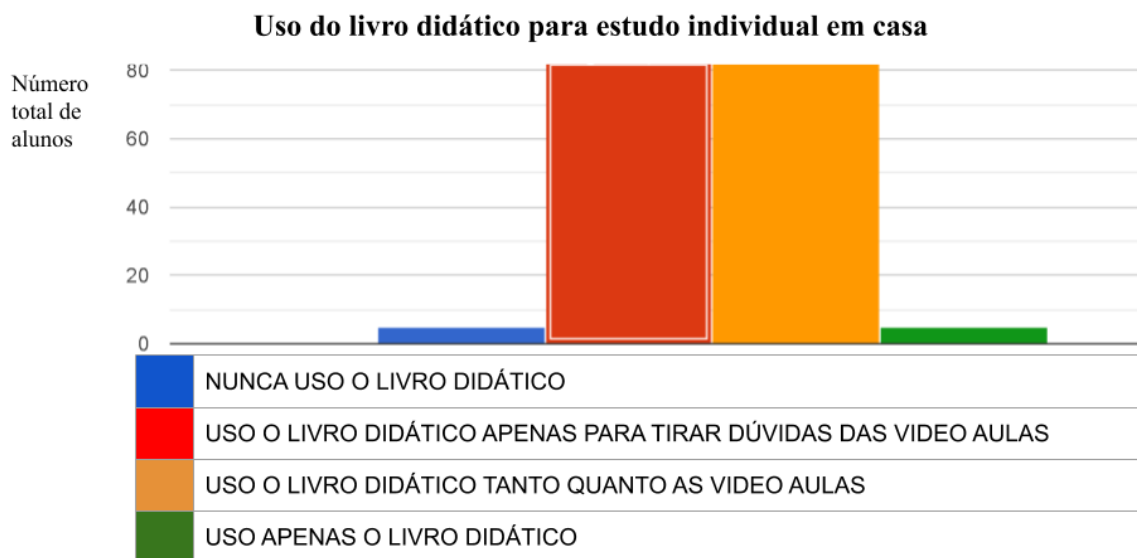
Gráfico 3 - Verificação do uso das vídeo aulas indicadas para estudo antes da aula presencial.



Fonte: dados da pesquisa.

Menos de 1% dos alunos disseram nunca usar o livro didático, oitenta e dois estudantes disseram usar o livro didático tanto quanto a vídeo aula como recurso para estudo individual em casa e 83 afirmaram que usam o livro apenas quando tem dúvidas sobre a vídeo aula (47,7%), enquanto somente 5 alunos usaram apenas o livro como recurso (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Recursos didáticos usados para estudo individual em casa.



Fonte: dados da pesquisa.

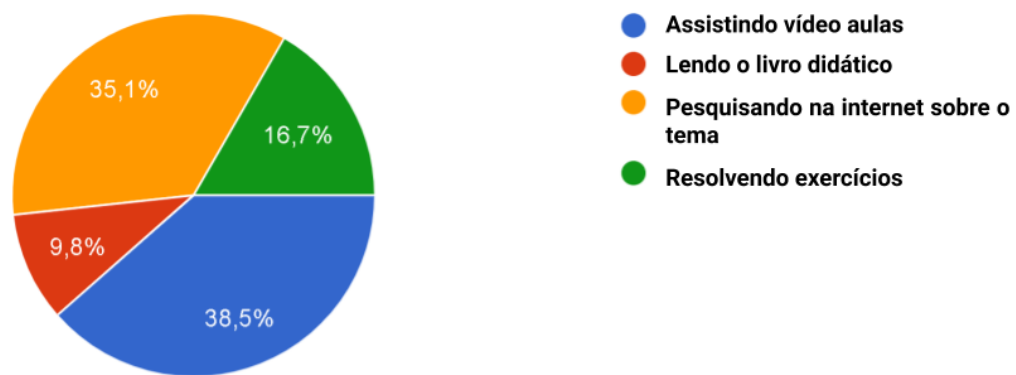
Aqui levantamos dois pontos importantes na análise da rotina de estudo. Em primeiro lugar, quase 95% dos estudantes afirmam usar o livro didático de alguma forma na sua rotina de estudo, o que aponta para a importância desse recurso e portanto para o cuidado que o professor deve ter ao selecionar esse material. Soma-se a isso a resposta da décima quinta questão do questionário onde três alunos sugeriram que a professora disponibilizasse material de leitura mais aprofundado para pesquisa. Foram usadas expressões como “disponibilizar PDF’s como material extra para pesquisa” e “enviar textos mais detalhados”.

O segundo ponto a se considerar é a preferência que quase 50% dos alunos demonstram pelo uso de vídeo aulas, usando o livro didático apenas como apoio às mesmas. Esses dados coadunam com as ideias de Moran (2015), e Bergmann e Sams (2016), citadas anteriormente, sobre a necessidade de expandir o aprendizado para além dos espaços formais. Conforme também citamos na introdução deste trabalho, referenciando o trabalho de Sousa

(2015), o uso dos ambientes virtuais para adquirir conhecimento é uma característica das novas gerações de estudantes e que pode e deve ser explorada pelos professores. Esse fato pode ser notado no Gráfico 5, que apresenta os recursos didáticos mais utilizados pelos alunos fora da escola durante a pesquisa. Verifica-se que 73,6% dos alunos preferem estudar com o auxílio de algum tipo de recurso digital.

Gráfico 5 - Recursos didáticos mais usados pelos alunos fora da escola.

#### Como você aproveita seu tempo de estudo fora da escola?



Fonte: dados da pesquisa.

