

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**DIRETORIA ACADÊMICA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO E APRENDIZAGEM  
DE ANATOMIA HUMANA: IMPACTOS NO DESEMPENHO E  
NAS PERCEPÇÕES DE ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE

CAMILA MARIA BANDEIRA SCHEUNEMANN



Canoas, 2022

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**DIRETORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**



**CAMILA MARIA BANDEIRA SCHEUNEMANN**

**SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO E APRENDIZAGEM**  
**DE ANATOMIA HUMANA: IMPACTOS NO DESEMPENHO E**  
**NAS PERCEPÇÕES DE ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

**Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes**

**Canoas, 2022**

CAMILA MARIA BANDEIRA SCHEUNEMANN

**SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ANATOMIA  
HUMANA: IMPACTOS NO DESEMPENHO E NAS PERCEPÇÕES DE  
ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE**

Linha de Pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Matemática.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Everton Bedin  
Universidade Federal do Paraná - UFPR

---

Profa. Dra. Suelen Bomfim Nobre  
Universidade FEEVALE - FEEVALE

---

Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra  
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

---

Profa. Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

---

Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes (orientador)  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Canoas, 2022

*A meu filho, Mário.*

## AGRADECIMENTOS

Ao findar mais este ciclo em minha vida, o sentimento é de gratidão a todos que compartilharam comigo das aprendizagens e desafios do doutorado.

À Deus, gratidão pelos caminhos que me conduziram até aqui.

Aos meus pais, Ereni e Luecir, gratidão pelo suporte, ensinamentos e apoio.

Ao meu esposo, Samuel, gratidão pelo companheirismo e incentivo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes, que me recebeu como orientanda há seis anos, gratidão por todos os ensinamentos e encorajamento.

Aos componentes da banca examinadora, professor Dr. Everton Bedin, professora Dra. Suelen Bomfim Nobre, professor Dr. Rossano André Dal-Farra e professora Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt, gratidão pelas contribuições para o melhoramento desta tese e por iluminar minhas reflexões e questionamentos acerca da pesquisa.

Durante este percurso, tive a oportunidade e o privilégio de partilhar tempo, estudo, vivências e amizade com muitas pessoas. Agradeço de forma especial às colegas Savana, Isadora, Danielle, Greyce, Greiciane e Dirlene pelo que dividimos. Também, à colega de grupo de pesquisa Caroline pela parceria e trocas realizadas.

A todos que, de alguma forma, contribuíram ou torceram por mim.

À CAPES, pelo fomento da pesquisa.

## RESUMO

Na contemporaneidade, observa-se a crescente introdução e investigação do ensino híbrido em contextos e níveis variados de ensino, sendo uma de suas modalidades a sala de aula invertida. No ensino e aprendizagem de anatomia humana, as pesquisas sobre essa abordagem no Brasil revelam-se incipientes. O objetivo desta tese foi analisar os impactos da sala de aula invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no desempenho acadêmico e nas percepções gerais de alunos da área da saúde no ensino superior. Quanto à natureza, é do tipo estudo de caso e, quanto à abordagem, enquadra-se como mista, com *design* convergente e integração por *'merging'*. Os participantes foram três turmas de anatomia humana da área da saúde de uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre – Rio Grande do Sul, perfazendo um total de 66 alunos. Foram realizadas aulas invertidas, distribuídas em estudo piloto (2018/2) e experimento efetivo (2019/1 e 2019/2). Os recursos pré-aula foram hipertextos digitais, elaborados na Plataforma *Wix*. Na etapa presencial foram utilizados os dispositivos móveis *smartphones* e *tablets*, com atividades de aplicação, como questões, identificação de estruturas em imagens e construção de mapas mentais e álbuns digitais. Os instrumentos de construção e coleta de dados foram questionários: pré e pós-testes, em anexo ao material pré-aula e ao final do semestre, contemplando perguntas abertas, fechadas ou em escala Likert. Os dados quantitativos e das perguntas em escala Likert foram analisados por meio dos escores das respostas. Às questões dicotômicas de pré e pós-teste foi aplicada análise estatística, por meio do teste de McNemar. As justificativas e respostas abertas (dados qualitativos) foram analisadas pela Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados revelaram que os estudos prévios foram realizados satisfatoriamente apenas por uma parcela dos participantes (10, 18 e 11 – do total de 30 alunos, no primeiro semestre – e 16, 18 e 16, do total de 18 alunos, no segundo semestre) e sobressaiu o acesso por telefone celular. As dificuldades nos estudos prévios decresceram no decorrer das aulas invertidas, pelo que se infere que tenha ocorrido uma familiarização processual com a abordagem. Os hipertextos digitais foram considerados adequados pelos participantes e os elementos hipertextuais de maior importância foram os textos e as imagens. Verificaram-se impactos favoráveis no desempenho, com ampliação das concepções, significância estatística e associação de imagens aos sistemas anatômicos. As percepções dos acadêmicos indicaram aceitação para a sala de aula invertida, considerando-a apropriada para anatomia humana, atribuindo isso ao estudo prévio, ao auxílio dos materiais pré-aula, às atividades presenciais e às interações humanas possibilitadas. As dificuldades relatadas foram a falta de gestão do tempo e de exposição do professor. Os alunos do segundo semestre mostraram-se mais satisfeitos com a metodologia (100%) do que os do primeiro (76,9%). Quanto ao acréscimo motivacional, a maioria posicionou-se afirmativamente e algumas habilidades que julgaram ter aprimorado foram a leitura, a memorização, o trabalho em grupo, a atenção, a autonomia e a pesquisa. Para 76,9% dos acadêmicos do primeiro semestre e 93,8% do segundo, o ideal seria a complementação das aulas tradicionais com as invertidas na disciplina de anatomia humana. Para os discentes, as tecnologias digitais auxiliaram na aprendizagem pela sua mediação em sala de aula invertida, porque proporcionam auxílio visual e facilitam o entendimento e a pesquisa.

**Palavras-chave:** Sala de aula invertida. Hipertexto digital. Anatomia humana. Tecnologias Digitais. Ensino híbrido. Ensino e aprendizagem. Ensino superior. Análise mista.

## ABSTRACT

In contemporary times, there is a growing introduction and investigation of blended learning in different contexts and levels of education, one of its modalities being the flipped classroom. In the teaching and learning of human anatomy, research on this approach in Brazil is incipient. The objective of this thesis was to analyze the impacts of the flipped classroom as a didactic strategy in the teaching and learning of human anatomy on academic performance and on the general perceptions of health students in higher education. As for the nature, it is of the case study type and as for the approach, it fits as mixed, with convergent design and integration by 'merging'. The participants were three classes of human anatomy in the health area of a private university in the metropolitan region of Porto Alegre - Rio Grande do Sul, making a total of 66 students. Flipped classes were held distributed in a pilot study (2018/2) and an effective experiment (2019/1 and 2019/2). The pre-class resources were digital hypertexts, created on the Wix Platform. In the face-to-face stage, mobile devices, smartphones and tablets were used, with application activities such as questions, identification of structures in images and construction of mental maps and digital albums. The instruments for construction and data collection were questionnaires: pre and post-tests, attached to the pre-class material and at the end of the semester, including open, closed or Likert scale questions. Quantitative data and Likert scale questions were analyzed using the response scores. Statistical analysis was applied to the dichotomous pre and post-test questions, using the McNemar test. The justifications and open answers (qualitative data) were analyzed by Bardin's Content Analysis. The results revealed that the previous studies were carried out satisfactorily by only a portion of the participants (10, 18 and 11 – out of a total of 30 students, in the first semester – and 16, 18 and 16, out of a total of 18 students, in the second semester) and cell phone access stood out. The difficulties in previous studies decreased during the flipped classes, so it is inferred that there was a procedural familiarization with the approach. The digital hypertexts were considered adequate by the participants and the hypertextual elements of greater importance were texts and images. There were favorable impacts on performance with amplification of conceptions, statistical significance and association of images to anatomical systems. Academics' perceptions indicated acceptance for the flipped classroom, considering it appropriate for human anatomy, attributing this to previous study, the help of pre-class materials, face-to-face activities and human interactions made possible. The difficulties reported were the lack of time management and teacher exposure. Second semester students were more satisfied with the methodology (100%) than students in the first semester (76.9%). As for the motivational increase, the majority took an affirmative position and some skills that they believe to have improved were reading, memorization, group work, attention, autonomy and research. For 76.9% of students in the first semester and 93.8% in the second semester, the ideal would be to complement traditional classes with flipped classes in the human anatomy discipline. For students, digital technologies helped in learning through their mediation in a flipped classroom, because they provide visual aid and facilitate understanding and research.

**Keywords:** Flipped classroom. Digital hipertext. Human anatomy. Digital technologies. Blended learning. Teaching and learning. University education. Mixed analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Conceituação esquemática da Sala de Aula Invertida. ....	37
Figura 2 - Ilustração dos componentes dos hipertextos digitais.....	56
Figura 3 - Relações entre a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e a SAI.....	65
Figura 4. Mapa mental – ideias-chave dos pressupostos teóricos que embasam a pesquisa....	66
Figura 5 - Ano de publicação das teses (A) e nível de ensino (B). ....	70
Figura 6 - Número de artigos publicados por ano. ....	72
Figura 7 - Modelo de tablet utilizado. ....	82
Figura 8 - Capturas de tela exemplificando os aplicativos utilizados. 1. Sistema Muscular 3D. 2. My Muscle Anatomy. 3 Circulatory Anatomy. 4. My Heart Anatomy. 5 e 6 Human Body. .....	83
Figura 9 - Capturas de tela que exemplificam fotos dos álbuns digitais produzidos pelos acadêmicos e postadas no grupo secreto da turma no Facebook.....	85
Figura 10 - Exemplo de mapa mental elaborado na segunda aula invertida do primeiro semestre. .....	86
Figura 11 - Parte de um álbum digital elaborado. ....	88
Figura 12 - Exemplo de mapa mental elaborado pelos grupos na terceira aula invertida do segundo semestre.....	90
Figura 13 - Capturas de tela que exemplificam os hipertextos digitais elaborados no estudo piloto: à esquerda na Plataforma Google Sites e à direita na Plataforma Wix.....	91
Figura 14 - Capturas de tela que exemplificam elementos presentes em todos os hipertextos digitais elaborados. 1. e 2. Janelas de boas-vindas. 3. Links de direcionamento para o questionário de sistematização. 4. Referências. ....	93
Figura 15 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Muscular”.....	94
Figura 16 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Muscular” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Muscular” pode ser acessado na íntegra no endereço: <a href="https://camilab91.wixsite.com/meusite-1">https://camilab91.wixsite.com/meusite-1</a> . ....	95
Figura 17 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Circulatório”. ....	95
Figura 18 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Circulatório” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Circulatório” pode ser acessado na íntegra no endereço: <a href="https://camilab91.wixsite.com/sistemacirculatorio/coracao">https://camilab91.wixsite.com/sistemacirculatorio/coracao</a> . ....	96
Figura 19 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Respiratório”. ....	97

Figura 20 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Respiratório” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Respiratório” pode ser acessado na íntegra pelo endereço: <a href="https://camilab91.wixsite.com/sistemarespiratorio">https://camilab91.wixsite.com/sistemarespiratorio</a> . .....	97
Figura 21 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital” .....	98
Figura 22 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital” pode ser acessado na íntegra no endereço: <a href="https://camilab91.wixsite.com/sistemareprodutivo">https://camilab91.wixsite.com/sistemareprodutivo</a> . .....	99
Figura 23 - Hipertexto digital elaborado – versão desktop (1) e versão mobile (2). .....	100
Figura 24 - Capturas de tela da página inicial dos hipertextos digitais na versão mobile, sem (superior) e com (inferior) o menu inicial. ....	100
Figura 25. Síntese das etapas da pesquisa. ....	104
Figura 26 - Gênero dos participantes, por semestre. ....	105
Figura 27 - Idade dos participantes do experimento efetivo, por faixa etária e semestre. ....	106
Figura 28 - Atividades dos participantes (estudantes/laborais). ....	106
Figura 29 - Contribuição da aula invertida para a aprendizagem em anatomia humana no estudo piloto. ....	113
Figura 30 - Contribuição da aula invertida para aumentar o interesse e motivação em anatomia humana no estudo piloto. ....	116
Figura 31 - Importância dos constituintes do hipertexto digital, estudo piloto. ....	120
Figura 32 - Número de respondentes do questionário prévio, por pré-aula e semestre. ....	124
Figura 33 - Grau de preparação prévia para cada aula invertida. ....	126
Figura 34 - Forma de acesso aos estudos prévios. ....	127
Figura 35 - Dificuldade de acesso aos materiais prévios da SAI. ....	128
Figura 36 - Dificuldades de estudo nos materiais pré-aula (hipertextos digitais). ....	129
Figura 37 - Componente dos hipertextos digitais que mais auxiliou na aprendizagem. ....	130
Figura 38 - Adequação do material de estudo prévio. ....	131
Figura 39 - Entendimento dos conteúdos estudados, segundo a percepção dos alunos, por aula invertida. ....	158
Figura 40 - Nível de aplicação na aula presencial dos conteúdos estudados na pré-aula. ....	159
Figura 41 - Desempenho em aplicar na atividade presencial os conteúdos aprendidos na pré-aula. ....	160
Figura 42 - Utilidade dos conhecimentos adquiridos para o futuro desempenho profissional. ....	160
Figura 43 - Relações com os colegas durante a etapa presencial. ....	161

Figura 44 - Cursos dos respondentes sobre as percepções gerais referentes a SAI.....	166
Figura 45 - Contribuição das aulas invertidas na aprendizagem. ....	167
Figura 46 - Contribuição das aulas invertidas para o interesse e motivação em anatomia humana. .....	170
Figura 47 - Adequação da SAI para a disciplina de anatomia humana. ....	171
Figura 48 - Habilidades de aprendizado desenvolvidas/aprimoradas durante as aulas invertidas. .....	174
Figura 49 - Palavras-chave mais citadas pelos participantes para expressar o que pensam sobre a SAI. ....	175
Figura 50 - Preferência metodológica entre aula invertida e tradicional.....	177
Figura 51 - Aspectos gerais sobre a SAI, percepções discentes primeira turma. ....	180
Figura 52 - Aspectos gerais sobre a sala de aula invertida, percepções discentes segunda turma. .....	181

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese da sistemática de busca de artigos e teses.....	69
Tabela 2 - Período de realização das etapas da pesquisa.....	79
Tabela 3 - Atividades desenvolvidas nas etapas II e III da pesquisa.....	81
Tabela 4 - Hipertextos digitais elaborados e as respectivas aulas de utilização, no experimento efetivo.....	92
Tabela 5 - Instrumentos de coleta de dados, momento da aplicação e objetivos específicos relacionados.....	101
Tabela 6 - Número de respondentes por questionário, experimento efetivo.....	103
Tabela 7 - Principal órgão do sistema urinário.....	107
Tabela 8 - Estruturas que compõem o sistema urinário.....	108
Tabela 9 - Estruturas do sistema genital feminino.....	109
Tabela 10 - Estruturas do sistema genital masculino.....	110
Tabela 11 - Atribuições de relação das imagens com o sistema urinário, pré e pós-teste piloto.....	111
Tabela 12 - Atribuições de relação das imagens com o sistema genital, pré e pós-teste piloto.....	112
Tabela 13 - Contribuição da SAI para a aprendizagem em anatomia humana no estudo piloto, justificativas.....	113
Tabela 14 - Diferenças entre a SAI e a aula tradicional no estudo piloto.....	115
Tabela 15 - Aulas invertidas em outras disciplinas da graduação, estudo piloto.....	117
Tabela 16 - Preferência pelo tipo de material pré-aula, estudo piloto.....	118
Tabela 17 - Justificativas sobre hipertextos digitais como opção de material didático em aulas invertidas.....	119
Tabela 18 - Componentes de um hipertexto digital, justificativas da importância.....	121
Tabela 19. Síntese dos principais resultados das percepções dos participantes sobre SAI no estudo piloto.....	122
Tabela 20 - Adequação do material pré-aula (hipertextos digitais), primeiro semestre.....	132
Tabela 21 - Adequação do material de pré-aula (hipertextos digitais), segundo semestre.....	133
Tabela 22 - Hipertextos digitais como opção adequada de material didático para aulas invertidas.....	134
Tabela 23 - Sugestões de outros materiais para a aula prévia.....	135
Tabela 24 - Funções desempenhadas pelos músculos no corpo humano, pré e pós-teste.....	137

Tabela 25 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema muscular. ....	138
Tabela 26 - Atribuições de relação das imagens com o sistema muscular.....	139
Tabela 27 - Funções desempenhadas pelo sistema circulatório no corpo humano, pré e pós-teste primeiro semestre. ....	140
Tabela 28 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema circulatório, primeiro semestre. ....	140
Tabela 29 - Atribuições de relação das imagens com o sistema circulatório, primeiro semestre. ....	141
Tabela 30 - Funções desempenhadas pelos sistemas urinário e genital, pré e pós-teste, primeiro semestre. ....	142
Tabela 31 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistemas urinário e genital, primeiro trimestre. ....	143
Tabela 32 - Atribuições de relação das imagens com os sistemas urinário e genital, primeiro semestre. ....	144
Tabela 33. Síntese da significância das questões dicotômicas, primeiro semestre. ....	146
Tabela 34 - Funções do sistema circulatório, pré e pós-teste, segundo semestre.....	146
Tabela 35 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema circulatório, segundo semestre.....	147
Tabela 36 - Atribuições de relação das imagens com o sistema circulatório, segundo semestre. ....	148
Tabela 37 - Funções do sistema respiratório, pré e pós-teste, segundo semestre.....	149
Tabela 38 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema respiratório....	149
Tabela 39 - Atribuições de relação das imagens com o sistema respiratório. ....	150
Tabela 40 - Funções desempenhadas pelos sistemas urinário e genital, pré e pós-teste, segundo semestre. ....	151
Tabela 41 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste urinário e genital, segundo semestre. ....	152
Tabela 42 - Atribuições de relação das imagens com os sistemas urinário e genital, segundo semestre. ....	153
Tabela 43. Síntese da significância das questões dicotômicas, segundo semestre.....	154
Tabela 44 - Imagens com maior aumento de associação com os devidos sistemas estudados, pré e pós-teste. ....	155
Tabela 45. Comparação da significância das questões dicotômicas, primeiro e segundo semestres.....	156

Tabela 46 - Aspectos das aulas invertidas que ajudaram a aprender o conteúdo, primeiro semestre. ....	162
Tabela 47 - Aspectos das aulas invertidas que ajudaram a aprender o conteúdo, segundo semestre. ....	164
Tabela 48 - Contribuição das aulas invertidas para a aprendizagem, justificativas. ....	168
Tabela 49 - Adequação da SAI para a disciplina de anatomia humana, justificativas. ....	172
Tabela 50 - Preferências dos acadêmicos para a etapa presencial de anatomia humana. ....	176
Tabela 51 - Contribuição dos recursos digitais para o estudo e aprendizagem de anatomia humana. ....	178
Tabela 52 - Aulas invertidas em outras disciplinas do curso. ....	179

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

ERIC - *Education Resources Information Center.*

SAI – Sala de Aula Invertida.

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TD – Tecnologias Digitais.

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal.

## LISTA DE PUBLICAÇÕES

A presente pesquisa de doutorado culminou com as seguintes publicações, no decorrer do seu andamento:

### 1) Artigos completos publicados em periódicos

- a) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Digital technologies in the teaching and learning of Human Anatomy: analysis of the perceptions of Higher Education academics. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 1, p. 20-38, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss1id4798>
- b) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Flipped Classroom in Human Anatomy Teaching and Learning: Performance Analysis and Perceptions of Health Academics. **Acta Scientiae**, v. 22, n. 1, p. 151-174, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5643>
- c) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; LOPES, P. T. C. Análise de questões elaboradas por acadêmicos de anatomia humana em uma estratégia de sala de aula invertida. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 644-660, 2020. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID747/v15\\_n2\\_a2020.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID747/v15_n2_a2020.pdf)
- d) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; ALMEIDA, C. M. M. Hipertextos digitais como material didático para estudo prévio na metodologia da sala de aula invertida: percepções de acadêmicos da área da saúde. **Paradigma (Maracay)**, v. 41, n. Extra 2, p. 668-692, 2020. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/884>

### 2) Artigos completos publicados em anais de congressos

- e) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; LOPES, P. T. C. Percepções de acadêmicos de cursos da área da saúde sobre o ensino e aprendizagem de Anatomia Humana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 12, 2019. Natal. **Atas**. Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019, p. 1-8. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0546-1.pdf>

- f) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; LOPES, P. T. C. Hipertextos digitais para a pré-aula na sala de aula invertida: uma investigação na disciplina de anatomia humana. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 13, 2021. On-line. Disponível em:  
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76079>
- g) BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; LOPES, P. T. C. A modalidade Sala de Aula Invertida no contexto do Ensino Híbrido: uma investigação com acadêmicos de Anatomia Humana. *In*: CONGRESSO MOVIMENTOS DOCENTES, 2021.UNIFESP. On-line. Disponível em:  
[https://drive.google.com/file/d/1FyrE-jQmONmCEaGZ9kTsljf\\_v9\\_uoFbD/view](https://drive.google.com/file/d/1FyrE-jQmONmCEaGZ9kTsljf_v9_uoFbD/view)

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	20
1.1 JUSTIFICATIVA .....	22
1.2 PERGUNTA DE PESQUISA.....	25
1.3 OBJETIVOS .....	25
<b>1.3.1 Objetivo geral</b> .....	25
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	26
<b>CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	27
2.1 ENSINO HÍBRIDO: PRESSUPOSTOS E MODALIDADES.....	27
<b>2.1.1 Pressupostos do ensino híbrido (definição e características)</b> .....	28
<b>2.1.2 Modalidades de ensino híbrido</b> .....	31
<b>2.1.3 Inovações/modalidades sustentadas e disruptivas</b> .....	33
2.2 SALA DE AULA INVERTIDA.....	35
<b>2.2.1 Sala de aula invertida: conceito, histórico e caracterização</b> .....	35
<b>2.2.2 Aspectos promissores, adversos e desafios que permeiam a SAI</b> .....	43
2.3 ENSINO E APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA.....	46
<b>2.3.1 O escopo da disciplina de anatomia humana e seus desafios</b> .....	47
<b>2.3.2 Estratégias didáticas no ensino e aprendizagem de anatomia humana</b> .....	48
2.4 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM.....	50
<b>2.4.1 As Tecnologias Digitais no ensino contemporâneo</b> .....	51
<b>2.4.2 Tecnologias digitais móveis no ensino e aprendizagem</b> .....	54
<b>2.4.3 Hipertexto digital</b> .....	55
2.5 A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY: FUNDAMENTOS E APROXIMAÇÕES COM A SALA DE AULA INVERTIDA.....	59
<b>2.5.1 Teoria Sociointeracionista de Vygotsky: fundamentos teóricos</b> .....	59
<b>2.5.2 A Teoria Sociointeracionista de Vygotsky como suporte para a Sala de Aula Invertida</b> .....	62
<b>CAPÍTULO 3 - REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	67
3.1 SISTEMÁTICA ADOTADA NA REVISÃO DE LITERATURA .....	67
3.2 ANÁLISE DOS ESTUDOS ENCONTRADOS .....	68
<b>3.2.1 Teses</b> .....	69
<b>3.2.2 Artigos</b> .....	71
<b>CAPÍTULO 4 - PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	77

4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	77
4.2	PARTICIPANTES DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS .....	78
4.3	CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA .....	79
4.4	DESENHO GERAL, ETAPAS DA PESQUISA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	79
4.4.1	<b>Atividades desenvolvidas nas etapas II e III e recursos utilizados .....</b>	<b>80</b>
4.5	ELABORAÇÃO DOS HIPERTEXTOS DIGITAIS PARA OS ESTUDOS PRÉVIOS DAS AULAS INVERTIDAS .....	90
4.5.1	<b>Testagem das plataformas <i>Wix</i> e <i>Google Sites</i> no estudo piloto .....</b>	<b>91</b>
4.5.2	<b>Elaboração dos hipertextos digitais no experimento efetivo .....</b>	<b>92</b>
4.5.3	<b>Hipertextos digitais – versões <i>Desktop</i> e <i>Mobile</i> .....</b>	<b>99</b>
4.6	INSTRUMENTOS DE CONSTRUÇÃO E COLETA DE DADOS .....	101
4.7	ANÁLISE DOS DADOS .....	103
<b>CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>		<b>105</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES .....	105
5.2	ESTUDO PILOTO .....	106
5.2.1	<b>Desempenho acadêmico no pré e pós-teste no estudo piloto .....</b>	<b>107</b>
5.2.2	<b>Percepções dos acadêmicos sobre a Sala de Aula Invertida no estudo piloto .....</b>	<b>112</b>
5.3	ACESSO À PRÉ-AULA E PERCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS SOBRE O MATERIAL PRÉ-AULA .....	123
5.3.1	<b>Estudo prévio – retorno do questionário e preparação prévia .....</b>	<b>123</b>
5.3.2	<b>Percepções dos acadêmicos sobre o acesso pré-aula e os hipertextos digitais como material didático .....</b>	<b>127</b>
5.4	DESEMPENHO ACADÊMICO NO PRÉ E PÓS-TESTE EM ANATOMIA HUMANA POR MEIO DA ESTRATÉGIA SALA DE AULA INVERTIDA .....	136
5.4.1	<b>Primeiro semestre (Aulas 1, 2 e 3) .....</b>	<b>136</b>
5.4.2	<b>Segundo semestre (Aulas 4, 5 e 6) .....</b>	<b>146</b>
5.5	PERCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS SOBRE SALA DE AULA INVERTIDA .....	157
5.5.1	<b>Percepções dos acadêmicos sobre a etapa presencial das aulas invertidas ....</b>	<b>157</b>
5.5.2	<b>Percepções gerais dos acadêmicos sobre as aulas invertidas .....</b>	<b>166</b>
<b>CAPÍTULO 6 - ALGUMAS REFLEXÕES ACERCA DA PESQUISA .....</b>		<b>183</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>		<b>185</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>		<b>190</b>

<b>APÊNDICES</b> .....	200
APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)..	200
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	204
APÊNDICE C - ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMAS URINÁRIO E GENITAL – AULA INVERTIDA 1 (ESTUDO PILOTO).....	208
APÊNDICE D – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA MUSCULAR - AULA INVERTIDA 2 – EXPERIMENTO EFETIVO.....	209
APÊNDICE E – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA CIRCULATÓRIO – AULA INVERTIDA 3 – EXPERIMENTO EFETIVO.....	212
APÊNDICE F – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA GENITAL E URINÁRIO – AULA INVERTIDA 4 - EXPERIMENTO EFETIVO .....	215
APÊNDICE G – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA CIRCULATÓRIO – AULA INVERTIDA 5 - EXPERIMENTO EFETIVO .....	218
APÊNDICE H – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA RESPIRATÓRIO – AULA INVERTIDA 6 - EXPERIMENTO EFETIVO .....	220
APÊNDICE I – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA UNIRÁRIO – AULA INVERTIDA 7 - EXPERIMENTO EFETIVO .....	221
APÊNDICE J - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA URINÁRIO E GENITAL – AULA INVERTIDA 1 (ESTUDO PILOTO).....	224
APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES (ESTUDO PILOTO).....	226
APÊNDICE L - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA MUSCULAR – AULA INVERTIDA 2 - EXPERIMENTO EFETIVO .....	228
APÊNDICE M - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA CIRCULATÓRIO - AULAS INVERTIDAS 3 E 5 - EXPERIMENTO EFETIVO.....	229
APÊNDICE N - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMAS URINÁRIO E GENITAL - AULAS INVERTIDAS 4 E 7 - EXPERIMENTO EFETIVO.....	230
APÊNDICE O - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA RESPIRATÓRIO – AULA INVERTIDA 6 - EXPERIMENTO EFETIVO .....	231
APÊNDICE P – QUESTIONÁRIO EM ANEXO AOS HIPERTEXTOS DIGITAIS .....	232
(Via <i>Google</i> Formulários) - EXPERIMENTO EFETIVO .....	232
APÊNDICE Q – QUESTIONÁRIO EM ANEXO AOS PÓS-TESTES.....	234
APÊNDICE R – QUESTIONÁRIO FINAL DO SEMESTRE 2019/1 E 2019/2 .....	235

## INTRODUÇÃO

As práticas pedagógicas têm passado por reestruturações e, na atualidade, estão voltadas para mudanças de paradigmas sobre aspectos como as metodologias, os materiais, os recursos, os currículos, o perfil profissional que se deseja formar e os papéis docente e discente, fomentando um ensino mais condizente com as necessidades contemporâneas.

Como consequência deste contexto de transformação, observa-se uma introdução gradual do ensino híbrido em âmbito educativo, impulsionado pela presença das Tecnologias Digitais (TD) nos mais variados meios e no cotidiano das pessoas. Uma das modalidades de ensino híbrido, também caracterizada como uma metodologia ativa e que vem sendo foco de investigações, é a Sala de Aula Invertida (SAI).

As modalidades de ensino híbrido, como a SAI, possibilitam o emprego das TD como recurso para mediar as estratégias de ensino e aprendizagem, a valorização do pensamento crítico e a interação entre as pessoas, culminando com mudanças nas funções desempenhadas por alunos e professores. Como consequência, a TD auxilia na disseminação das informações, especialmente no ensino à distância, enquanto os espaços presenciais tornam-se ambientes transformadores, privilegiando a construção conjunta do conhecimento.

Recentemente, termos como ‘ensino híbrido, *blended learning*, sala de aula invertida’ passaram a ser mais frequentes nos espaços educacionais. A SAI faz parte de um grupo de metodologias denominadas ativas, que oportunizam possibilidades diferenciadas ao modelo tradicional de ensino; por isso, propagá-las é essencial, já que potencializam uma abertura de opções pedagógicas para os docentes (SPINARDI; BOTH, 2018).

Freitas e colegas (2021) defendem dois aspectos que tornam a SAI uma abordagem eficiente e atrativa: o aprimoramento da autonomia do estudante, colaborando para uma postura ativa diante da aprendizagem, e a ruptura do paradigma com o modelo convencional, que atribui as funções de transmissor e observador aos docentes e discentes, respectivamente.

A SAI propõe um arranjo didático que oferece a possibilidade de estudo prévio dos conteúdos, de modo a se apropriar deles para, posteriormente, participar de tarefas ativas em sala de aula, nas quais possa aplicar e aprofundar o que aprendeu na pré-aula. Oportuniza, assim, que essas atividades sejam realizadas com mediação das TD, incorporadas como recursos que contribuem para a renovação dos currículos e de práticas de ensino, permitindo uma interação diferenciada entre os discentes e o conteúdo.

A disponibilidade da informação, facilitada pelo acesso à tecnologia, traz consequências importantes, uma vez que amplia o espaço de ensino para fora das instituições e permite que o tempo presencial seja explorado para interações entre as pessoas. Diante disso, como sugerem Schmitt e Cequea (2020), empregar as tecnologias como recursos pedagógicos na SAI proporciona a modificação dos papéis discentes, docentes e das próprias instituições.

Portanto, a SAI modifica o ambiente de ensino e aprendizagem, tanto na educação básica, quanto no ensino superior, caracterizando-se como uma metodologia ativa que abrange os contextos diversos da educação, em diferentes níveis de ensino e com público variado (crianças, adolescentes, jovens e adultos).

No ensino superior, entre as disciplinas básicas presentes em cursos da área da saúde, está a anatomia humana. Apresenta-se inserida em um grupo básico de componentes e, apesar dos avanços, permanece em diversos contextos com um enfoque essencialmente tradicional, necessitando de renovações metodológicas (SALBEGO et al., 2015; FOUREAUX et al., 2018).

As contínuas modificações ocorridas nos cursos da área da saúde retratam o mundo contemporâneo, repleto de incertezas, complexidades e transformações, que trazem desafios inúmeros à sociedade e ao sistema educacional, colocando o docente em uma posição mediadora entre os estudantes e o conhecimento (FORNAZIERO et al., 2010).

Tendo em vista este cenário, a disciplina de anatomia humana enfrenta desafios no âmbito do ensino superior, como o volume de estruturas para estudo e a nomenclatura específica. Além disso, defronta-se com a dificuldade de obtenção de materiais para aulas práticas, aumento do número de alunos por turma e redução da carga horária (FOUREAUX et al., 2018; FIDELIS et al., 2020).

Neste sentido, constatando a necessidade de investigar alternativas para o ensino e aprendizagem de anatomia humana, e devido à emergência do ensino híbrido nos espaços institucionais, desenvolveu-se uma pesquisa de doutorado contemplando a SAI com o emprego de recursos digitais na disciplina de anatomia humana, de modo a investigar seus impactos no ensino e aprendizagem nessa disciplina.