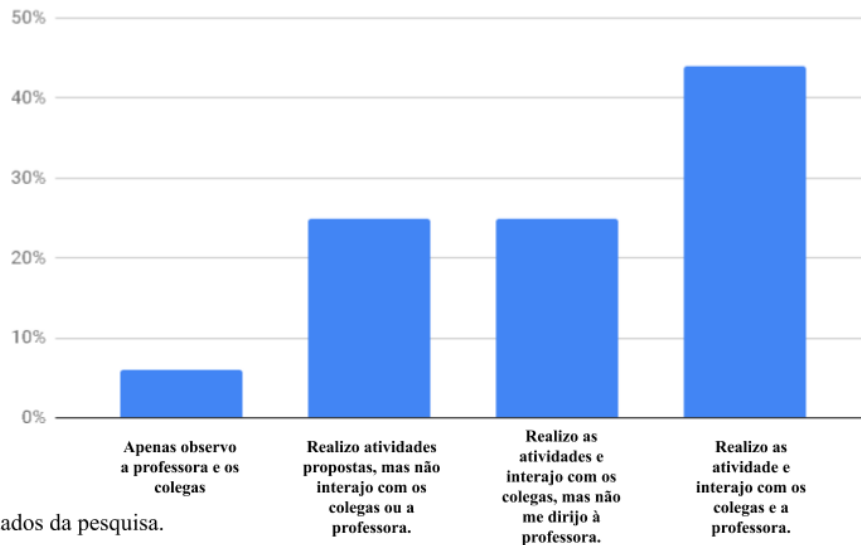
Outro dado interessante encontrado nas respostas aos questionários refere-se ao tempo de estudo dedicado a disciplina fora das aulas presenciais. Cerca de 50% dos estudantes afirmaram dedicar de 30 a 60 minutos por semana para o estudo domiciliar de Biologia. Considerando que a pesquisa foi aplicada numa escola de tempo integral, em que há nove aulas por dia, e que os alunos têm em média 18 disciplinas por semestre (entre base comum e técnica), esse tempo aparentemente reduzido pode ser uma vantagem, já que a maior parte das atividades (resolução de exercícios, pesquisas, trabalhos de grupo etc.) é feita durante as aulas. Uma quantidade menor de atividades para casa em função de realizá-las em sala de aula foi apontado como um fator positivo em 25 respostas à 15ª pergunta, que não era obrigatória e que teve 65 respostas com críticas ou sugestões ao método.

Quando perguntados sobre sua participação nas aulas presenciais, 44% dos alunos

responderam que realizam as atividades e interagem com a professora e os colegas, 25% realiza as atividades e interage com os colegas mas não com a professora, 25% apenas realiza as atividades propostas e 6% apenas observa as atividades (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Participação dos alunos nas atividades presenciais do curso.

**Você consegue participar ativamente das aulas de Biologia (faz perguntas, dá sugestões, tira dúvidas, realiza as atividades propostas etc)?**



Fonte: dados da pesquisa.

O grande percentual de alunos que demonstraram interação com os colegas (69%) corrobora com a ideia de Bergmann e Sams (2016) de que a SAI cria um ambiente propício para a aprendizagem colaborativa, o debate e a argumentação, conforme discutimos anteriormente. Ainda sobre o papel da aprendizagem colaborativa na SAÍ, oito alunos mencionaram realização de “atividades em grupo” e os “seminários em equipe” como ferramentas facilitadoras do aprendizado, confirmando essa ideia. Além disso, quando questionados sobre o tipo de atividade realizado em sala que mais contribui para o aprendizado, 63,2% dos estudantes que as atividades práticas em grupo são mais eficazes (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Atividades que mais contribuem para o aprendizado segundo os alunos.

**Que tipo de atividade presencial (na hora da aula, na escola) você considera mais eficaz para o aprendizado?**



Fonte: dados da pesquisa.

Entretanto, observamos que 56% dos alunos afirmam não interagir diretamente com a professora durante as aulas, o que nos revela a necessidade de ampliar as oportunidades para que essa comunicação se estabeleça de forma mais efetiva e sugere uma investigação mais detalhada desse aspecto da rotina de sala.

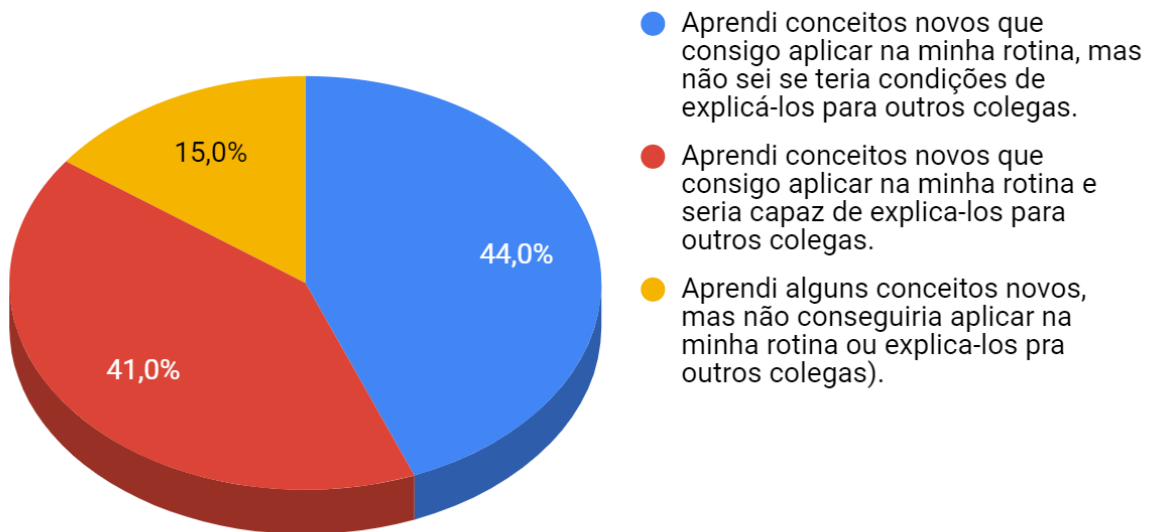
Em relação ao conhecimento adquirido ao longo do curso, foi perguntado aos alunos como eles avaliavam o próprio desempenho na disciplina, considerando o quanto o que cada um julgava ter aprendido, não necessariamente as notas. As respostas estão descritas no Gráfico 8.