Esta tese está organizada em capítulos. Dando sequência à introdução, apresenta-se a justificativa para a realização da pesquisa, sua pergunta norteadora e os objetivos, geral e específicos. O Capítulo 2 traz o referencial teórico, por meio dos aportes escolhidos para fundamentar o estudo, contemplando as temáticas: “Ensino híbrido: pressupostos e modalidades”; “Sala de Aula Invertida”; “Ensino e aprendizagem de anatomia humana”; “Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem” e “A teoria sociointeracionista de Vygotsky: fundamentos e aproximações com a Sala de Aula Invertida”.

O Capítulo 3 dedica-se a uma breve retomada de estudos anteriores, por meio da revisão de literatura, destacando investigações já realizadas sobre SAI, suas contribuições, problemáticas e lacunas levantadas pelos autores, indicando, ainda, as particularidades que às diferenciam da presente pesquisa.

No Capítulo 4, revela-se o percurso metodológico, especificando a caracterização, os participantes, etapas da pesquisa, atividades realizadas, elaboração dos materiais pré-aula (hipertextos digitais), os instrumentos de coleta de dados e os procedimentos de análise.

O Capítulo 5 apresenta os principais resultados da pesquisa, discutidos à luz dos aportes teóricos, e está dividido nas subseções: “Estudo piloto”; “Acesso à pré-aula e percepções dos acadêmicos sobre o material pré-aula”; “Desempenho acadêmico no pré e pós-teste em anatomia humana por meio da SAI”; e “Percepções dos participantes sobre a SAI”.

O Capítulo 6 expõe algumas reflexões e apontamentos integradores referentes à investigação, de modo a destacar as principais evidências encontradas que sustentam a tese, salientar suas contribuições na área, desafios enfrentados ao longo do percurso e limitações.

Evidenciam-se, posteriormente, as considerações finais, retomando os objetivos da pesquisa, além de responder à pergunta norteadora e apontar caminhos ou sugestões possíveis de continuidade da investigação. Após a conclusão, encontram-se as referências e os apêndices.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, as práticas de ensino híbrido têm se tornado recorrentes, incentivadas por um panorama de renovações e pelas TD. Embora iniciado de forma lenta, esse processo foi recentemente impulsionado pela pandemia da Covid-19, que acelerou a introdução de modalidades remotas e híbridas, que antecipa uma tendência para o cenário pós-pandêmico.

Além disso, o perfil acadêmico presente nas universidades instiga um repensar das práticas pedagógicas, pois desejam participar mais ativamente e serem desafiados. A partir dessa necessidade, metodologias são estudadas de modo a adequar estratégias mais condizentes com o referido público (ALMEIDA; TELES, 2018).

Maior parte das pesquisas referentes ao ensino híbrido contemplam os contextos norte-americano e europeu. Diante disso, é fundamental investigar no cenário brasileiro como ocorre a recepção dos acadêmicos à estas práticas, já que apresentam características de vida diferentes daquelas dos demais países, bem como, de que forma impactam no desempenho e em suas percepções.

Uma das modalidades de ensino híbrido que vem sendo foco crescente de pesquisas é a SAI. Apesar de os estudos relacionados a essa temática terem começado no ensino superior, ela teve uma aplicação mais profícua nos ensinamentos fundamental e médio, até então. No entanto, vem ocorrendo um movimento ascendente de sua introdução no ensino superior em diversos países, o que impulsionou o aumento de publicações a esse respeito; apesar disso, ainda não há um consenso que descreva as melhores práticas dela advindas (TALBERT, 2019).

Estudiosos como Schmitz e Reis (2018) e Freitas e colegas (2021) comentam que a SAI tem chamado a atenção de pesquisadores, tendo um potencial de aproveitamento especial no ensino superior e na pós-graduação, pois espera-se que nesses níveis de ensino os alunos já tenham maior maturidade, visto que ela requer alto grau de comprometimento e responsabilidade, o que pode também ser construído de forma progressiva.

Apesar de suas potencialidades já discutidas na literatura, autores como El Sadik e Al Abdulmonem (2020) defendem a necessidade de mais pesquisas para determinar as melhores práticas de SAI. Compartilhando do mesmo posicionamento, acredita-se que essa estratégia carece de estudos no contexto brasileiro, especialmente no ensino superior, buscando mais evidências nesse nível, nas diferentes áreas do saber.

A SAI tem um importante apoio nas TD. Os alunos da atualidade são, em sua maioria, nativos digitais (PRENSKY, 2001), habituados às suas aplicações no cotidiano. No entanto, o domínio desses recursos dá-se, principalmente, para fins de comunicação e entretenimento, necessitando a expansão desse emprego em prol da aprendizagem. Outra competência a ser aperfeiçoada é a autonomia sobre suas aprendizagens (metacognição e autorregulação), por meio de um maior envolvimento e protagonismo, potencialidades fomentadas pela SAI.

Uma questão essencial a ser investigada na SAI é referente aos materiais para o estudo prévio, já que a sugestão mais indicada é de que se opte por elaborá-los. Algumas pesquisas (FEAGLE et al., 2017; JENSEN et al., 2018) relataram a utilização de materiais variados, sendo o mais convencional as videoaulas, como realizado por Bergmann e Sams (2018, p. 89), os quais, no entanto, frisam que “nem todas as salas de aula invertidas usam vídeos como ferramenta instrucional”. Ainda, Feagle e colaboradores (2017) argumentam a necessidade de mais pesquisas que descrevam as qualidades de recursos eficazes para a etapa prévia.

Alguns materiais para estudo prévio já discutidos contemplam os vídeos 3D, instruções de dissecação e atlas anatômico (FEAGLE et al., 2017), videoaulas via *PowerPoint*, publicadas em *YouTube* e incorporadas em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* (SILVEIRA et al., 2019); plataforma AVA para a veiculação de atividades propostas (EVANGELISTA; SALES, 2018); videoaulas, tutoriais interativos *online* e leituras (JENSEN

et al., 2018); *podcasts* (PEREIRA; HAHN; BOVO, 2020). Neste estudo, optou-se por investigar um formato diferenciado do constatado na literatura para material pré-aula, os hipertextos digitais, que ainda precisam ser explorados para essa finalidade.

Nesta pesquisa, a SAI foi empregada como estratégia didática na disciplina de anatomia humana. O ensino de anatomia passou por modificações no decorrer do tempo; apesar dos avanços, encontra-se vinculado, na maioria dos casos, a uma prática tradicional, o que limita um envolvimento mais ativo por parte dos acadêmicos. Portanto, “[...] se faz necessário um maior aprofundamento no repensar das práticas educativas empregadas em temáticas relevantes como a anatomia humana dos cursos da área da saúde” (LOPES et al., 2013, p. 7).

Outro aspecto discutido na área da anatomia humana é a crescente redução da carga horária, apesar de ser um componente base para cursos da área da saúde (EL SADIK; AL ABDULMONEM, 2020), o que sugere a conveniência de investigar metodologias que possam aproveitar de forma mais dinâmica o escasso tempo presencial destinado a ela.

Diante disso, a SAI pode representar uma possibilidade no ensino de anatomia humana, que contribua nesse sentido. No entanto, o debate acerca da sua eficácia ainda é incipiente, pois faltam pesquisas que considerem resultados de desempenho dos alunos (EL SADIK; AL ABDULMONEM, 2020).

Considerando o contexto descrito, este estudo vem ao encontro de uma lacuna e colabora com outras investigações que buscam pesquisar alternativas para práticas inovadoras, apresentando originalidade por investigar uma metodologia pouco explorada no ensino de anatomia humana, proporcionando-lhe um caráter particular. A SAI já está mais consolidada em países como Estados Unidos, Canadá e Finlândia; porém, no cenário brasileiro, existem apenas propostas isoladas, carecendo de pesquisas, especialmente teses de doutorado.

Tendo como respaldo esses fatores, justifica-se esta investigação pela sua contribuição na área de ensino ao pesquisar uma metodologia que vem sendo incorporada aos sistemas educativos de diferentes países, mas que carece de aprofundamentos no âmbito das universidades brasileiras, de forma especial, na disciplina a qual foi proposta, a anatomia humana. Assim, a pesquisa explora aspectos como o desenvolvimento de material didático para a etapa pré-aula, engajamento prévio dos acadêmicos de anatomia humana, andamento de atividades presenciais, desempenho e percepções discentes sobre a SAI.

Em síntese, justifica-se esta investigação por questões como:

- ✓ Emergência do ensino híbrido no ensino superior brasileiro, especialmente diante do cenário pandêmico, que tende a intensificar a escolha por estratégias que unam o ensino presencial e à distância.

- ✓ Investigar uma modalidade híbrida em ascensão (SAI), condizente com as necessidades contemporâneas de formação profissional para a sociedade do conhecimento.
- ✓ Estudos insuficientes sobre a SAI, pouco investigada em âmbito brasileiro, especificamente na disciplina de anatomia humana, o que foi identificado na busca de literatura, em bases de dados como *Scielo* e revistas científicas da área de ensino e educação em ciências/anatomia humana.
- ✓ Necessidade de pensar, desenvolver e investigar mais recursos para o estudo prévio na SAI, de modo a ampliar as possibilidades de materiais e desenvolver atividades mais assertivas na pré-aula.
- ✓ Premência em incorporar as TD como suporte para o ensino e aprendizagem de anatomia humana, tendo em vista sua inserção e impacto na vida das pessoas, bem como, as possibilidades que oferecem às práticas pedagógicas.
- ✓ Importância em estudar diferentes estratégias de potencialização do ensino e aprendizagem na perspectiva contemporânea, visando práticas interativas e criativas, que permitam atividades mediadas pelos professores, colocando os estudantes em uma postura mais ativa.

## 1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

A introdução e a problematização da temática apresentadas direcionam para o problema de pesquisa, que se relaciona ao emprego da SAI no ensino e aprendizagem de anatomia humana no ensino superior, com acadêmicos da área da saúde. O problema de pesquisa culminou com a pergunta de pesquisa:

*Quais são os impactos da metodologia da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no desempenho acadêmico e nas percepções gerais de alunos da área da saúde no ensino superior?*

## 1.3 OBJETIVOS

A partir da delimitação do foco da pesquisa, através da definição da pergunta, os objetivos firmados, buscando obter possíveis apontamentos à pergunta estabelecida, foram:

### 1.3.1 Objetivo geral

Analisar os impactos da metodologia da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no desempenho acadêmico e nas percepções gerais de alunos da área da saúde no ensino superior.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Desenvolver e empregar materiais de estudo prévio para aulas invertidas na disciplina de anatomia humana em forma de hipertextos digitais.

Realizar aulas invertidas na disciplina de anatomia humana para acadêmicos de cursos da área da saúde (Ciências Biológicas, Biomedicina, Estética, Fisioterapia, entre outros).

Verificar a adesão ao estudo prévio de acadêmicos da área da saúde na metodologia da SAI na disciplina de anatomia humana.

Analisar as percepções de acadêmicos sobre os hipertextos digitais como material didático de estudo prévio na metodologia da SAI na disciplina de anatomia humana.

Examinar o desempenho acadêmico na disciplina de anatomia humana a partir do emprego da metodologia da SAI.

Analisar as percepções de acadêmicos sobre a metodologia da SAI nos seus mais variados aspectos, como estudo prévio, atividades presenciais e materiais didáticos.

## CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

A presente tese de doutorado tem seu aporte teórico dividido em cinco seções, que visam discutir e fundamentar as temáticas relacionadas com a pesquisa realizada, sendo elas: “Ensino híbrido: pressupostos e modalidades”; “Sala de Aula Invertida”; “Ensino e aprendizagem de Anatomia Humana”; “Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem” e “A Teoria Sociointeracionista de Vygotsky: fundamentos e aproximações com a Sala de Aula Invertida”.

Esse percurso teórico foi definido com a intenção de, primeiramente, introduzir a temática “Ensino híbrido”, que tem emergido como uma tendência educacional, mas que apresenta diversas possibilidades de organização e estratégias, além de ser um assunto que vem se destacando nos debates contemporâneos das áreas de educação e ensino. De posse de um maior entendimento sobre o ensino híbrido e diferenciação de suas modalidades é possível, na seção dois, aprofundar na modalidade específica desta pesquisa - a Sala de Aula Invertida.

Na seção três é abordado o “Ensino e aprendizagem de Anatomia Humana”, tendo em vista que as aulas invertidas foram realizadas nesta disciplina, buscando investigar, também, as suas implicações na aquisição do conhecimento anatômico, e considerando que o conteúdo de cada disciplina deve ser observado de forma singular.

Na seção quatro são abordadas as “Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem”, tendo em vista que a SAI tem apoio nos recursos digitais que, nesta pesquisa, foram utilizados em diversos momentos, contemplando as atividades prévias e presenciais.

Na seção cinco, “A Teoria Sociointeracionista de Vygotsky: fundamentos e aproximações com a Sala de Aula Invertida”, pretende-se apresentar um suporte teórico da área do ensino e aprendizagem para apoiar as práticas desenvolvidas, buscando uma aproximação entre a teoria e a metodologia investigada.

### 2.1 ENSINO HÍBRIDO: PRESSUPOSTOS E MODALIDADES

A presente seção tem por objetivo introduzir e discutir a temática *ensino híbrido*, seus pressupostos e modalidades. Apresenta como suporte teórico autores como Christensen, Horn e Staker, pesquisadores estadunidenses de renome internacional e pioneiros no estudo do ensino híbrido. Para corroborar as ideias desses estudiosos são trazidos investigadores brasileiros, que também se dedicam no estudo do ensino híbrido, como Bacich, Neto e Trevisani, buscando uma integração reflexiva entre eles pois, apesar da importância de considerar os autores de ênfase

internacional, faz-se necessário contemplar o que vem sendo discutido em contexto nacional sobre o assunto.

Esta seção está subdividida nos tópicos: pressupostos do ensino híbrido (definição e características); modalidades de ensino híbrido e inovações/modalidades sustentadas e disruptivas.

### **2.1.1 Pressupostos do ensino híbrido (definição e características)**

Em um contexto contemporâneo marcado pela transformação, pela era da informação e da flexibilidade, a mudança de paradigmas acaba por influenciar e modificar os espaços educativos, assim como as formas de ensinar e aprender. Nos últimos anos, a sociedade vem passando por transições significativas, decorrentes da inserção das TD nos mais diversos âmbitos, como indústria, comércio e comunicações. Apesar de mais lenta que em outros setores, aos poucos, essas alterações acabam por impactar os espaços educativos, redefinindo metodologias de ensino. Christensen, Horn e Staker (2013, p. 12) destacam que “na educação superior, o rápido crescimento do ensino *online* está superando o crescimento das universidades e faculdades”.

Isso tem gerado reestruturações das práticas pedagógicas, crescentemente voltadas para mudanças nas funções desempenhadas pelos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, materiais didáticos e estratégias contempladas. Nesta linha de pensamento, Bacich, Neto e Trevisani (2015) argumentam que a introdução das TD nos espaços educativos requer, também, a reorganização das metodologias de ensino, novos suportes pedagógicos e modificações nas funções docente e discente, ressignificando o conceito de ensino e aprendizagem, bem como, de práxis pedagógica.

A inserção das TD e do ensino *online* na área educacional culminou com o ensino híbrido. Vivencia-se, assim, um período com predomínio de modalidades de ensino presenciais, à distância e mescladas, ou híbridas. Neste cenário, conforme Christensen, Horn e Staker (2013), o ensino híbrido tem despontado como uma estratégia potencial das mudanças requeridas no âmbito educacional, o qual pressupõe uma integração entre o presencial e o *online*.

Para entender o escopo do ensino híbrido é importante a compreensão da palavra *híbrido*. Para Moran (2015, p. 27):

Híbrido significa misturado, mesclado, *blended*. A educação sempre foi misturada, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços.

Com base na definição de Moran, entende-se que, em educação, híbrido carrega um significado complexo e abrangente, que tem por base a mistura e a combinação. O autor explica que a educação formal tem se tornado progressivamente “*blended*”, em função dos diversos espaços nos quais ocorre, não se limitando aos recintos físicos das instituições, mas migrando para os ambientes digitais e do cotidiano das pessoas, o que pressupõe que o docente possa integrar uma comunicação física e presencial com aquela digital, possibilitada pelas tecnologias.

Partindo do esclarecimento do que seja um híbrido e aplicando esse termo no âmbito educacional, *ensino híbrido* é definido como:

[...] um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *online*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo de estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora da sua residência. [...] As modalidades ao longo do caminho de aprendizado de cada estudante em um curso ou matéria são conectadas para oferecer uma experiência de educação integrada (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 7).

Essa definição é a mais difundida entre os estudiosos da área, uma vez que Christensen, Horn e Staker destacam-se como pioneiros no estudo do ensino híbrido (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015). Staker e Horn (2012) apresentam uma explicação que detalha essa definição: quando se referem a *algum elemento de controle do aluno sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo de estudo* pretendem distinguir a aprendizagem híbrida da instrução rica em tecnologia, excluindo exemplos em que o docente usa um quadro branco eletrônico para dar aulas expositivas ou os discentes utilizam livros *online* em vez de impressos.

Quando mencionam ser um *programa de educação formal*, pretendem diferenciar aprendizagem formal híbrida da aprendizagem *online* informal (a exemplo de jogos *online* por conta própria). Enfatizam na definição a *instituição presencial*, para designar a mudança do *online* para o físico, presente no modelo híbrido (HORN; STAKER, 2011; STAKER; HORN, 2012).

A definição de ensino híbrido permite distingui-lo de outras formas de ensino que, por vezes, se confundem a ele. A imprecisão surge porque certas práticas educacionais, como instrução rica em tecnologia e aprendizado *online* informal, compartilham alguns recursos e

semelhanças com o ensino híbrido, mas diferem em pontos importantes. Staker e Horn (2012) diferenciam o ensino híbrido de outras modalidades, como o ensino tradicional, ensino rico em tecnologia, ensino *online* informal e ensino informal em tempo real.

O *ensino tradicional* é um programa de educação estruturado, centrado no professor, transmitindo conhecimentos presencialmente; agrupa os discentes por idade e série, com um currículo único. O *ensino rico em tecnologia* compartilha características do ensino tradicional, mas possui aprimoramentos digitais; a internet, no entanto, não fornece controle pelo discente sobre sua aprendizagem, apenas existem melhorias digitais. Já as formas de ensino *online* que se diferenciam do ensino híbrido, apesar de usarem a internet, estão fora do seu escopo, por não apresentarem o elemento presencial; são elas, o *ensino online informal* (utilização da tecnologia para aprender fora de um programa estruturado de educação) e o *ensino informal em tempo integral* (conteúdos e aulas são ministrados na internet, sem participação em uma instituição física) (STAKER; HORN, 2012; HORN; STAKER, 2015).

Apoiando-se nas definições de *ensino híbrido* e sua diferenciação de outras modalidades de ensino, é possível distinguir aquelas que, apesar de alguma semelhança, não fazem parte dessa abordagem, apenas compartilham aspectos em comum. Esse esclarecimento revela-se essencial para os gestores e docentes que intencionam implementá-las, para que tenham clareza sobre as possibilidades existentes e saibam diferenciá-las.

No que se refere ao ensino *online*, a sua procura tem ocorrido de forma mais ampla do que a das universidades e faculdades presenciais na educação superior, sendo que os modelos híbridos o têm incorporado. Os híbridos caracterizam-se por apresentar tanto a tecnologia antiga, quanto a nova e, no contexto educativo, isso significa uma combinação da aula tradicional presencial com o ensino *online*, buscando trazer ‘o melhor de dois mundos’ – as vantagens tanto do ensino presencial, quanto do ensino *online* (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

O ensino híbrido vem ao encontro das necessidades educativas atuais e tal combinação, do presencial com o virtual, em espaços internos e externos às instituições, com apoio das tecnologias, visam contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Essa integração permite uma complementaridade e continuidade quando se passa de um ambiente para o outro (presencial para o virtual e vice-versa), conferindo os benefícios da aprendizagem *online* e da supervisão presencial (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; SILVA; CAMARGO, 2015). Essas definições esclarecem a tendência do ensino híbrido em privilegiar o aprender a aprender, em diferentes espaços, tempos e modos, que se integram para proporcionar experiências variadas de aprendizagem.

Silva e Camargo (2015) defendem que o ensino híbrido pode ser implementado em ambientes educacionais focados nos conteúdos, isso porque não os ignora, mas aponta sua importância na formação para uma base sólida de conhecimentos. Por vezes, o ensino híbrido é compreendido como totalmente contrário ao ensino tradicional; no entanto, apesar das mudanças previstas, ele não exige seu abandono, mas oferece possibilidades de melhorar o que já existe, especialmente porque há uma variedade de modalidades híbridas, com diferentes objetivos.

Apesar das inúmeras oportunidades que proporciona, o ensino híbrido necessita do envolvimento do aluno para o desenvolvimento do seu potencial (MORAN, 2015). Logo, além da disponibilidade de estrutura física, tecnológica e formação docente, esses elementos são insuficientes para o seu êxito, já que requer o engajamento discente e almeja o aprimoramento de suas habilidades metacognitivas, autorregulatórias, responsabilização conjunta pela aprendizagem e colaboratividade.

O ensino híbrido se apoia em vertentes e teorias pedagógicas que valorizam a integração das tecnologias, as relações interpessoais, a construção coletiva do conhecimento, com o objetivo de encontrar formas diversificadas de aprendizagem (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015). Pressupõem, assim, competências necessárias para os sujeitos na atualidade, como o engajamento, comprometimento, aprendizagem ao longo da vida, autorregulação e trabalho coletivo.

Deste modo, o ensino híbrido pode inserir-se nos espaços educacionais de formas variadas, por isso, torna-se crescente a necessidade de investigar seus impactos, processos de implementação e como suas diferentes modalidades podem se adequar nas realidades heterogêneas existentes.

### **2.1.2 Modalidades de ensino híbrido**

A dinamicidade das práticas de ensino híbrido culminou com diferentes modalidades, que proporcionam graus distintos de aplicabilidade quanto à personalização, à organização do espaço, do tempo e dos recursos. Logo, diferentes situações, ambientes e materiais são organizados para o estudo proativo, com suporte e auxílio docente e dos colegas (VALENTE, 2015).

Estudiosos como Staker e Horn (HORN; STAKER, 2011; STAKER; HORN, 2012) se empenharam em prol de uma descrição, melhoramento e atualização das modalidades de ensino híbrido. Os autores destacam que em campos emergentes, como do ensino híbrido, as definições

são importantes, porque são linguagens compartilhadas por pessoas que discutem fenômenos, se dedicam em expandir e aprimorar tais definições, ajudando a criar um idioma compartilhado.

Em estudo publicado em 2011, Horn e Staker forneceram uma definição preliminar para as modalidades de ensino híbrido, dividindo-as em: *Face to Face Driver*, Rotação, *Flex*, *Online Lab*, *Self-Blend* e *Online Driver*, que foram posteriormente aprimoradas, algumas deixando de existir, outras sendo incorporadas ou recebendo nomes diferentes (HORN; STAKER, 2011).

No ano de 2012, com o objetivo de revisar a taxonomia vigente e apresentar uma definição mais refinada, Staker e Horn (2012) introduziram mudanças e os seis modelos foram condensados em quatro, e passaram a ser: Rotação, *Flex*, *A La Carte* e Virtual Enriquecido. Por sua vez, o modelo de Rotação é subdividido em: Rotação por Estações, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida e Rotação Individual.

Essa descrição foi definida com base na análise de 80 programas e críticas quanto à taxonomia existente, que estavam surgindo no setor da educação híbrida norte-americana. Os autores ressaltam, sobretudo, que essa nomenclatura não expressa perfeição, mas continuará a evoluir e que, por enquanto, é conveniente para diferenciar os híbridos que mais se aproximam ou distanciam da sala de aula tradicional.

No modelo de Rotação há revezamento na realização das atividades, dentro de um mesmo curso ou matéria, através de orientação docente e com horários fixos, sendo necessária a existência de uma atividade *online*. Quando na Rotação por Estações, o revezamento ocorre dentro de uma sala de aula; quando no Laboratório Rotacional, entre a sala de aula e um laboratório de aprendizagem para o ensino *online*; quando na Sala de Aula Invertida, entre a prática supervisionada presencial e aplicação de conteúdos e lições *online*; na Rotação Individual, cada discente recebe um roteiro customizado e individualizado e não obrigatoriamente participa de todas as estações ou modalidades disponíveis (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

As modalidades de Rotação por Estações e Laboratório Rotacional podem apresentar dificuldades de suporte físico e de pessoal, isso porque, em determinados contextos, existe uma carência de suporte nos laboratórios de informática, que requer também a presença de um profissional responsável por esse local. Já a SAI não demanda grandes adaptações no espaço físico, o que facilita sua implementação; a Rotação Individual, por sua vez, requer uma reorganização em infraestrutura, planejamento e quadro funcional (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

No modelo *Flex*, personalizado e flexível, predomina o ensino *online*, não requer a divisão dos estudantes por idade e cada um prossegue de acordo com seu ritmo de estudo; o

professor está na mesma localidade que o aluno fornecendo apoio presencial e são realizadas atividades em grupo, projetos e tutoria individual. No modelo *A La Carte*, também personalizado, pelo menos um curso precisa ser completado de forma *online* e, de maneira concomitante, os discentes continuam tendo experiências em escolas tradicionais; cada curso representa uma parte da experiência integral do discente, o que, em conjunto, caracteriza-se como híbrido (STAKER; HORN, 2012; CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

O modelo Virtual Enriquecido não exige a presença diária no encontro presencial, podendo comparecer algumas vezes por semana, dividindo o tempo entre presencial e *online*; não pretende buscar melhorias para o ensino tradicional e é visto como ideal para aqueles que não conseguem ter uma experiência completa em cursos presenciais. Iniciam, geralmente, como um esforço dos programas *online* em adicionar um componente físico para avanço dos seus serviços, para quem estuda em casa e que necessita algum tipo de apoio presencial (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

A diversidade de modalidades de ensino híbrido proporciona variadas opções para sua inserção nos meios educativos, o que permite considerar as possibilidades de cada instituição e comunidade, pois, dependendo da realidade local, um modelo pode ser mais eficaz do que o outro e ter mais condições de ser implementado.

Na perspectiva do ensino híbrido, as instituições optam por um dos seguintes caminhos: mudanças mais brandas e inseridas de forma progressiva, com a manutenção do currículo por disciplinas e oportunizando maior envolvimento do aluno (sustentadas); ou mais profundas e amplas, sem disciplinas, que personalizam o ensino conforme o ritmo do estudante, com projetos, espaço físico e metodologias diferenciadas (disruptivas) (MORAN, 2015). Essas duas opções oferecem possibilidades para a implementação de modalidades híbridas que podem melhor se adaptar para situações e objetivos variados.

### **2.1.3 Inovações/modalidades sustentadas e disruptivas**

Christensen, Horn e Staker (2013) analisam as modalidades de ensino híbrido na perspectiva da inovação disruptiva, a qual, para esses autores, é quando há a substituição de um recurso mais caro e complicado, por outro mais acessível e simples. A observação dos padrões de inovação disruptiva tem contribuído para prever inovações na indústria e comércio; agora, os mesmos padrões podem ser percebidos na educação; por isso, o histórico dos híbridos em

outros setores contribui para o entendimento do ensino híbrido (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

Para ilustrar esses acontecimentos disruptivos, Christensen, Horn e Staker (2013) apresentam exemplos de disrupção ocorridos em outras áreas, de modo a auxiliar no entendimento de como esse processo pode acontecer no ensino com o passar do tempo. Para isso, relatam a transição das escavadeiras a vapor para escavadeiras hidráulicas e dos navios movidos a vela para navios a vapor, sendo que ambos apresentaram, nesse processo de transição, modelos híbridos; outro exemplo é na computação, que passou por sucessivas disrupções, desde os primeiros computadores até os atuais *notebooks* e *smartphones* (CHRISTENSEN et al., 2011; CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

Valente (2015) compara alguns serviços, como produção, sistema bancário, comércio, empresas e o ensino, quanto à incorporação das TD, mostrando que o ensino híbrido segue uma tendência de mudança que já ocorreu nessas outras áreas. A informatização desses serviços modificou o foco das atividades, antes centradas nos agentes que promoviam esses processos, passando a ser dos usuários desses serviços. Tal inovação, segundo o autor, não contemplou ainda o âmbito educacional, que mantém o centro no professor.

Com base nos exemplos supracitados, Christensen, Horn e Staker (2013) fazem uma transposição para os acontecimentos disruptivos no ensino. Aplicando esse conceito, exemplos de disrupção podem ser representados por algumas modalidades híbridas, se comparadas ao ensino tradicional, pois não incluem a sala de aula conhecida hoje em sua forma plena. Portanto, a inovação disruptiva, no âmbito educacional, pode contribuir para prever os efeitos prováveis do ensino híbrido, no tempo atual e vindouro.

Modelos como *Flex*, *A La Carte*, Virtual Enriquecido e Rotação Individual são disruptivos por não dependerem da sala de aula como hoje se estrutura e estão mais inclinados a transformá-la a longo prazo; apesar disso, representam opções dentre outras possibilidades (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Segundo os autores, essas modalidades representam um desafio maior, pois requerem uma nova mentalidade sobre o papel das instituições de ensino, do professor e do aluno, maior infraestrutura e organização dos espaços, recursos e pessoal qualificado para essas novas atribuições profissionais.

Ao contrário da inovação híbrida disruptiva, a sustentada não rompe com o ensino tradicional, mas o incorpora, juntamente ao ensino *online*, em suas principais características, com finalidades e impactos na área de maneira diferenciada que a disruptiva (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

Os modelos Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida são inovações sustentadas, pois podem ser implementados sem mudanças profundas em processos já existentes no ensino atual, propondo combinações, aperfeiçoando e oferecendo melhorias ao que já existe (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

As modalidades sustentadas requerem menor desconstrução do ensino tradicional, por isso, a curto prazo e tendo em vista a realidade brasileira, possuem um perfil mais condizente com o panorama atual para implementação, considerando o exposto por Silva e Camargo (2015, p. 82) de que “os modelos híbridos são perfeitamente adaptáveis e maleáveis para as diferentes nuances das salas de aulas brasileiras”.

Apesar das potencialidades do ensino híbrido, não pode ser atribuído a ele a solução para todos os desafios do ensino; convém admitir, entretanto, que engloba dimensões essenciais para as transformações vislumbradas e que pode colaborar para que aconteçam. Isso é possível na medida em que permite formas variadas de inserção, compatível com diferentes propósitos e realidades (SILVA; CAMARGO, 2015; HORN; STAKER, 2015).

Compreender os fundamentos do ensino híbrido, as mudanças necessárias para sua efetivação, a importância da quebra de paradigmas para seu movimento de consolidação, em comparação com outras áreas, são pontos que ajudam a conjecturar suas implicações atuais e futuras no ensino.

## 2.2 SALA DE AULA INVERTIDA

Após discutir, na primeira seção, os principais fundamentos teóricos do ensino híbrido e suas diferentes modalidades, esta seção pretende aprofundar na modalidade que é foco desta pesquisa, a SAI. Para isso, tem como base teórica autores como Bergmann e Sams, professores estadunidenses e seus precursores, e Talbert, estudioso contemporâneo da aprendizagem invertida no ensino superior, além de outros pesquisadores que se dedicam ao tema.

Este capítulo está dividido nos seguintes tópicos: sala de aula invertida – conceito, histórico e caracterização; e aspectos promissores, adversos e desafios que permeiam a SAI.

### 2.2.1 Sala de aula invertida: conceito, histórico e caracterização

Alguns aspectos essenciais para o entendimento da SAI perpassam sua conceituação, histórico e características principais.

### 2.2.1.1 Conceito

Diversos autores (LAGE; PLATT; TREGLIA, 2000; VALENTE, 2014; BERGMANN; SAMS, 2014; YANG, 2017; BERGMANN; SAMS, 2018; TALBERT, 2019) empenharam-se na conceituação de *Sala de Aula Invertida* (SAI), a maioria apresentando aproximações e convergindo para ideias semelhantes. Para Lage, Platt e Treglia (2000, p. 32) “a inversão da sala de aula significa que os eventos que tradicionalmente ocorrem dentro da sala de aula agora acontecem fora da sala de aula e vice-versa”.

Bergmann e Sams (2018, p. 11), definem que a principal ideia dessa metodologia é “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em aula”. Para eles, a proposta da SAI consiste na interação do aluno com o material introdutório antes da aula presencial, de modo a substituir a instrução direta (também chamada aula expositiva). Com isso, é possível reestruturar o tempo presencial, conferindo-lhe novo propósito, priorizando tarefas de aplicação, análise e prática do conteúdo, com o apoio presencial do professor, envolvendo o discente em processos cognitivos mais complexos, através de trabalhos em grupo e atenção individualizada (BERGMANN; SAMS, 2014; BERGMANN, 2018).