Nenhum aluno afirmou não ter adquiridos novos conhecimentos. Considerando que 41% dos alunos afirmaram ser capazes de aplicar o conhecimento adquirido no cotidiano e que 44% afirmaram ser capazes de aplicar o conhecimento adquirido no cotidiano e de explicar esses conceitos aos colegas, defendemos que a SAI pode ser uma ferramenta viável para desenvolver uma das principais competências almejadas pela BNCC para a área de Ciências da Natureza: avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados.



Gráfico 8 - Auto avaliação da aprendizagem pelos alunos.

Como vc avalia seu desempenho de maneira geral na disciplina (considerando o quanto você aprendeu, não necessariamente as suas notas)?

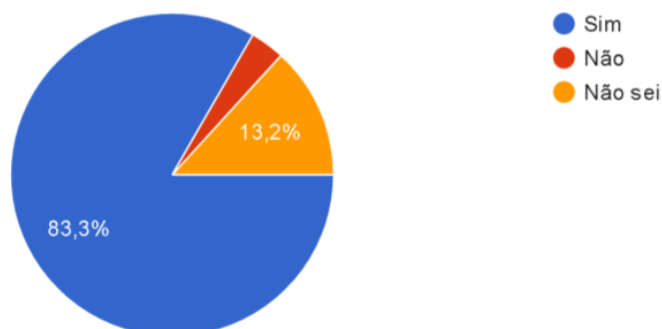


Fonte: dados da pesquisa.

Além disso, 83,3% dos alunos consideram que, comparada a aula tradicional, a sala de aula invertida melhorou o aprendizado dos alunos (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Opinião dos alunos sobre a influência da SAI na aprendizagem.

**Comparada a metodologia tradicional de ensino (professorx explicando a teoria em sala de aula), você considera que a sala de aula invertida melhorou a aprendizagem?**



Fonte: dados da pesquisa.

A seguir, trataremos das entrevistas realizadas com os professores diretores de turma e das impressões sobre seu discurso.

### **5.3 Análise das entrevistas**

Foram realizadas entrevistas no dia 12 de dezembro de 2018 com professores diretores de três das turmas participantes do projeto. As respostas dos professores foram gravadas em arquivo de áudio e posteriormente transcritas para uma tabela, a fim de facilitar a busca por unidades de análise e a categorização. Os entrevistados serão identificados apenas pelos nomes fictícios Joana, Francisco e Pedro.

As unidades de análise (temas previamente escolhidos pela autora) buscadas nas respostas foram: aprendizagem ativa, autonomia do estudante, interesse pela disciplina de biologia.

Nenhum dos três professores havia conhecido o termo “sala de aula invertida” antes do projeto. Joana e Pedro também não tiveram contato com a expressão “ensino híbrido” durante a formação acadêmica, embora todos tenham feito cursos de licenciatura, com disciplinas relacionadas ao ensino. Esses mesmos, durante a entrevista pediram maior detalhamento do que vem a ser a SAI. O entrevistado que afirmou ter ouvido falar sobre ensino híbrido na graduação (Francisco), relatou que foi uma fala pontual e que “o grande foco mesmo da academia é aquela coisa mais tradicional”. Joana também fez alusão ao foco no ensino tradicional nas disciplinas de didática do seu curso de licenciatura. Paralelo a isso, destaca-se o fato de que nenhum dos trabalhos citados no EQ desta pesquisa foi aplicado em cursos de licenciatura.

Tais achados estão em acordo com os resultados obtidos por Milhorato (2016), citado em nosso EQ, quando entrevistou professores de ensino superior sobre o uso da SAI. O desconhecimento da metodologia foi um dos maiores desafios apontados para aquela pesquisa. Faz-se necessário então, um estudo mais detalhado sobre o uso e o ensino de metodologias ativas nos cursos de licenciatura, para investigar as causas dessa aparente carência e sua influência na atuação dos docentes formados por esses cursos.

Os entrevistados também foram perguntados sobre sua percepção de como os alunos vivenciaram o processo de implantação da SAI nas turmas sob sua direção. Joana

relatou que percebeu um certo estranhamento no início do projeto por parte de alguns alunos, já que eles “tinham que ser muito mais responsáveis pelos que estavam fazendo” e não havia uma cobrança direta. Esta fala apresenta o tema autonomia do aluno como uma característica do processo de implantação da SAI, e se repetiu na análise de Pedro sobre a influência da SAI na aprendizagem. Segundo ele, “essa metodologia deixa o aluno muito mais protagonista”. Essa visão dos professores reforça o protagonismo do aluno característico da SAI e evidenciado por Bergmann e Sams (2016), conforme citamos na página 30 deste trabalho.

Francisco destacou a empolgação de alguns alunos que o procuraram sugerindo que ele também adotasse a SAI na sua disciplina e Pedro destacou o método como sendo inovador na escola, especialmente para os professores acostumados com o método “tradicional no processo ensino-aprendizagem”. Pedro relatou ainda que os alunos passaram a se dedicar mais à disciplina de biologia, confrontando o desinteresse mencionado na introdução deste trabalho quando há o uso do método tradicional de ensino. Heyborn e Perrett (2016), citados na página 32 deste trabalho, também observaram maior interesse e envolvimento dos alunos cujos professores adotaram a SAI, comparados aos alunos que participaram de aulas tradicionais. Resultados parecidos foram encontrados por Gariou-Papalexidou *et al.* (2017) no artigo mencionado no EQ deste trabalho (página 24).