Sánchez-Rodríguez, Palmero e Veja (2017) compartilham uma conceituação próxima, atribuindo à SAI a visão de uma abordagem pedagógica que modifica a forma como se emprega o tempo fora da sala de aula, que agora passa a atribuir tarefas que tipicamente seriam realizadas durante o momento presencial; já o tempo presencial é reestruturado e privilegia-se a aplicação de conceitos e tarefas de criatividade. Os autores vão além, ao indicar a SAI como um repensar do programa de estudos, no qual o docente pode utilizar as tecnologias como aliadas para tornar seu papel mais relevante para os discentes.

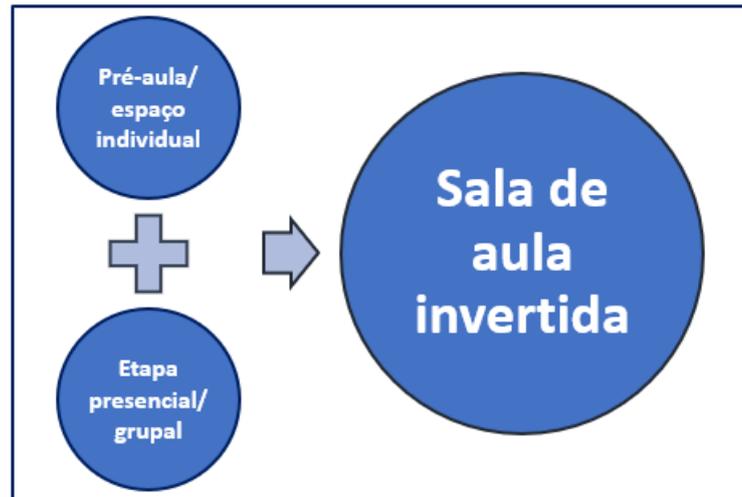
Valente (2014) conceitua SAI como uma modalidade de *e-learning* em que o estudo dos conteúdos é feito de maneira *online* e prévia, enquanto a sala de aula passa a se tornar um espaço direcionado para trabalhos em grupo e atividades de laboratório. Portanto, pode-se dizer que a SAI é dotada, em linhas gerais, de dois componentes: a) um que requer interação humana (aquele realizado de forma presencial); e b) aquele que não requer interação humana direta (realizado fora da sala de aula com o auxílio dos meios digitais) (PAVANELO; LIMA, 2017), com controle do aluno sobre o tempo, local e ritmo de estudo.

Talbert (2019) apresenta uma conceituação que abrange esses processos, mas que denominou de aprendizagem invertida, a qual, segundo ele, é uma abordagem pedagógica que proporciona um primeiro contato com conceitos novos no espaço individual, por meio de uma

atividade estruturada; já no espaço grupal são privilegiadas aprendizagens dinâmicas e interativas, nas quais se aplica os conceitos aprendidos. Para o autor, os componentes *tempo*, *espaço* e *atividade* são essenciais e conferem ao modelo suas peculiaridades mais importantes.

A Figura 1 representa esquematicamente a conceituação de SAI, com base nas etapas descritas pelos autores supracitados:

Figura 1 - Conceituação esquemática da Sala de Aula Invertida.



Fonte: adaptado de Valente (2014) e Talbert (2019).

Em relação à pluralidade de termos existentes, Bergmann e Sams (2018) mencionam que há um intercâmbio entre *sala de aula invertida* e *instrução invertida*, mas que convergem para o mesmo significado. Para Talbert (2019) havia, e ainda há, desconexão e falta de consenso sobre essa terminologia, e o que ele chama de *aprendizagem invertida* também é conhecida pelos termos *pre-vodcasting*, *instrução inversa*, *instrução invertida*, *sala de aula invertida*, entre outros, sendo que o termo *sala de aula invertida* se popularizou mais recentemente, a partir dos estudos de Bergmann e Sams.

Talbert (2019) esclarece que o termo *invertida* se refere à inversão das atividades desenvolvidas, abrangendo não apenas o que os estudantes aprendem, mas como. Para fins de esclarecimento, nesta pesquisa, consideram-se esses termos como sinônimos e referentes à mesma abordagem pedagógica.

Além de definir SAI, é necessário esclarecer algumas concepções equivocadas sobre ela, como: é colocar as aulas expositivas em vídeo fora da aula e fazer o dever de casa em aula; aprendizagem invertida requer vídeo (embora comum, pode haver outro tipo de atividade prévia); aprendizagem invertida é um conceito não testado ou modismo (vem sendo estudada desde 2000); aprendizagem invertida não é algo inovador (embora outros modelos possam se

aproximar da ideia central, sua noção atual pretende melhorar e estender os objetivos da instrução) (TALBERT, 2019).

Com base nessas definições, percebe-se que, embora com alguma variação, a SAI tem um conceito sólido construído na literatura, convergindo para a ideia de dois momentos de estudo, um prévio (ou espaço individual) e outro no espaço grupal (tempo presencial), onde o primeiro destina-se à entrega do conteúdo, e o segundo, à sua aplicação, por meio de atividades ou práticas variadas, escolhidas a critério de cada docente.

### 2.2.1.2 Histórico

A origem da SAI é compartilhada por algumas iniciativas que datam do início do século XXI. Frequentemente, é atribuída aos estudiosos norte-americanos Lage, Platt e Treglia (2000); Baker (2000); Mazur (2009); e Bergmann e Sams (2012), que “compartilham” o seu pioneirismo (VALENTE, 2014). Esses são os primeiros exemplos organizados de aprendizagem invertida na literatura publicada, coerentes e intencionais, que deslocam o novo conteúdo para o espaço individual e utilizam o espaço presencial/grupal para a aprendizagem ativa (TALBERT, 2019).

Apesar de pouco mencionado na literatura, Baker (2000) publicou um artigo na *11th International Conference on College Teaching and Learning*, em Jacksonville, Flórida, onde mencionou o termo “*classroom flip*” e relatou os passos da metodologia, empregada em suas aulas no ensino superior, condizente com o que hoje se define por SAI.

Os precursores Lage, Platt e Treglia, também no ano 2000, utilizaram o termo ‘*inverted classroom*’ ao realizaram uma experiência no curso de Economia na Universidade de Miami, impulsionados pela observação de que os diferentes estilos de aprendizagem de seus discentes não se adequavam à aula tradicional. A atividade consistiu no estudo prévio, a partir de leituras e vídeos, e posterior aplicação presencial dos princípios de economia (LAGE; PLATT; TREGLIA, 2000; VALENTE, 2014). Para Talbert (2019), o estudo de Lage, Platt e Treglia apresenta um dos mais claros exemplos da aprendizagem invertida em sua origem, sendo o primeiro artigo revisado por pares e voltado ao público geral.

A pesquisa de Mazur (2009) está igualmente associada com a ascendência da SAI. O autor conduziu práticas características dessa metodologia na área de Ciências, na Universidade de *Harvard* (MAZUR, 2009; VALENTE, 2014; VALÉRIO; MOREIRA, 2018). Apesar de não mencionar o termo *sala de aula invertida*, a pesquisa de Mazur vem sendo associada a ela por apresentar estratégia equivalente (MAZUR, 2009).

Talbert (2019) apresenta uma conexão entre esses três estudos incipientes da aprendizagem invertida como um modelo coerente e organizado, sugerindo que eles possuem características comuns, como a utilização da aprendizagem ativa no espaço presencial e o engajamento prévio em um novo conteúdo, como tarefa preparatória. Nesta perspectiva, o autor concede os créditos igualmente às três iniciativas, pois para ele todos chegaram a conclusões aproximadas a respeito da instrução tradicional e elaboraram estratégias invertidas para resolver seus problemas pedagógicos, todos aproximadamente na última metade da década de 1990 e, aparentemente, sem terem conhecimento do trabalho uns dos outros.

Para Talbert (2019), existem elementos em comum compartilhados que impulsionaram o desenvolvimento dessas três abordagens: foram motivadas por problemas pedagógicos originados do cotidiano da sala de aula, incentivadas pelo mesmo problema prático – encontrar tempo suficiente em aula para resolver esses problemas - e impulsionadas por inovações tecnológicas (para Baker, a rede de computadores do *campus*; para Lage, Platt e Treglia, a internet; para Mazur, os *clickers*).

Apesar dessas iniciativas pioneiras, os nomes geralmente relacionados como precursores da SAI são os norte-americanos Bergmann e Sams, professores de Química do Colorado, nos Estados Unidos, que à divulgaram amplamente. Muitos estudantes eram faltosos em suas aulas, o que trazia dificuldades em acompanhar os conteúdos. Diante disso, no ano de 2007, passaram a gravar as aulas, disponibilizando-as previamente e, presencialmente, passando para a realização de tarefas, como experiências de laboratório, atividades de pesquisa e resolução de problemas (BERGMANN; SAMS, 2018; VALÉRIO; MOREIRA, 2018).

Com o passar do tempo, Bergmann e Sams perceberam que no seu contexto essa estratégia pareceu profícua, e notaram que o tempo disponível aumentou, pois podiam oferecer o material anteriormente e no tempo presencial ajudar os discentes em suas dificuldades (BERGMANN; SAMS, 2018; VALÉRIO; MOREIRA, 2018). A partir desse momento, a SAI passou a ser amplamente divulgada por Bergmann e Sams e conhecida por outros professores, que passaram a adotá-la.

Apesar de a SAI ser creditada pela maioria das pesquisas a Bergmann e Sams, os autores mencionam que não propuseram o termo *sala de aula invertida*, destacando que “ninguém é ‘dono’ dessa designação” e ressaltam que grande parte do que praticam é inspirado em outros professores (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 5).

Portanto, a história da aprendizagem invertida teve caminhos paralelos e independentes, com sua origem no ensino superior entre 1996 e 2000, e nos ensinos fundamental e médio entre 2006 e 2008; apesar disso, apenas ganhou popularidade depois do trabalho de Bergmann e

Sams, impactando também no ensino superior. Desde então, a literatura começou a produzir um corpo conciso de estudos aprofundados sobre a temática; antes de 2011 houve pouca pesquisa sobre o tema, sendo uma exceção o estudo doutoral de Strayer, na *Ohio State Univeristy*, um dos primeiros verdadeiramente científicos sobre aprendizagem invertida (TALBERT, 2019).

Após essas iniciativas, o número de professores a aderir a SAI ampliou-se, tanto no nível básico como no superior e as publicações acadêmicas se expandiram em diferentes áreas. Dois exemplos de universidades pioneiras no emprego da SAI, em algumas disciplinas, são a *Harvard University* e o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) (VALENTE, 2014; VALÉRIO; MOREIRA, 2018).

Tendo como referência a trajetória da SAI e não deixando de considerar a importância dos estudos de Baker, Lage, Platt, Treglia e Mazur, cabe considerar que, embora não haja uma origem definida, os estudiosos que a tornaram mais conhecida em função de sua divulgação foram Bergmann e Sams, pois foi a partir de seus esforços que a metodologia se propagou.

### 2.2.1.3 Características da sala de aula invertida

Diversas características da SAI merecem destaque e estão relacionadas a aspectos como: i) organização do tempo (especialmente o presencial/grupal); ii) responsabilização quanto aos prazos; iii) suporte e produção de materiais didáticos; iv) apoio das tecnologias digitais e v) a mudança de papéis desempenhados pelos professores e alunos.

A organização do tempo presencial (i) é um fator amplamente discutido por Bergmann e Sams, que colocam constantemente a pergunta “qual é o melhor uso do tempo da aula presencial com os alunos?” e concluem que existem variadas respostas para essa pergunta, mas o essencial é que esse espaço seja aproveitado para maximizar o aprendizado e incorporar atividades enriquecedoras e relevantes. Em vista disso, o tempo é um componente que ganha uma nova perspectiva, pois passa a ser reestruturado, já que o período antes direcionado para a exposição, agora é empregado para esclarecer dúvidas e realizar atividades (BERGMANN; SAMS, 2014; PAVANELO; LIMA, 2017; BERGMANN; SAMS, 2018).

Outro componente significativo que permeia a SAI é a responsabilização quanto aos prazos (ii) pois, apesar da flexibilização, esse elemento requer um compromisso, tanto do professor, quanto do estudante, porque o docente terá um prazo para disponibilizar o material com antecedência suficiente e o aluno tem de realizá-lo dentro do previsto. Por isso, é importante um cronograma a ser seguido, que indique quando as coisas devem ser feitas,

apresentando clareza sobre o prazo disponibilizado no espaço individual, visando sua realização antes do encontro presencial (TALBERT, 2019).

Em relação ao suporte material (iii), em ambas as etapas da aula invertida, diversos recursos e práticas passaram a ser elaboradas, em prol de investigar as escolhas didáticas mais adequadas para a modalidade. As atividades precisam ser preparadas contemplando a disciplina e podem ser completamente diferentes, dependendo da área (SÁNCHEZ-RODRIGUES; PALMERO; VEJA, 2017). Portanto, não existe uma categoria de material específico, pois o mais apropriado deve ser escolhido a critério do docente, que conhece seu público, a realidade e o conteúdo.

Em função da disponibilidade prévia, os estudantes podem acessar o material quantas vezes for necessário, independentemente de como foi fornecido (VALENTE, 2014; SÁNCHEZ-RODRÍGUES; PALMERO; VEJA, 2017), o que ajuda a seguir o próprio ritmo de aprendizagem. Esse deslocamento da instrução direta do espaço grupal para o individual pretende oportunizar a preparação dos discentes para uma participação ativa e, para isso, é fundamental que aprendam o suficiente no momento individual, para que sejam produtivos no espaço grupal (TALBERT, 2019).

Na SAI é indispensável e cuidado com os materiais para estudo prévio, assegurando que sejam organizados para fornecer suporte apropriado. É relevante prestar atenção quanto à sua qualidade, pois isso pode influenciar na motivação frente ao estudo prévio e na autonomia em sala de aula (YANG, 2017; GONZÁLEZ-GÓMEZ et al., 2017; SOMMER; RITZHAUPT, 2018).

Quanto à produção de materiais, entre as estratégias *online*, videoaulas são as mais utilizadas; porém, é preciso observar a quantidade e tamanho dos vídeos, pois o objetivo não é transformar em vídeo uma aula expositiva. Além dos vídeos, outros materiais podem oferecer suporte, como *softwares*, ferramentas relacionadas com mídias e plataformas virtuais, animações, simulações e laboratórios virtuais (VALENTE, 2014; VALÉRIO; MOREIRA, 2018).

Talbert (2019) discute a organização das atividades/materiais do espaço individual e ressalta a conveniência de um equilíbrio, pois não podem ser excessivas, em um nível difícil, nem muito fáceis ou simples. Por isso, menciona pontos a observar, como serem mínimas (solicitar o necessário para os objetivos de aprendizagem que prepare para a atividade presencial), simples (claras e de fácil compreensão), envolventes (que despertem interesse), produtivas (prepare para tarefas mais desafiadoras) e tolerante aos erros (compreendê-los como parte do processo de aprendizagem).

Mesmo com a variedade de materiais disponíveis na internet, é conveniente que os professores ponderem a possibilidade de elaborar os próprios materiais, contemplando objetivos de ensino e adequando-os ao seu público, pois a autoria docente assume um lugar de destaque na SAI.

O apoio das TD (iv) ajuda a fornecer os materiais nos formatos considerados mais adequados. Quando integradas às tarefas educativas, as TD vêm modificando a prática pedagógica, desde os espaços e tempos, até as relações entre os envolvidos. No entanto, cabe o entendimento de que o suporte digital, embora conveniente para apoiar a inversão, não é suficiente para conceituá-la, já que ela também tem base nas teorias de aprendizagem centradas no aluno (VALENTE, 2014; PAVANELO; LIMA, 2017; SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ; PALMERO; VEJA, 2017).

Diante das mudanças que a SAI propõe, uma dúvida recorrente é quanto ao papel do professor (v), especialmente no momento presencial, já que nessa modalidade docente e discente assumem funções mais amplas do que no ensino tradicional. Sánchez-Rodríguez, Palmero e Veja (2017) comentam sobre essas diferenças: na primeira, é visto como transmissor, de quem os discentes ouvem e tomam notas; na segunda, sua tarefa centra-se a guiar, auxiliar, fornecer conselhos mais personalizados, promover maior participação e interação. Portanto, a função que o professor desempenha continua sendo imprescindível, como aquele que intervém e orienta todo o processo educativo (BERGMANN; SAMS, 2018).