Os três entrevistados avaliaram de forma positiva a influência da SAI sobre o processo de aprendizagem. Joana destacou a facilidade que os alunos têm com o uso de tecnologias digitais como um motivador para o sucesso do método, o que corrobora com os dados levantados pelo questionário aplicado aos alunos. Cheng e Weng (2017), em estudo citado em nosso EQ (página 26), também apontam o uso da tecnologia digital como fator positivo na aprendizagem dos alunos.

Em sua fala, Pedro também afirma que “ao fazer o aluno estudar antes da explicação do professor torna mais clara e dinâmica a explicação posterior do professor”. Essa frase reforça a ideia de aprendizagem significativa defendida por Ausubel *et al.* (1980) e citada anteriormente como referencial teórico desta pesquisa (página 38). Segundo os autores, ativando os subsunçores (conhecimentos prévios), o professor leva o aluno a construir novos conhecimentos de forma mais significativa a longo prazo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos encontrados na pesquisa sobre o EQ apontam que o uso de tecnologia estimula a participação dos alunos no processo de construção do conhecimento e torna o estudo mais atrativo e lúdico. A facilidade de acesso aos smartphones e a familiaridade dos alunos com esses aparelhos e a internet colaboram para uma rápida adaptação dos estudantes a metodologias de ensino que incluam tais ferramentas.

A rápida adesão dos alunos à plataforma e a fala dos PDT's entrevistados nesta pesquisa, bem como os dados obtidos com os questionários apontam para o fato de que o uso das tecnologias educacionais despertou o interesse dos alunos pela disciplina e aumentou seu engajamento nas atividades propostas. A sala virtual atuou também como um repositório virtual de todo o material utilizado na disciplina, para que os alunos pudessem acessar quando e onde estivessem. Como a grande maioria dos alunos não têm acesso a computadores fora da escola, são necessários novos estudos sobre o uso específico de aplicativos e tecnologias para este dispositivo. Também houve uma redução nos gastos com cópias e consumo de papel, o que contribuiu para uma gestão mais sustentável da rotina escolar.

A rotina de planejamento e avaliação da professora também foi influenciada, agilizando os processos de acompanhamento do desempenho escolar e registro de notas. Entretanto, não foi possível produzir vídeos autorais, o que leva à necessidade desenvolver alternativas mais simples e de baixo custo para a produção e edição de vídeo aulas dentro do tempo de 13 horas aulas semanais de planejamento regulamentadas para a rede estadual de ensino no Ceará.

A sala virtual também propiciou uma melhor organização dos materiais e atividades, evitando o acúmulo de papéis e evitando que as informações se perdessem, uma vez que todo os registros estão armazenados virtualmente.

Uma vez que os alunos chegavam à aula tendo um contato prévio com o conteúdo, o tempo de aula foi melhor aproveitado para atividades práticas, que permitiram maior fixação do mesmo. As técnicas de metodologias ativas utilizadas presencialmente levaram a uma aprendizagem mais significativa, refletida tanto na fala dos alunos quanto na gradual melhoria das notas ao longo do semestre.

Observou-se que é essencial, durante o planejamento das atividades presenciais, que sejam selecionadas atividades compatíveis com o tempo de aula. Assim é possível avaliar cada aula e se for o caso, repensar as aulas seguintes com foco na necessidade dos alunos.

A falta de acesso à internet nas salas de aula inviabilizou o uso de recursos online durante as aulas. A precariedade dos equipamentos do LEI poderia ser contornada com uso dos smartphones dos próprios alunos caso houvesse WiFi nas salas. Entretanto, reconhecemos que disponibilizar WiFi para os alunos envolve questões de disciplina e de segurança da informação nas escolas que carecem de maiores discussões nas comunidades escolares e nas próprias secretarias de educação.

O contato mais próximo que se estabeleceu presencialmente entre professora e alunos beneficiou a aprendizagem na medida que quebrou barreiras de comunicação tradicionalmente levantadas pela aula baseada na instrução direta, com professores palestrantes.

Os alunos mostraram-se engajados e motivados durante as aulas presenciais. Foram observadas atitudes de protagonismo e autonomia dos alunos, incluindo estudo entre pares. Porém, observou-se também que o trabalho constante em equipe levou alguns alunos a descuidarem do estudo pessoal, confiando no desempenho dos colegas mais aplicados. Faz-se necessário, portanto, que o professor que adota a SAI, considere métodos de avaliação processual individual, além da avaliação dos trabalhos em equipe. Esse talvez se configure como uma dos maiores desafios da SAI, uma vez que a grande quantidade de turmas e de alunos por turma frequentemente dificulta essa personalização.

Os PDT's entrevistados desconheciam os termos ensino híbrido e sala de aula invertida e afirmaram não ter recebido informação sistematizada sobre essas metodologias durante sua formação acadêmica. Nenhum deles afirmou usar tecnologias digitais em sua prática de ensino. Os três apontam como fatores positivos da SAI: o maior interesse dos alunos e a facilidade que os mesmo tem de lidar com as tecnologias.

Apenas um dos entrevistados destacou a presença de alunos que não possuíam nenhum acesso à internet fora da escola como um desafio para a aplicação da SAI. Entretanto, esse mesmo entrevistado manifestou que isso não impediu tais alunos de participarem do processo, uma vez que buscaram alternativas para esse acesso, seja no LEI da escola, seja usando os smartphones de colegas.

Os três PDT's tem uma análise positiva da aplicação da SA sobre a aprendizagem de suas turmas. Destacaram-se as expressões como “aumento do protagonismo”, “maior dedicação à disciplina”.

Dentro da pesquisa, usando os recursos disponíveis, a SAI se mostrou ineficaz para uma aluna com deficiência auditiva. A ausência de vídeo aulas com interpretação para LIBRAS e de sinais em LIBRAS para os termos técnicos da Biologia foram os maiores entraves para a inclusão completa da aluna no projeto. É urgente um olhar mais cuidadoso dos cursos de licenciatura para a educação especial, a fim de criar alternativas de métodos e materiais adaptados para esse público e fazer cumprir-se a garantia do direito à educação para todos presente na Constituição Brasileira.