A aula invertida tem como foco central os estudantes, e o professor está presente para fornecer *feedback*, amparando-os e não apenas transmitindo informações; aos alunos, compete o compromisso de estudar o material pré-aula, perguntar as dúvidas e aprender através das atividades propostas. A SAI exige do docente uma postura aberta, no sentido de explicitar a imprescindibilidade dos estudos prévios e apoiar os estudantes em suas dificuldades (PAVANELO; LIMA, 2017; BERGMANN; SAMS, 2018).

Essa alteração nas funções docente e discente é uma das condições mais impactantes da SAI, pois reestrutura a ideia convencional do que compete a cada um. Por concentrar-se no estudante, ele passa a ser o protagonista, deixando de lado a visão de centralidade do professor, o que pode causar resistência nos contextos contemporâneos, pois necessita uma transformação no paradigma vigente.

As características aqui discutidas fazem da SAI uma possibilidade didática com potencialidades na modificação dos contextos educativos, especialmente quanto à transformação da centralidade ao discente e um aproveitamento mais dinâmico do tempo

presencial. Apesar disso, existem discussões variadas no âmbito acadêmico e entre os autores que a estudam, emergindo pontos favoráveis e desfavoráveis do seu emprego.

### **2.2.2 Aspectos promissores, adversos e desafios que permeiam a SAI**

Diversos estudiosos (VALENTE, 2014; SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ; PALMERO; VEJA, 2017; BERGMANN; SAMS, 2018) encontraram, a partir de evidências de suas pesquisas sobre SAI, pontos promissores e adversos, fomentando reflexões sobre os desafios que necessitam de aprofundamentos e investigações.

Pesquisas têm sugerido pontos positivos da inversão (VALENTE, 2014; BERGMANN; SAMS, 2018). Um deles é permitir ao discente um aumento da escolha em sua instrução individualizada, o que possibilita realizar o estudo prévio quando e onde desejar, desde que dentro do período estipulado (SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ; PALMERO; VEJA, 2017; SOMMER; RITZHAUPT, 2018).

Esse contato prévio com o conteúdo é vantajoso, pois além de possibilitar o estudo em ritmo próprio, auxilia na preparação para o encontro presencial. Se a pré-aula for realizada de maneira satisfatória, pode ajudar no entendimento de quais conceitos não foram compreendidos e quais são as dúvidas, o que potencializa um melhor aproveitamento do encontro presencial, oportunizando o aprofundamento e aplicação do conteúdo (VALENTE, 2014).

Sánchez-Rodríguez, Palmero e Veja (2017) destacam outra questão favorável, que é a de promover uma aprendizagem ativa, permitindo atividades mais significativas, uma vez que o fornecimento antecipado do conteúdo permite ‘liberar’ tempo presencial, além de os estudantes chegarem na aula envolvidos pelos conceitos adquiridos na lição prévia. Nesta mesma linha de pensamento, Talbert (2019) acredita que o tempo estendido no espaço grupal é um dos principais benefícios da aprendizagem invertida.

O momento presencial pode ser rico para desenvolver estratégias ativas que proporcionem envolvimento com o conteúdo e possibilitem trocas colaborativas. Os docentes podem oportunizar, por meio das aulas invertidas, um ambiente mais colaborativo e interativo, promovendo relações mais construtivas, o que é condizente com um ambiente de aprendizagem centrado no aluno (BAKER, 2000; TALBERT, 2019).

Um elemento vantajoso quanto ao componente presencial, ressaltado por Bergmann e Sams (2018), é de que esse espaço concede aos alunos com dificuldades a chance de receberem mais ajuda. Em uma aula tradicional, geralmente, o docente precisa de mais esforço para perceber quem requer mais auxílio; já na SAI é possível acompanhar mais de perto esse

processo. Logo, o apoio ocorre de forma *just in time*, ou seja, quando o estudante mais precisa, sente dificuldades e necessita aplicar os conhecimentos e resolver problemas (VALENTE, 2014; BERGMANN; SAMS, 2018).

Outro benefício da SAI é de incentivar o desenvolvimento de conhecimentos e competências que possam ser transferidos para outros cursos e situações do futuro (YANG, 2017). Duas delas, por exemplo, são a metacognição e a autorregulação, que são potencializadas pela inversão, pois uma melhora no autogerenciamento da aprendizagem impacta nas demais áreas e em outras tarefas cotidianas (TALBERT, 2019).

Portanto, a inversão pode colaborar na aplicação de tarefas cognitivamente mais avançadas no espaço grupal, apoio dos colegas e do professor, maior tempo de amparo em trabalhos complexos (responsabilização compartilhada) e promoção da autorregulação, desenvolvendo um conjunto de competências e habilidades (BERGMANN; SAMS, 2018; TALBERT, 2019).

Väisänen e Hirsto (2020) abordam as habilidades do século XXI que podem ser potencializadas pela SAI, as quais foram mencionadas a partir de um levantamento realizado com um grupo de docentes de uma universidade finlandesa, que destacaram a colaboração, a comunicação, a alfabetização informacional, o pensamento crítico e as responsabilidades requeridas por uma carreira profissional.

Além das possibilidades que a inversão pode oportunizar, é igualmente necessário entender que existem desafios a serem superados na sua implementação (VALENTE, 2014). Por isso, apesar dos motivos favoráveis, há na literatura estudiosos que refletem criticamente sobre alguns pontos da SAI, destacando a necessidade de debates e aprofundamentos sobre a temática.

Neste sentido, Bergmann e Sams (2018) esclarecem, por exemplo, razões inadequadas para inverter uma sala de aula, como por acreditar que está seguindo uma tendência, introduzir tecnologia ou utilizar as mais recentes, diminuir as obrigações docentes ou que facilitará o trabalho. Ao contrário, conforme os autores, a abordagem invertida exige do docente, além da competência no conteúdo específico e à prática pedagógica, aquelas relacionadas com o conhecimento digital, porque as tecnologias contribuem para as estratégias nessa modalidade.

As pesquisas que identificam/mencionam pontos conflituosos e desafios sobre a SAI referem-se tanto aos alunos, quanto aos professores e à metodologia em si. Quanto aos estudantes, um dos inconvenientes é de que não possam fazer as perguntas de imediato no estudo prévio, por isso, devem receber dicas de como acessar o material, anotando, resumindo e transcrevendo pontos importantes; é essencial, portanto, que interajam com o material prévio,

tomem nota das dificuldades e elaborem perguntas que expressem suas dúvidas, para posterior esclarecimento (BERGMANN; SAMS, 2018; TALBERT, 2019).

Valente (2014) e Yang (2017) abordam uma dificuldade técnica, que é a falta de acesso à TD ou à internet para o estudo prévio, intensificada pelas desigualdades entre os educandos. Apesar de parte do público estudantil ter acesso, existem contextos nos quais essa disponibilidade é limitada, ou a qualidade da internet não é suficiente, culminando com um ambiente de aprendizagem desigual.

A falta de motivação pode ser outro inconveniente pois, para que a aprendizagem seja eficaz, é preciso que os discentes estejam envolvidos. Pode-se dizer, portanto, que a SAI é dependente da motivação e da predisposição para realizar tarefas fora do ambiente escolar, representando um desafio a contornar (YANG; 2017; SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ; PALMERO; VEJA, 2017; SCHMITT; CEQUEA, 2020).

Entre as dificuldades referentes aos docentes estão a sobrecarga de trabalho, já que necessitam organizar as duas etapas da aula, exigindo um alto nível de entrega e comprometimento. Os que optam por gravar videoaulas podem se defrontar com uma questão que não estão habituados, que é sua gravação; já na etapa presencial, pode ocorrer estranheza e desconforto pela não centralidade na exposição do conteúdo (SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ; PALMERO; VEJA, 2017; FREITAS et al., 2021).

Antonova, Shnai e Koslova (2017) realizaram um estudo com professores russos e finlandeses a respeito da SAI; os docentes frisaram as barreiras que desaceleram a implementação da metodologia, como o tempo necessário para a preparação do material, a organização e falta de suporte tecnológico, já que, segundo eles, estratégias como a SAI requerem novas funções e participantes no processo educacional, que possam fornecer suporte para os docentes em implementá-las.

Essas particularidades relacionadas com o docente na SAI faz com que se manifeste resistência em aderi-la, necessitando a ruptura com paradigmas existentes a respeito da função que desempenham em sala de aula, já que ela pressupõe a responsabilização pela aprendizagem compartilhada com os discentes (TALBERT, 2019).

Referente à metodologia em si, Valério e Moreira (2018) tecem reflexões referentes, por exemplo, ao que consideram como uma crise de identidade, em função do compartilhamento de suas iniciativas pioneiras. Apesar da origem compartilhada, vale destacar que a SAI não deixa de expressar um amplo potencial pedagógico, o que independe de considerá-la como uma oportunidade didática nas situações em que pode ser apropriada.

Frisam, ainda, que as pesquisas que apoiam a inversão são insuficientes e restritas a contextos demasiadamente específicos (maioria nos EUA), o que não facilita uma comparação ou extrapolação dos dados, visto que em muitos países a pesquisa sobre o assunto ainda está em fase inicial (VALÉRIO; MOREIRA, 2018). Por isso, tornam-se necessários estudos que aprofundem e discutam as aulas invertidas nos mais variados contextos e situações educativas, visando um constante aprimoramento e entendimento da temática.

Esses pontos promissores e adversos elencados demonstram que a SAI tem potencialidades que precisam de pesquisa e reflexão, o que é natural, já que tem sido estudada com mais ênfase apenas a alguns anos e que com o passar do tempo novos estudos vão atualizando e elucidando as discussões sobre o tema.

Ainda são diversas as particularidades a serem investigadas, como analisar quais conteúdos são mais significativos para serem trabalhados a partir da inversão; diversificação nas formas de implementação; compreender sobre quando, como e por que os alunos se envolvem na pré-aula. Existem poucas pesquisas sobre como fornecer o estudo prévio e estão faltando estudos empíricos e controlados sobre esse aspecto (SOMMER; RITZHAUPT, 2018; JENSEN et al., 2018).

Para Sánchez-Rodríguez, Palmero e Veja (2017), os desafios da SAI são tão amplos pois requerem uma mudança de paradigma nos papéis dos envolvidos, o discente tendo que aprimorar seu autoestudo e o docente passando de detentor a mediador do saber. Bergmann e Sams (2018) acreditam que a chave para a eficácia da SAI passa pelo comprometimento dos discentes com os objetivos de aprendizagem, no lugar de apenas esforço para cumprir obrigações acadêmicas.

É importante ter a clareza de que não existem soluções que se adaptem a qualquer circunstância, nem estratégias eficazes em todos os contextos e situações. Nesse caso, cabe usufruir das potencialidades que as diferentes metodologias proporcionam, e a aprendizagem invertida é uma oportunidade a mais (SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ; PALMERO; VEJA, 2017).

Sendo assim, a SAI pode ser intercalada com outras estratégias, dependendo dos aprendizes, do contexto, dos objetivos e dos princípios da instituição, cabendo avaliar oportunamente quando do seu emprego, sem deixar de considerar outras opções.

### 2.3 ENSINO E APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA

A terceira seção teórica explora questões relacionadas com a disciplina na qual esta pesquisa foi realizada: a anatomia humana. Considera-se relevante abordar esta temática, pois

como cada disciplina apresenta particularidades, é possível melhor compreender as implicações da SAI no seu ensino e aprendizagem, entendendo os desafios e questões específicas referentes a ela.

Os tópicos abordados estão subdivididos em: o escopo da disciplina de anatomia humana e seus desafios; e estratégias didáticas no ensino e aprendizagem de anatomia humana.

### **2.3.1 O escopo da disciplina de anatomia humana e seus desafios**

A disciplina de anatomia humana dedica-se a identificar e dissecar peças anatômicas, entender a importância e o funcionamento de órgãos e sistemas, relacionar ossos, músculos, articulações e nervos, etc. (DAMASCENO; CÓRIA-SABINI, 2003). Entre os objetivos do componente estão aprender a organização morfológica do corpo humano, por meio da forma e da função dos órgãos e sistemas, construindo a compreensão da estruturação e conformação do organismo humano (SALBEGO et al., 2015).

O ensino de anatomia humana é estruturado em conhecimentos básicos necessários para a formação dos profissionais que atuam na área da saúde, que são conceitos imprescindíveis, pois lhes possibilitam uma melhor segurança em sua atuação e servem de apoio nas disciplinas posteriores, como a fisiologia humana. Geralmente, está presente como disciplina nos primeiros semestres de cursos como Ciências Biológicas, Educação Física, Fisioterapia, Estética e Cosmética, entre outros (TALAMONI; FILHO, 2011; FOUREAUX et al., 2018).

O ensino de anatomia humana foi e continua sendo marcado por inúmeros desafios, condizentes com a sociedade de cada época. Na atualidade, alguns deles são a escolha dos tópicos teóricos fundamentais, a reduzida carga horária, falta de peças anatômicas e materiais para aulas práticas, questões de ordem pessoal, entre outras (FOUREAUX et al., 2018).

Para os professores, o primeiro dilema é escolher, entre tantos e tão específicos conteúdos anatômicos, aqueles mais importantes (MONTES; SOUZA, 2010). A redução da carga horária de anatomia humana em diversas instituições impõe ao docente a necessidade de classificar os saberes essenciais; no entanto, por vezes, o programa não consegue atingir o básico, resultando em uma lacuna nas disciplinas posteriores, que requerem a sua apreensão.

Um desafio que perpassa o ensino de anatomia humana, desde as suas primeiras manifestações, é a falta de peças anatômicas, dificultando a realização de técnicas de dissecação e aulas práticas (MONTES; SOUZA, 2010). Foureaux e colaboradores (2018) destacam que para acompanhar as mudanças necessárias o ensino de anatomia humana enfrenta dificuldades,

como na obtenção de cadáveres, no aumento do número de discentes por turma, na redução do tempo para estudo das estruturas e no acompanhamento do avanço tecnológico.

Além dos obstáculos didáticos e de aprendizagem, o ensino de anatomia humana apresenta outras peculiaridades, como as questões de ordem pessoal, pois para muitos discentes o contato direto com cadáveres mobiliza sentimentos, emoções e reflexões a respeito da vida (TALAMONI; SISDELI, 2017). Desse modo, os desafios transcendem os conceituais e procedimentais, ao considerar o estudante em sua integralidade, pois as dificuldades de âmbito emocional podem afetar seu processo de aprendizagem, o que indica a relevância do emprego de modelos didáticos variados.

O ensino de anatomia humana reflete as práticas adotadas no decorrer do estudo anatômico ao longo dos anos e incorpora, igualmente, outras estratégias contemporâneas.

### **2.3.2 Estratégias didáticas no ensino e aprendizagem de anatomia humana**

A educação anatômica está marcada por uma fase de experimentação de diferentes possibilidades; a base do seu ensino com foco na dissecação, amplamente aceito, não se aplica mais como única estratégia; ademais, as diferenças geracionais entre os estudantes quanto às atitudes e comportamentos guiam mudanças nos currículos. Apesar disso, reflexões sobre o ensino de anatomia humana são incipientes e tem se constatado um baixo rendimento nessa disciplina, que pode estar relacionado com o emprego exclusivo de metodologias convencionais, as quais não atendem mais o perfil acadêmico contemporâneo (FORNAZIERO; GIL, 2003; MOXHAM; PLAISANT, 2014; FOUREAUX et al., 2018).

Esse cenário revela oportuno o constante repensar sobre metodologias no ensino de anatomia, visto que o entendimento dos conteúdos depende tanto das condições de aprendizagem dos discentes, quanto dos procedimentos empregados pelos educadores. É essencial uma reflexão sobre as práticas educativas em anatomia humana dos cursos da área da saúde, especialmente em relação àqueles conceitos básicos que são pré-requisitos para a progressão em disciplinas posteriores (LOPES et al., 2013; SALBEGO et al., 2015).

As estratégias mais usuais no ensino de anatomia têm sustentação nas práticas realizadas desde os primórdios dos estudos anatômicos, por meio das técnicas de dissecação, aulas práticas em laboratório ou a observação das peças como forma complementar ao estudo teórico, sendo marcante, também, a exigente dedicação e árduas avaliações; assim, é primordial repensar o seu ensino, de modo a expandir as possibilidades, diante do contexto educacional

contemporâneo (DAMASCENO; CÓRIA-SABINI, 2003; FORNAZIERO et al., 2010; TALAMONI; FILHO, 2011).