Os outros principais desafios à presente pesquisa foram a escassez de trabalhos publicados sobre o uso da SAI em escolas públicas no Brasil, que pudessem servir de referencial, e as dificuldades com a conexão de internet da escola e a falta de equipamentos e infraestrutura no LEI e na escola como um todo.

Por fim, o presente estudo indica que a SAI pode ser uma alternativa para tornar o ensino de biologia mais dinâmico e prazeroso para os alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, apesar dos desafios encontrados. Indica também a necessidade de ampliar as pesquisas sobre SAI e ensino de Biologia no Ensino Médio no Brasil, corroborada pela escassez de trabalhos específicos sobre esse objeto de estudo detectada na pesquisa do EQ.

## REFERÊNCIAS

AQQAL, A. *et al.* Improving the Teaching of ICT Engineering using Flipped Learning: a personalized model and a case study. **Production**, v. 27, n. SPE, p. 61 - 68. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO (Anpae). **Projeto professor diretor de turma**. Fortaleza, 2009.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1980.

BARDIN L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio) Disponível em [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf) Acesso em: 12 fev. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário oficial da união**, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e da Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares para o ensino médio**. Brasília, 1998.

BRASIL. Resolução CEB Nº 3 de 26 de jun de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário oficial da união**, Poder Executivo, Brasília, DF, em 05 de agosto de 1998 - Seção I – p. 21. Disponível em [portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf) Acesso em: 04 jun. 2018.

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Caderno de Educação em Direitos Humanos. **Educação em direitos humanos: diretrizes nacionais**. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionais-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionais-pdf&Itemid=30192) Acesso em: 11 abr. 2019.

CAMILING, M. K. The flipped classroom: teaching the basic science process skills to high-performing 2nd grade students of miriam college lower school. **IAFOR Journal of Education**, v. 5. 01 ago 2017.

CAMPOS, C. J. *et al.* Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira De Enfermagem**, v. 57, n. 5, set./out. p.

611 - 614. 2004. Disponível em

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672004000500019&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672004000500019&lng=pt&tlng=pt) Acesso em 03 jun. 2018.

CEARÁ. Lei Nº 14.273. de 19 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a criação das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP, no âmbito da Secretaria da Educação, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, CE, em 23 dez. 2008. C 1, p. 1. Disponível em <https://apeoc.org.br/wp-content/uploads/2010/11/LEI.n.14273de2008.pdf> Acesso em: 15 jan. 2017.

CHENG, Y. WENG, C. Factors influence the digital media teaching of primary school teachers in a flipped class: a Taiwan case study. **South African Journal of Education**, v. 37, n. 1, p. 10 - 22. Fev. 2017

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. Redwood City: Clayton Christensen Institute, 2013. 52 p. Traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península.

CEARÁ. Criação das EEEPs. Secretaria da Educação Básica, **Coordenadoria da Educação Profissional**. 2015. Disponível em [https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3&Itemid=103](https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=103) Acesso em: 15 jan. 2019

FRANÇA, N. N. C. *et al.* Atividades práticas no ensino de ciências: a relação teoria e prática e a formação do licenciando em ciências biológicas. **CARPE DIEM: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v. 16, n. 1, p. 44-60, 2018.

GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W.; LIMA, M. E. C. de C. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em revista**, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015.

BEZERRA, D. de Sousa; MARQUES, J. A.; SOARES, A. M. Concepções acerca da biologia entre discentes do ensino médio no município de Cajazeiras-Paraíba. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 2, n. 2, p. 697-707, 2017.

DERI, M. A.; MILLS, P.; MCGREGOR, D. Structure and evaluation of a flipped general chemistry course as a model for small and large gateway science courses at an urban public institution. **Journal of college science teaching**, v. 47, n. 3, p. 68-77, 2018.

DOMÍNGUEZ, L. C. *et al.* Effect of the extended inverted classroom on clinical simulation for the resuscitation of trauma patients: pilot study of student perceptions of learning. **Colombian Journal of Anesthesiology**, v. 45, p. 4-11, 2017.

FLN. **Definition of Flipped Learning**. 2014. Disponível em <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/> Acesso em: 04 jun. 2018.



- GARIOU-PAPALEXIOU, *et al.* Implementing a flipped classroom: a case study of biology teaching in a greek high school. **Turkish Online Journal of Distance Education**. v. 18, n. 3, p. 47 - 65, 2017.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57 – 63, 1995.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20 - 29, 1995.
- HERREID, C. F. *et al.* A chat with the survey monkey: case studies and the flipped classroom. **Journal of college science teaching**, v. 44, n. 1, p. 75-80, 2014.
- HERREID, C. F.; SCHILLER, N. A. Case studies and the flipped classroom. **Journal of College Science Teaching**, v. 42, n. 5, p. 62-66, 2013.
- HEYBORNE, W. H.; PERRETT, J. J. To flip or not to flip? Analysis of a flipped classroom Pedagogy in a general biology course. **Journal of College Science Teaching**, v. 45, n. 4, p. 31 - 37, 2016.
- JENSEN, J. L.; KUMMER, T. A.; GODOY, P. D. Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. **CBE-Life Sciences Education**, v. 14, n. 1, p. 5 - 17, 2015.
- JESUS, M.; SILVA, R. A teoria de David Ausubel – o uso dos organizadores prévios no ensino contextualizado de funções. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBEM, 2004. p. 10 - 22.
- LIMA FILHO, C.; BARBOSA, J.; PEREIRA, T. A inserção das TIC na educação brasileira: o caso do PROINFO e do UCA. *In*: ANDRADE, Francisco Ari de *et al* (Org.). **Educação Brasileira em Múltiplos Olhares**. Fortaleza: Editora UFC, 2012. p. 75-88.
- MANZINI, E. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2, 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. **Anais [...]**. Bauru, USC, 2004. Disponível em: <http://www.sepq.org.br/IIcipeq/anais/pdf/gt3/04.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2017.
- MARANGON, C.; LIMA, E. Os novos pensadores da educação. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 154, p. 18-25, 2002.
- MILHORATO, P.R. **Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida**: estudo de caso em uma ies privada. 2016. 97f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2016.
- MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, J. M. **Pagamos um alto preço social pela educação deficiente**. 2017. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/04/deficiente.pdf> Acesso em: 15 jun. 2017.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 16 jun 2017

NÓBREGA-TERRIEN, S. M.; TERRIEN, J. Trabalhos científicos e o estado da questão. **Estudos em avaliação educacional**, v. 15, n. 30, p. 5-16, 2004.