Na anatomia humana há um vasto repertório de conteúdos, com termos que precisam ser memorizados e associados, o que é visto com receio pelos discentes, porque requer a incorporação de um vocabulário diferente e entendimento dessa nomenclatura. Logo, seu ensino e aprendizagem encontram-se fundamentados na memorização e fixação, geralmente sem evidenciar o papel ativo do aluno (DAMASCENO; CÓRIA-SABINI, 2003; REIS et al., 2013; FOUREAUX et al., 2018).

Diante disso, mais do que memorizar nomes e localizar estruturas, é fundamental adquirir a compreensão de como esses saberes se aplicam na prática profissional, que construam aprendizagens significativas e que possam interligar os conhecimentos com as demais disciplinas do seu currículo formativo.

Há uma divergência de opiniões entre os pesquisadores quanto às estratégias em anatomia humana, alguns defendendo a aula expositiva, outros o autoaprendizado com auxílio das tecnologias. Apesar disso, tradicionalmente, o conhecimento dessa área é repassado por aula expositiva, de forma unidirecional (FORNAZIERO et al., 2010).

Nesta linha de pensamento, Siddiquey, Husain e Hasan (2009) argumentam que, em anatomia humana, o que está sendo ensinado hoje pode ser significativamente diferente do conteúdo do passado, mas os métodos utilizados para ensinar não mudaram muito. Já Salbego e colegas (2015) acreditam que houve transformações e aprimoramentos pedagógicos, mas que a disciplina permanece, em diversos contextos, com um enfoque essencialmente tradicional.

Neste sentido, diversas iniciativas têm sido promovidas de modo a investigar estratégias, entre as quais, as que possibilitam a utilização de TD. Estudiosos como Fornaziero e Gil (2003) e Costa, Almeida e Lopes (2016) defendem o auxílio das TD e das metodologias ativas nessa disciplina, por possibilitarem atividades que aproximam o estudante do conteúdo de maneira mais lúdica, dinâmica e visual, tendo como algumas alternativas os meios digitais, fotônicos e dispositivos de multimídia, como uma forma de oferecer aprendizagem coerente com a realidade que os acadêmicos em saúde encontrarão após sua inserção nos contextos laborais.

Outras possibilidades pesquisadas no ensino de anatomia humana são os mapas conceituais (FOUREAUX et al., 2018) e os aplicativos para *smartphones*, como o *Anato Mobile*, elaborado a partir da construção coletiva de material didático em cursos superiores da área da saúde, envolvendo pesquisa, seleção de informações e tomada de decisões coletivas pelos acadêmicos (COSTA et al., 2016). Papa e Vaccarezza (2013) trazem como opção a aprendizagem baseada em problemas (ABP) e a aprendizagem assistida por computador (CAL),

possibilitando que diferentes disciplinas possam ser integradas, além de reforçarem a utilidade dos métodos digitalizados, somados aos tradicionais, como as aulas práticas.

Atividades ativas foram o foco de estudo de Singh e colaboradores (2019), onde os estudantes utilizaram uma estratégia dinâmica, criando apresentações conforme sua criatividade, abrangendo conteúdos anatômicos, e as principais elaborações foram através de histórias, músicas e enquetes. Montes e Souza (2010) e Santos e colegas (2017) relatam possibilidades como seminários, discussões, tempestade cerebral, jogos e análise de casos clínicos, método do caso, aulas práticas e leitura de artigos científicos.

Apesar da importância dos recursos tecnológicos e metodologias ativas, Fornaziero e Gil (2003) pontuam que as aulas práticas continuam sendo extremamente necessárias. No entanto, alguns melhoramentos poderiam incluir peças cadavéricas em melhor estado e sua associação com o emprego de peças sintéticas, culminando com o somatório das metodologias.

Ampliar as opções metodológicas no ensino de anatomia humana é primordial, pois sua contribuição aos programas curriculares dos cursos da área da saúde pode não estar correspondendo às expectativas do momento. Sugere-se, portanto, o enriquecimento das estratégias já existentes por meio dos recursos digitais, não desconsiderando a ampliação de procedimentos que os professores podem incorporar através deles (FORNAZIERO et al., 2010; SANTOS et al., 2017).

Portanto, observam-se diversas possibilidades didáticas no ensino e aprendizagem de anatomia humana na contemporaneidade, com o auxílio das TD e diversificadas alternativas pedagógicas. O ideal, neste cenário, é aproveitar o que de melhor cada estratégia pode oferecer, sem renunciar às já existentes e incorporando outras, como os recursos tecnológicos e as metodologias ativas; com isso, será possível atender o maior número de alunos em suas particularidades, dificuldades e estilos de aprendizagem.

## 2.4 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM

A seção “Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem” trata do emprego de TD e suas implicações no ensino e aprendizagem. Essa temática está inclusa neste aporte teórico porque, geralmente, as TD são recursos que apoiam práticas de SAI e perpassam seus dois momentos (pré-aula e a etapa presencial).

Nas aulas invertidas realizadas nesta pesquisa, as TD estiveram presentes na pré-aula em forma de hipertextos digitais para disponibilização dos estudos prévios e na etapa presencial os dispositivos móveis *tablets* e *smartphones* como suporte, por meio dos quais os discentes

acessaram aplicativos para a realização das tarefas. Buscou-se, assim, contemplar esses momentos nessa discussão teórica, com apoio de autores como Moran, Levy, Almeida e Lopes, entre outros.

Esta seção divide-se nos tópicos: as TD no ensino contemporâneo e TD móveis.

#### **2.4.1 As Tecnologias Digitais no ensino contemporâneo**

A temática TD tem sido recorrente em pesquisas contemporâneas, que debatem sua inserção e implicações na sociedade e nas instituições de ensino. A literatura já acumulou evidências significativas e um número expressivo de estudos que indicam que o seu emprego adequado pode potencializar as práticas pedagógicas.

Para Levy (1999) as TD surgiram como a infraestrutura do ciberespaço, caracterizando um campo de comunicação, sociabilidade, organização de um novo mercado da informação e do conhecimento. A utilização crescente das TD modifica a relação com o saber, uma vez que podem prolongar capacidades cognitivas humanas; o ciberespaço, assim, fornece possibilidades de criação coletiva, aprendizagem cooperativa e colaboração em rede, o que coloca em questionamento o papel das instituições e os modos de trabalho.

Docentes e discentes têm nos recursos digitais oportunidades de ampliar seus contatos e acessar informações recentes e produções científicas em todo o mundo, desenvolver autoaprendizagem, formas diferenciadas de construção do conhecimento e produção de atividades, integração de diversas mídias (como imagem, som, vídeo, movimento), possibilidade de orientação à distância, desenvolvimento de criticidade e seleção de informações (MASSETO, 2013).

É usual entre os discentes o uso das TD, por isso, sua inserção nas práticas pedagógicas pode auxiliar no ensino e aprendizagem, tendo o potencial de tornar os alunos mais autorregulados, aproveitando a mídia digital para mobilizar situações de ensino (ALMEIDA; SANTOS; LOPES, 2018). Entre as contribuições, as TD podem auxiliar na flexibilização do currículo, ampliar os espaços da sala de aula, tempos de aprendizagem e as maneiras de realizá-la; facilitar a pesquisa, a interação, a troca, a comunicação em rede, a colaboração e a personalização das atividades, mediar os processos educativos e oportunizar o desenvolvimento de inteligências, habilidades e atitudes discentes (MORAN, 2012; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013; ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2017).

De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2013), a gestão das tecnologias no âmbito educacional passa por três fases: na primeira, a tecnologia é acrescentada como um

melhoramento ao que já existe na instituição; numa segunda etapa essa utilização se aprofunda e são acrescentadas aos processos educativos, apesar de pouco modificar a estrutura das aulas, disciplinas e horários; em uma terceira fase ocorre um amadurecimento, com uma reestruturação do projeto pedagógico, metodológico e curricular, integrando o presencial com atividades à distância.

Sarker et al. (2019), com base em mais de 40 estudos sobre TD na educação, apresentam quatro categorias da aprendizagem integrada à tecnologia: digital, eletrônica, móvel e onipresente. A aprendizagem digital (ou *d-learning*) facilita a obtenção do aprendizado com controle sobre o tempo, local e caminho de estudo, combinando conteúdo digital, tecnologia e instrução; o aprendizado eletrônico (*e-learning*) é personalizado e baseado na aprendizagem *online*, orientação e avaliação, que pode ocorrer por videoconferências, correio postal, ensino híbrido, entre outros.

A aprendizagem móvel (*m-learning*), por meio dos dispositivos móveis, é conveniente por oportunizar acesso em qualquer local ou horário; a aprendizagem onipresente ou ubíqua (*u-learning*) refere-se à disponibilidade de aprendizado 24 horas por dia, sete dias por semana, e é a versão avançada do aprendizado móvel, que progrediu do *e-learning* para o *m-learning*, e desse para o *u-learning* (SARKER et al., 2019).

Tendo em vista essas definições, existem possibilidades variadas de inserção das TD nos ambientes educacionais, que devem ser consideradas de acordo com o objetivo da atividade, refletindo sobre como a tecnologia vai impactar no resultado que se deseja obter e como pode mediar esses processos. As tarefas intermediadas pelas TD devem ter propósitos claros e não precisam estar presentes em todos os momentos, ou inseridas apenas como uma “tendência”, mas vindo para auxiliar nos processos, estratégias e metodologias.

Devido a variedade de possibilidades que as TD oferecem, elas trazem o desafio da capacidade de escolha para aquela que satisfaça os resultados esperados; além disso, as situações de ensino que as envolvem requerem uma luta contra a dispersão, a distração e a falta de concentração, foco no essencial e a compreensão em profundidade (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Algumas opções que as TD oferecem podem ser exemplificadas pelos AVA, *blogs*, *podcasts* e *wikis*, que oportunizam ao discente um maior protagonismo. As alternativas de recursos digitais contribuem na integração de atividades virtuais e presenciais, sendo que as primeiras devem ser mais voltadas à pesquisa e tarefas, enquanto as segundas, para privilegiar a discussão, aprofundamentos e trocas (MORAN, MASETTO; BEHRENS, 2013).

Portanto, segue como um desafio para os pesquisadores e profissionais da educação encontrar formas de fomentar o impacto das TD e aproveitá-las como parte essencial dos modos de aprendizado, integrando-as em todos os níveis de ensino, nos procedimentos e métodos de entrega de conteúdo, de modo a obter os benefícios que podem proporcionar (SARKER et al., 2019).

Sarker e colaboradores (2019, p. 453) apontam que “na era da tecnologia, é necessário explorar uma compreensão profunda dos impactos tecnológicos na aprendizagem”. Por isso, apesar das potencialidades oferecidas pelas TD, é essencial refletir sobre sua integração nas práticas pedagógicas, pois apenas inseri-las não garante a melhoria dos processos educativos.

Constata-se, em diversos contextos, que as TD são inseridas mais como uma forma de ilustrar o que o professor fala do que para proporcionar desafios didáticos. No entanto, devem servir de apoio, permitindo pensar em alternativas para melhor aproveitamento do tempo presencial e virtual, aproximando e oportunizando trocas nos encontros presenciais e à distância (MORAN, 2004b; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Moran, Masetto e Behrens (2013) refletem sobre as TD no processo educativo integradas às metodologias, ao papel docente e discente, às relações professor-aluno, e defendem que apenas utilizá-las não é suficiente para garantir avanços, pois o mais importante é o componente humano que organiza as situações que as integram, quando mencionam que “não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão. No entanto, não há dúvidas de que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produzir, de vender, de comunicar-se e de aprender” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 12).

Moran (2004a; 2012) tece uma análise sobre as TD suscitando dificuldades, desafios e contribuições de sua integração em relação aos demais componentes do ensino. Apesar de reconhecer que podem oportunizar mudanças, argumenta que elas não são uma solução mágica, pois existem outros núcleos que são diretrizes para uma construção sólida das transformações, como um conhecimento integrador e inovador, o desenvolvimento do autoconhecimento, a aprendizagem flexível e personalizada. Esclarece, portanto, que existem outras questões e acredita que quanto maior seu uso, mais necessário será dos educadores a competência, confiabilidade, humanidade e criatividade.

Diante disso, acerca do papel do professor frente à tecnologia, percebe-se que seu avanço requer do docente direcionar o estudante sobre o acesso adequado, o pensamento crítico, a seleção e a análise das informações, o que amplia suas funções. As tecnologias fornecem dados e conhecimentos que os discentes precisam selecionar, interpretar e contextualizar, o que

direciona o professor como um mediador, além de adequar essas informações para cada momento histórico e contexto, intervindo nas dificuldades de comunicação entre os sujeitos (MORAN, 2012).

Lopes, Almeida e Costa (2014) comentam que os computadores, celulares, internet, *softwares* e jogos eletrônicos são ferramentas de emprego cotidiano dos estudantes da “geração digital”. No entanto, a familiaridade com esses recursos não é sinônimo de competência em utilizá-los em prol da aprendizagem, o que precisa ser aprimorado através do letramento digital, já que os empregos cotidiano e didático são diferentes. Como salienta Moran (2012, p. 127), “uma coisa é o uso pessoal da tecnologia, para comunicar-se, e outra é o domínio pedagógico, que vem da familiaridade e da realização de inúmeras experiências e práticas [...]”.

Prensky (2001, p. 1) apresenta a definição de “nativos digitais” como “todos os falantes nativos da linguagem digital de computadores, videogames e Internet”, em oposição aos “imigrantes digitais”, que são os nascidos anteriormente a essa época. Apesar dessa classificação e da proximidade com as tecnologias da referida geração, acostumados com a multitarefa e interatividade, parece adequado questionar como empregam tais recursos a favor da aprendizagem, uma vez que necessitam da literacia digital para adquirir essa habilidade.

Moran (2000) reflete sobre as expectativas em torno do ensino com TD como uma solução rápida e chama atenção para que, se ensinar dependesse delas, as saídas já teriam sido encontradas. Logo, apesar de permitirem ampliar o conceito de aula, espaço, tempo e comunicação, novas pontes entre presencial e virtual, elas não resolvem questões primordiais do ensino, já que ensinar e aprender são desafios de todas as épocas.

Mais do que especificar pontos positivos ou negativos das tecnologias, Levy (1999) argumenta que é preciso compreendê-las, reconhecendo as transformações e ineditismo que resulta da extensão das novas redes de comunicação para a vida social e cultural, desenvolvendo-a em uma perspectiva humanista, explorando as potencialidades mais afirmativas desse espaço.

Como ressalta Levy (1999), é fundamental a clareza de que empregar as TD nos processos educativos sem modificar outros mecanismos de validação da aprendizagem seria apenas acrescentar algo, sem mudar o “ponto-chave”. Por isso, entende-se que as inserir sem reflexão é insuficiente, pois seu emprego requer conhecimento, planejamento e adequação, sem esquecer que o essencial são os processos humanos envolvidos com a sua utilização.

#### **2.4.2 Tecnologias digitais móveis no ensino e aprendizagem**

De forma particular, algumas TD têm se destacado no cotidiano e estão crescentemente inseridas em todos os âmbitos da sociedade – são as TD móveis - representadas principalmente pelos *tablets* e *smartphones*.

Em um mundo complexo e conectado, a mobilidade representa um desafio para a educação contemporânea, porque traz novas oportunidades, modifica a sensação de estabilidade e amplia os espaços de aprendizagem, pois podem ser utilizadas em qualquer lugar, hora e de muitas maneiras (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Com as diversas possibilidades trazidas pelos dispositivos móveis e as maneiras de compartilhar o conhecimento, é indispensável a adaptação de práticas pedagógicas que contemplem esses recursos, interconectando educação e tecnologia (ALMEIDA; LOPES; LOPES, 2015). Isso é necessário porque as TD móveis já estão presentes na vida dos discentes; por isso, é importante introduzi-las nas atividades acadêmicas, de modo a aproveitar suas potencialidades, ensinando-os a utilizá-las conscientemente e em prol de sua aprendizagem.

As tecnologias móveis impactam o ensino presencial e à distância, mantendo vínculos virtuais quando os presenciais não são possíveis, oportunizando uma aprendizagem em rede, mais participativa e integrada. Se adequadamente empregadas, podem ajudar na interaprendizagem, flexibilidade mental, adaptação a ritmos diferentes, pesquisa em pares; no entanto, isso vai depender das “trilhas” acessadas, que podem levar à superficialidade ou à banalidade, se não forem bem exploradas (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Entre as TD móveis, os *tablets* e *smartphones* representam opções com aplicações no ensino e que encaminham a educação a uma interligação com a mobilidade e a flexibilidade. Permitem o envio de mensagens, acesso à internet, compartilhamento de fotos, facilitando a comunicação audiovisual e interativa. Uma das alternativas trazidas por essas TD móveis envolvem os aplicativos, permitindo um aprendizado menos abstrato e mais ilustrativo (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013; ALMEIDA, LOPES; LOPES, 2015).