PAVANELO, E. LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 739-759, ago. 2017.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. ; KOEHLER, S. M. F. Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peer instruction”. **Revista Janus**, Lorena, ano 6, n. 15, p.75-87, jan./jul., 2012.

PORCARO, P. A. *et al.* Curriculum design of a flipped classroom to enhance haematology learning. **Journal of Science Education and Technology**, v. 25, n. 3, p. 345-357, 2016.

PRENSKY, M. O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula. Tradução de Cristina M. Pescador. **Conjectura**, Caxias do Sul, v. 15, n. 1, p.201-204, maio 2010.

RIVERO-GUERRA, A. O. Práctica de laboratorio de granos de almidón en un curso de universitario de botánica general: una experiencia de clase invertida. **Formación universitaria**, v. 11, n. 1, p. 87-104, 2018.

RODRIGUES, C. S. **Aula invertida: desafios de uma nova metodologia e do papel do professor**. 2015. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica Do Paraná. Curitiba, 2015.

ROSSI, R. D. Conference on flipped classroom: improving student engagement in organic chemistry using the inverted classroom model. **Journal Of Chemical Education**, [s.l.], v. 92, n. 9, p.1577-1579, 8 set. 2015. American Chemical Society (ACS).

SALVADOR, C. C. *et al.* **Psicologia da educação**. Penso Editora, 2016.

SAMS, A.; BERGMANN, J. Flip your students' learning. **Educational leadership**, v. 70, n. 6, p. 16-20, 2013.

SCHMITZ, E. X. S. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. 2016. 185 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - UFSM, Santa Maria, 2016.

SILVA, C. M.. O uso de ambientes virtuais de aprendizagem para uma educação neoescolanovista. *In*: ANDRADE, Francisco Ari de *et al* (Org.). **Educação brasileira em múltiplos olhares**. Fortaleza: Editora UFC, p. 89-100. 2012.

SOUSA, I. *et al*. Sistema transversal de ensino-aprendizagem, um desafio no planejamento reflexivo do ensino de biologia / Transversal system of teaching-learning process, a challenge in the reflexive planning for botany teaching. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 9, n. 20, p. 176-183, maio 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br:8080/index.php/arete/article/view/261>. Acesso em: 15 jun. 2017.

SOUZA, L. **A Aprendizagem cooperativa e o uso do blog como ferramenta pedagógica no ensino e na aprendizagem de biologia: um estudo de caso**. 2015. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2015.

SOUZA, A. C. **Aula Invertida: percepções de estudantes do ensino superior tecnológico**. 2016. 104f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) - Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2016.

STAKER, H.; HORN, M. **Classifying K–12 blended learning**. Redwood City: Innosight Institute, Inc., 2012. 22 p. Disponível em: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2017.

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

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS PELOS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA



### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Senhores pais/responsáveis,

A EEEP Joaquim Moreira de Sousa está participando de uma pesquisa através de seus alunos, de forma voluntária, para a dissertação de mestrado da professora Joquebede Bezerra Caccu (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. Os benefícios esperados para o voluntário, bem como para a comunidade escolar, é a compreensão mais aprofundada da contribuição das tecnologias educacionais e das metodologias ativas para o processo de aprendizagem na disciplina de Biologia. A participação do estudante é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Informamos que não há nenhum tipo de pagamento para a participação dos voluntários.

Garantimos que as informações conseguidas através da participação dos alunos não permitirão a identificação de sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Assinamos o nosso compromisso como pesquisadora de utilizar os dados e ou material coletado somente para esta pesquisa.

#### OBJETIVO DA PESQUISA

O objetivo dessa pesquisa é compreender como as metodologias ativas de aprendizagem, especificamente a sala de aula invertida, contribui para estimular o interesse dos alunos pela disciplina de Biologia favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

#### PROCEDIMENTOS DESENVOLVIDOS NA PESQUISA

O procedimento da pesquisa consistirá em responder a um questionário a respeito do uso da sala de aula invertida como metodologia na disciplina de Biologia e sobre sua influência na aprendizagem.

#### RISCOS E DESCONFORTOS

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a resarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados entrarão à sua disposição quando finalizada.

#### INFORMAÇÕES SOBRE SIGILO E ANONIMATO

Garantimos que as informações conseguidas através da participação do estudante não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. O(A) aluno(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida à escola.

O abaixo assinado \_\_\_\_\_, portador do RG nº \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, declara que é livre e espontânea vontade que autoriza a realização da pesquisa acima citada junto ao aluno(a), bem como o uso dos dados solicitados.

Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) responsável: \_\_\_\_\_

Joquebede Bezerra Caccu  
(Pesquisadora Responsável)

Testemunha

**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DA PESQUISA**  
Título do Projeto: Sala de Aula Invertida e o Ensino de Biologia em uma escola de educação profissional do Ceará.

Aluna pesquisadora: Joquebede Bezerra Caccu

Orientador: Prof. Raphael Feitos

Instituição do Pesquisador Responsável: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Local de Cadastro deste projeto: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e

Matemática. Campus do Pici - Bloco 902 - CEP 60455-760 - Fortaleza - CE.

Telefones para contato com o pesquisador: (85) 996902324

E-mail do pesquisador: joquebedecaccu@gmail.com

Ativo  
ACCESS

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC: Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, Fone: 3366-8344.

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFESSORES DIRETORES DE TURMA ENVOLVIDOS NA PESQUISA



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ**

### CENTRO DE CIÊNCIAS MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Estimado(a) Educador(a), você está sendo convidado pela professora Joquebede Bezerra Cacau (Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFC) a participar como voluntário de uma pesquisa. Você não deve participar contra a sua vontade.

Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. Os benefícios esperados para o voluntário, bem como para a comunidade escolar, é a compreensão mais aprofundada da contribuição das tecnologias educacionais e das metodologias ativas para o processo de aprendizagem na disciplina de Biologia. A participação do estudante é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é arrendido pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Informamos que não há nenhum tipo de pagamento para a participação dos voluntários.

Garantimos que as informações conseguidas através da participação dos alunos não permitirão a identificação de sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Atestamos o nosso compromisso como pesquisadora de utilizar os dados e ou material coletado somente para esta pesquisa.

#### **OBJETIVO DA PESQUISA**

O objetivo dessa pesquisa é compreender como as metodologias ativas de aprendizagem, especificamente a sala de aula invertida, contribui para estimular o interesse dos alunos pela disciplina de Biologia favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

#### **PROCEDIMENTOS DESENVOLVIDOS NA PESQUISA**

O procedimento da pesquisa consistirá em responder a um entrevista a respeito do uso da sala de aula invertida como metodologia na disciplina de Biologia e sobre sua influência na aprendizagem.

#### **RISCOS E DESCONFORTOS**

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a resarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE SIGILO E ANONIMATO**

Garantimos que as informações conseguidas através da participação do estudante não permitirão a identificação de sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. O(A) aluno(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida à escola.

O abaixo assinado \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ anos, portador do RG nº \_\_\_\_\_ declara que é de livre e espontânea vontade que está participando como voluntário da pesquisa.

Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma cópia assinada deste termo.

Assinatura do voluntário: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Joquebede Bezerra Cacau  
(Pesquisador Responsável) \_\_\_\_\_ Testemunha

#### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DA PESQUISA**

Título do Projeto: Sala de Aula Invertida e o Ensino de Biologia em uma escola de educação profissional do Ceará.

Aluna pesquisadora: Joquebede Bezerra Cacau

Orientador: Prof. Raphael Feitosa

Instituição do Pesquisador Responsável: Universidade Federal do Ceará (UFC).

Local de Cadastro deste projeto: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e

Matemática. Campus do Pici – Bloco 902 – CEP 60455-760 – Fortaleza – CE.

Telefones para contato com o pesquisador: (85) 996902524

E-mail do pesquisador: joquebedecacau@gmail.com

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC: Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Isidório. Fone: 3366-8344.

Ative  
ACCESS

## APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO PARA OS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria de Educação

Joquebede Cacau <joquebede.cacau@prof.ce.gov.br>

### TERMO DE ASSENTIMENTO

1 mensagem

joquebedecacau@gmail.com <joquebedecacau@gmail.com>  
Responder a: joquebedecacau@gmail.com  
Para: joquebede.cacau@prof.ce.gov.br

30 de março de 2020 11:58



Está com problemas para ver ou enviar este formulário?

PREENCHER NO FORMULÁRIOS GOOGLE

Caros alunos,

A EEEP Joaquim Moreira de Sousa está participando de uma pesquisa através de seus alunos, de forma voluntária, para a dissertação de mestrado da professora Joquebede Bezerra Cacau (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. Os benefícios esperados para o voluntário, bem como para a comunidade escolar, é a compreensão mais aprofundada da contribuição das tecnologias educacionais e das metodologias ativas para o processo de aprendizagem na disciplina de Biologia. A participação do estudante é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Informamos que não há nenhum tipo de pagamento para a participação dos voluntários.

Garantimos que as informações conseguidas através da participação dos alunos não permitirão a identificação de sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Atestamos o nosso compromisso como pesquisadora de utilizar os dados e/ou material coletado somente para esta pesquisa.

#### OBJETIVO DA PESQUISA

O objetivo dessa pesquisa é compreender como as metodologias ativas de aprendizagem, especificamente a sala de aula invertida, contribui para estimular o interesse dos alunos pela disciplina de Biologia favorecendo uma aprendizagem mais significativa..

#### PROCEDIMENTOS DESENVOLVIDOS NA PESQUISA

O procedimento da pesquisa consistirá em responder a um questionário a respeito do uso da sala de aula invertida como metodologia na disciplina de Biologia e sobre sua influência na aprendizagem.

#### RISCOS E DESCONFORTOS

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada.

#### INFORMAÇÕES SOBRE SIGILO E ANONIMATO

Garantimos que as informações conseguidas através da participação do estudante não permitirão a

30/03/2020

## E-mail de Secretaria da Educação do Estado do Ceará - TERMO DE ASSENTIMENTO

identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. O(A) aluno(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida à escola.

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DA PESQUISA

Título do Projeto: Sala de Aula Invertida e o Ensino de Biologia em uma escola de educação profissional do Ceará.

Aluna pesquisadora: Joquebede Bezerra Cacau

Orientador: Prof. Raphael Feitosa

Instituição do Pesquisador Responsável: Universidade Federal do Ceará (UFC).

Local de Cadastro deste projeto: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Campus do Pici - Bloco 902 - CEP 60455-760 - Fortaleza - CE.

Telefones para contato com o pesquisador: (85) 996902524

E-mail do pesquisador: joquebedecacau@gmail.com

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC: [Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo](#). Fone: 3366-8344.

## TERMO DE ASSENTIMENTO

Endereço de e-mail \*

NOME COMPLETO (IGUAL AO RG) \*

NÚMERO DO RG \*

CPF \*

DATA DE NASCIMENTO \*

Mês ▾	Dia ▾	2020 ▾
-------	-------	--------

Declaro que é de livre e espontânea vontade que participo da pesquisa em questão, bem como autorizo o uso dos dados solicitados. Eu declaro que li cuidadosamente o Termo de Assentimento e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. \*

- Concordo.
- Não concordo.

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

## APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES PARA AVALIAR O USO DA SAI NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA.

### ATIVIDADE AUTOAVALIATIVA - 3º BIMESTRE

Olá, amores! Nesta última atividade do bimestre, você vai fazer uma autoavaliação e também vai avaliar nossa caminhada juntos. É muito importante que você responda com sinceridade da todas a perguntas. Suas respostas podem nos ajudar a melhorar a maneira como trabalhamos a Biologia na escola. Vamos lá?

\*Obrigatório

#### 1. Endereço de e-mail \*

\_\_\_\_\_

#### 2. TURMA \*

Marcar apenas uma oval.

- ADMINISTRAÇÃO 2A
- ADMINISTRAÇÃO 2B
- FINANÇAS 2
- LOGÍSTICA 2
- SECRETARIADO 2

### A. AVALIANDO A MIM MESMO

Nas questões a seguir, marque a opção que mais representa a sua opinião sobre o seu próprio desempenho neste bimestre.

#### 3. 1. Assisti as vídeo aula indicadas antes do dia da aula correspondente. \*

Marque todas que se aplicam.

	Nunca assisto as vídeo aulas indicadas.	Assisto as vídeo aulas apenas algumas vezes.	Assisto a todas as vídeo aulas, mesmo que seja depois da aula correspondente.	Assisto a todas as vídeo aulas antes da aula correspondente.
Como eu me avalio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4. 2. Uso o livro didático par estudar a matéria. \*

Marque todas que se aplicam.

	Nunca estudo a matéria usando o livro.	Só estudo pelo livro às vezes, para tirar dúvidas.	Estudo usando o livro didático tanto quanto assistindo as vídeo aula.	Estudo apenas usando o livro.
Como eu me avalio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



09/07/2019

ATIVIDADE AUTOAVALIATIVA - 3º BIMESTRE

5. 3. Quanto tempo dedico semanalmente para o estudo de Biologia fora do horário das aulas (inclua também o tempo gasto para resolver questões e trabalhos fora das aulas de Biologia). \*

Marque todas que se aplicam.

	menos de 30 minutos.	de 30 minutos a uma hora	de uma hora a uma hora e meia	mais de uma hora e meia
Resposta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. 4. Você consegue participar ativamente das aulas de Biologia (faz perguntas, dá sugestões, tira dúvidas, realiza as atividades propostas etc)? \*

Marque todas que se aplicam.

	Apenas observo a professora e os colegas.	Realizo atividades propostas, mas não interajo com os colegas ou a professora.	Realizo as atividades e interajo com os colegas, mas não me dirijo à professora.	Realizo as atividades e interajo com os colegas e a professora.
RESPOSTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. 5. Como vc avalia seu desempenho de maneira geral na disciplina (considerando o quanto você aprendeu, não necessariamente as suas notas)? \*

Marque todas que se aplicam.

	Não aprendi quase nada de novo.	Aprendi alguns conceitos novos, mas não conseguiria aplicar na minha rotina ou explica-los pra outros colegas).	Aprendi conceitos novos que consigo aplicar na minha rotina, mas não sei se teria condições de explicá-los para outros colegas.	Aprendi conceitos novos que consigo aplicar na minha rotina e seria capaz de explicá-los para outros colegas.
Resposta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## AVALIANDO A DISCIPLINA / PROFESSORA

Agora responda sobre como você vê o trabalho realizado por mim e a metodologia das aulas. Relembro que as respostas são confidenciais e que é muito importante que você seja sincero, ok?

8. 6. Você compreende o que é a metodologia da Sala de Aula Invertida? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

9. 7. Que tipo de atividade presencial (na hora da aula, na escola) você considera mais eficaz para o aprendizado? \*

Marcar apenas uma oval.

- Explicação do conteúdo pelo professor.  
 Atividades práticas (seminários, trabalhos, exercícios etc.) em grupo.  
 Atividades práticas (seminários, trabalhos, exercícios etc.) individuais.

09/07/2019

ATIVIDADE AUTORAVALIATIVA - 3º BIMESTRE

10. 8. Como você aproveita seu tempo de estudo fora da escola? \*

Marcar apenas uma oval.

- Assistindo vídeo aulas.
- Lendo o livro didático.
- Pesquisando na internet sobre o tema.
- Resolvendo exercícios.

11. 9. Você considera que a metodologia adotada pela professora melhorou a aprendizagem dos alunos? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

12. 10. Como você avalia a qualidade das vídeo aulas sugeridas? (dê uma nota de 1 a 5) \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

13. 11. Como você avalia a qualidade das atividades presenciais (que acontecem na hora da aula) ? \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

14. 12. Como você avalia a participação da sua turma como um todo nas aulas? \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

15. 13. Comparada a metodologia tradicional de ensino (professores explicando a teoria em sala de aula), você considera que a sala de aula invertida melhorou a aprendizagem? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

---

09/07/2019

ATIVIDADE AUTOAVALIATIVA - 3º BIMESTRE

16. Que sugestões você dá para melhorar nossas aulas (opcional)?

---

---

---

---

---

---

Powered by  
 Google Forms

**APÊNDICE E - ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA REALIZADA  
COM OS PROFESSORES DIRETORES DE TURMA**

1. Você já conhecia o conceito de sala de aula invertida antes da aplicação do projeto?
2. Durante a sua formação acadêmica, já teve contato com os conceitos de ensino híbrido?
3. Qual a sua percepção de como os alunos vivenciaram a implantação do sistema de sala de aula invertida na disciplina de biologia?
4. Qual a sua análise da influência dessa metodologia sobre a aprendizagem dos alunos?