O propósito didático e o planejamento dos recursos digitais devem ser pautados em objetivos específicos, caso contrário, corre-se o risco de ser apenas um encantamento ou entretenimento, gerando dispersão e distração. Requer, assim, que uma verdadeira renovação seja feita, se simultaneamente à sua introdução forem se modificando os paradigmas que distanciam professores e alunos, pois as dificuldades encontradas no presencial não serão resolvidas pelo virtual (MORAN, 2000; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

### **2.4.3 Hipertexto digital**

A leitura na contemporaneidade apresenta mudanças, pois apesar do emprego ainda expressivo do texto impresso, há uma migração para outras maneiras de ler, em função das TD e seus recursos, como aparelhos eletrônicos (*notebooks, tablets, smartphones, etc.*), fazendo com que a leitura em suportes digitais venha se estabelecendo no cotidiano; uma dessas formas textuais contemporâneas é representada pelos hipertextos digitais (JÚNIOR; MARTINS, 2019).

Para Levy (1993, p. 33) um hipertexto digital é definido tecnicamente como “um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos”. Define que “funcionalmente, um hipertexto é um tipo de programa para a organização de conhecimentos ou dados, a aquisição de informações e a comunicação” (LEVY, 1993, p. 33).

O hipertexto é “uma forma de escrita/leitura não-linear e não hierarquizada que permite o acesso ilimitado a blocos de informações ligados a palavras, partes de um texto ou imagens” (SANTOS; MOSER; LIMA, 2019, p. 794). Essas definições permitem entender o hipertexto digital como dinâmico, com diversos constituintes e que proporciona uma leitura diferenciada de um texto impresso, o que exige novas competências dos leitores.

A Figura 2 ilustra os constituintes dos hipertextos digitais:

Figura 2 - Ilustração dos componentes dos hipertextos digitais.



Fonte: o esquema ilustrativo foi adaptado a partir de Santos, Moser e Lima (2019).

A digitalização, ou suporte digital, que diferencia os hipertextos digitais dos impressos, possibilita a associação e combinação de mídias, como os sons, as imagens e os textos, originando uma informação multimodal, organizada em uma rede de navegação rápida e automática (LEVY, 1993).

Caracteriza-se, portanto, em um texto do ciberespaço, que apresenta atributos menos fixos do que dos textos impressos, permitindo ao leitor escolher o caminho a percorrer, com linguagem e comunicação multimodal. Os elementos que constituem um hipertexto remetem-

se uns aos outros, criando um diálogo, ampliado o campo semântico, e componentes como *links* e vídeos exigem um leitor ativo, facilitando-lhe a recuperação de informações de maneira instantânea (SANTOS; MOSER; LIMA, 2019).

A interatividade, outra característica dos hipertextos digitais, evidencia a participação ativa do usuário no câmbio de informações que, nesse ambiente, nunca é passivo, pois decodifica, interpreta, participa e mobiliza-se de formas diversas e únicas. A não linearidade constitui-se um dos atributos primordiais dos hipertextos digitais, visto que seus elementos não são conectados linearmente, mas estendem as conexões de forma reticular (LEVY, 1993).

Uma das particularidades dos hipertextos digitais é a navegação através de *links*, que conectam vários textos, possibilitando a construção de uma ponte entre um e outro, o que requer uma transformação na prática da leitura, que pode ampliar os horizontes de um texto. Essa categoria de leitura demanda habilidades e atitudes diferentes do que a de um texto impresso e não se apresenta como uma tarefa simples, podendo levar à dispersão, como consequência da variedade de informações evidenciadas (JÚNIOR; MARTINS, 2019).

Todas essas características hipertextuais culminam com a desterritorialização, o que significa que o hipertexto não tem um lugar específico, que é desprovido de demarcações e fronteiras, não estando em um local ou tempo particulares, situando-se mais próximo do próprio movimento do pensamento, perdendo sua afinidade pelas ideias imutáveis (LEVY, 1996).

Os hipertextos digitais constituem-se em um recurso potencial para o ensino e aprendizagem. Podem ser vistos, portanto, como uma forma de organizar as informações, permitindo maior dinamicidade quando comparado aos materiais impressos (BANDEIRA-SCHEUNEMANN; LOPES, 2018). Dessa forma, o professor pode assumir a autoria na elaboração de materiais didáticos, evitando utilizar apenas o que já foi construído por outras pessoas, mas personalizando o material de acordo com sua realidade e de seus alunos.

Os hipertextos digitais representam um recurso potencial no ensino, em parte porque tornam o discente mais ativo, devido a sua dimensão reticular (não linear), que impacta no envolvimento pessoal, oportunizando uma atitude exploratória e lúdica face ao material de estudo, portanto, adaptado a uma pedagogia ativa. Quando adotados com finalidade pedagógica devem levar em conta uma adequada estruturação e planejamento, sempre considerando a capacidade cognitiva e indo ao encontro da capacidade multitarefa dos jovens inseridos na era digital (LEVY, 1996; SANTOS; MOSER; LIMA, 2019).

Na atualidade, com a disponibilidade de plataformas que permitem criar hipertextos digitais, seu emprego didático ficou mais acessível para os docentes que intencionam elaborar seus próprios hipertextos ou *sites*. Esse material elaborado, personalizado e a critério do

objetivo de cada um, pode ser alçado como recurso para práticas diversas, em atividades à distância ou presenciais.

#### 2.4.3.1 Plataforma *Wix*

Uma das possibilidades das TD em âmbito educativo é a criação de produtos educacionais, oportunizando ao docente a elaboração de materiais didáticos. Essa produção por meio das TD responde a uma demanda gerada pelo espaço virtual, no qual alunos e professores estão imersos, os primeiros na condição de nativos digitais e os segundos na posição de educadores. Logo, faz parte da competência docente atual elaborar atividades utilizando esses recursos, atualizando permanentemente suas habilidades digitais e incorporando-as ao seu trabalho.

Uma das possibilidades para o desenvolvimento de materiais são as plataformas digitais, como a *Wix*, classificada como repositório de conteúdos curriculares. *Wix* é uma plataforma para elaboração de páginas *online* por meio de movimentos de “arrastar e soltar”, uma aplicação que permite criar e editar *sites*, incorporando textos, imagens, vídeos, animações, áudios e *links*. Oferece *templates* prontos, que são modelos de *designs* de *sites*, que podem ser editados e personalizados, fornecendo hospedagem grátis; é intuitiva e de fácil manuseio e não requer conhecimentos de programação para o manejo (ABELLÁN, 2014; ABELLÁN, 2015).

Além de disponibilizar *templates* prontos, *Wix* permite que o usuário crie seus próprios *templates*, o que confere autonomia, ajuste quanto à estrutura visual que se deseja obter e aplicação da criatividade e inovação, possibilitando, assim, a criação de *sites* e *blogs*, inclusive para acesso em *smartphones*, o que necessita de uma edição especial. Apesar de todos esses serviços serem gratuitos, oferece a modalidade *Premium*, que disponibiliza funcionalidades extras. Uma das contribuições da plataforma *Wix* é oferecer recursos pela geração de *hiperlinks* no mesmo espaço virtual, possibilitando acessar outras plataformas na mesma unidade didática (ABELLÁN, 2014; ABELLÁN, 2015; BANDEIRA-SCHEUNEMANN; LOPES, 2018).

Com essas possibilidades, apesar de não ter sido criada para fins educativos, a plataforma *Wix* oferece oportunidades para a autoria de materiais didáticos. Fornece, por exemplo, o suporte ideal para a elaboração de hipertextos digitais, pois permite introduzir os elementos condizentes com a estrutura hipertextual, como textos, imagens, vídeos e *links*, tornando-a uma opção interessante (ALMEIDA et al., 2018).

Abellán (2014; 2015) sugere *Wix* como uma alternativa de potencial pedagógico, favorecendo o uso de recursos hipermídia. Relata alguns benefícios observados com base em

suas experiências e nas percepções dos estudantes que delas participaram. Entre elas, estão a simplicidade, liberdade, flexibilidade e acessibilidade, ajudando na melhoria da prática docente, contribuindo para atrair a atenção, o estímulo e a motivação, impactando no desempenho escolar e apresentando maior satisfação pelos alunos, se comparado com o texto impresso.

## 2.5 A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY: FUNDAMENTOS E APROXIMAÇÕES COM A SALA DE AULA INVERTIDA

A SAI, como discutido na segunda seção teórica, tem seu “crédito” compartilhado por diversos estudiosos, como Baker (2000), Lage, Platt e Treglia (2000) e Mazur (2009). Apesar disso, a maioria dos trabalhos menciona Bergmann e Sams como seus maiores propulsores; esses autores esclarecem que sua prática com SAI não foi baseada ou apoiada em outras teorias (BERGMANN; SAMS, 2018).

Talbert (2019) enfatiza que, para o pensamento da aprendizagem invertida evoluir como prática em sala de aula e como objeto de estudo, é útil examinar teorias da psicologia educacional e cognitiva que dão suporte ao conceito de aprendizagem invertida.

Diante disso, buscou-se uma teoria que pudesse fundamentar as práticas de SAI realizadas nesta pesquisa. Os fundamentos trazidos por Vygotsky, embora não elaborados para a área do ensino, mas que têm sido por ela estudados, podem apoiar e respaldar esta investigação; por isso, a presente teoria é discutida neste capítulo.

Devido sua amplitude e complexidade, buscou-se trazer os princípios mais voltados para as implicações educacionais dela advindas. Intencionou-se, após apresentar suas bases, uma aproximação teórica entre ela e a aprendizagem invertida, com o apoio de autores como Correa (2015) e Martins e Martin (2018), que também defendem essa proximidade.

O presente capítulo foi dividido nos tópicos: teoria sociointeracionistas de Vygotsky: fundamentos teóricos; e a teoria sociointeracionista de Vygotsky como suporte para a Sala de Aula Invertida.

### 2.5.1 Teoria Sociointeracionista de Vygotsky: fundamentos teóricos

A teoria de Vygotsky tem como enfoque a abordagem histórico-cultural, a qual admite que o indivíduo se desenvolve cognitivamente através da apropriação dos conceitos histórico-culturais do âmbito grupal em que está inserido, internalizando-os no percurso das relações estabelecidas. Vygotsky se distingue por enfatizar o diferencial da espécie humana quanto às

transformações ativas nos contextos culturais e históricos, uma organização social que está ausente nos animais, por exemplo (VYGOTSKY, 1991; VYGOTSKY, 2001).

Uma dimensão significativa da teoria de Vygotsky é a relação estabelecida entre o aprendizado e o desenvolvimento. Para o estudioso, os processos de desenvolvimento não coincidem com os de aprendizado, uma vez que o primeiro progride de maneira mais lenta do que o segundo, resultando na existência da zona de desenvolvimento proximal (ZDP). A aprendizagem organizada resulta em desenvolvimento mental, tornando o aprendizado parte do processo de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1991).

Alguns conceitos essenciais para o entendimento da teoria vygotskyana são os de desenvolvimento real, desenvolvimento potencial e ZDP. Desenvolvimento real é aquele onde a resolução de problemas pelo indivíduo é realizada de forma independente; desenvolvimento potencial é quando o problema é resolvido com o auxílio e orientação de alguém mais capaz; e a ZDP é caracterizada como a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial (VYGOTSKY, 1979; VYGOTSKY, 1991).

A ZDP fornece apoio para identificar o movimento de maturação, tornando acessível o que já foi atingido e o que está em andamento, sendo nessa posição que os instrumentos podem agir, já que é onde atua o mediador. O conceito de mediação foi estendido por Vygotsky na interação homem-ambiente, através da utilização de instrumentos, ao uso de signos; os sistemas de signos e instrumentos, criados pelas sociedades no decorrer da história, mudam a forma social e o nível de seu desenvolvimento cultural (VYGOTSKY, 1991).

Apoiado no conceito de ZDP, Vygotsky desenvolveu os fundamentos centrais da sua teoria da cognição: “a transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal, os estágios de internalização; o papel dos aprendizes mais experientes” (VYGOTSKY, 1991, p. 85).

A ZDP é um conceito a se considerar no pensar de situações de ensino e aprendizagem, porque pode dispor aos docentes um instrumento de compreensão do curso interno do desenvolvimento, fornecendo uma ideia sobre os processos que já foram completados e aqueles que estão em formação e amadurecimento. Assim, está relacionada com o desenvolvimento em transcurso, algo que está por se firmar; por isso, a intervenção de outra pessoa mais experiente pela interação é necessária e deve permear de maneira adequada e transformadora deste percurso. Logo, esse conceito está relacionado com a prática pedagógica, pois a intervenção didática pode resultar em desenvolvimento (VYGOTSKY, 1991; MIRANDA, 2004).

Pensando na ZDP, entende-se que o professor tem o papel de promover oportunidades apropriadas para impulsionar o estudante em direção ao que ele ainda desconhece, mas que

pode conhecer com seu auxílio, o que irá possibilitar o seu desenvolvimento. No campo educacional, as estratégias realizadas devem ser traçadas para atuar na ZDP dos alunos, envolvendo atividades coletivas, pois as trocas são essenciais (MIRANDA, 2004).

Tendo como base estes fundamentos teóricos, compreende-se que o ensino representa o caminho pelo qual o desenvolvimento avança; os conteúdos construídos socialmente e as estratégias cognitivas necessárias para sua internalização são expressos nos aprendizes no seu nível de desenvolvimento real. A intervenção educacional, nessa perspectiva, deve focar nas capacidades e funções emergentes dos sujeitos (VYGOTSKY, 1991).

Vygotsky também abordou a importância do indivíduo ativo, que pode dividir seu conhecimento com outros aprendizes, por meio da facilitação social. No entanto, diversas vezes, esse processo não é considerado pelos docentes da maneira devida, no sentido de um aprendiz mais experiente poder, na interação com um colega, ajudar na progressão do seu desenvolvimento (VYGOTSKY, 1991).

Miranda (2004) estabelece ligações entre a teoria de Vygotsky e a prática pedagógica; para a autora, existem três conceitos principais dessa teoria que podem respaldá-la: a ZDP, a mediação e a linguagem. Dessa forma, é necessário transpor para o ensino os princípios da teoria vygotskyana e promover sua reflexão e integração.

Um conceito central da teoria de Vygotsky é o de mediação, essencial para a aprendizagem e que se caracteriza pelo uso de signos e instrumentos como mediadores desse processo, pois, de acordo com o autor, “a transmissão racional, intencional de experiências e de pensamentos a outrem exige um sistema mediador” (VYGOTSKY, 2001, p. 12).

O termo *mediado*, por vezes, é relacionado à representação de um estímulo e resposta. No entanto, a teoria vygotskyana não tem esse viés e não era da sua pretensão que o comportamento mediado fosse entendido por essa concepção. Buscava mostrar, assim, que o indivíduo transforma de maneira ativa a situação de estímulo, como parte do processo de resposta, comportamento que se traduz como mediação, ou seja, o estímulo-resposta é “substituído” pela mediação (VYGOTSKY, 1979; VYGOTSKY, 1991).

Duas características importantes podem ser atribuídas à mediação: a primeira, de que ela não é uma transmissão passiva; e a segunda, de que seu impacto ocorre em nível de desenvolvimento real, por meio do que já se conhece sobre o que o aprendiz sabe (MIRANDA, 2004). No cenário educativo contemporâneo, o conceito de mediação está vinculado ao relacionamento recíproco entre os sujeitos e a oportunidade do compartilhamento do aprender e do saber, expressando uma ideia complexa quando vinculada à aprendizagem, com a possibilidade de obtenção do conhecimento através da ZDP (ZANOLLA, 2012).

Miranda (2014) argumenta que a teoria vygotskyana e a prática pedagógica estão relacionadas, principalmente, pelo conceito de mediação. Portanto, ocupa lugar central na atitude docente, que deve ser continuamente aberta e disponível para desempenhar o papel de mediador; assim, por meio das situações de interação estabelecidas deve-se ter foco na busca pela negociação de sentidos e significados, tendo em vista o contexto social dos estudantes.

A realização de tarefas com ajuda de outras pessoas, de forma mediada, é uma dimensão fundamental na teoria de Vygotsky, porque é a partir dessa mediação existe a perspectiva de o indivíduo atingir novas aquisições mentais, uma vez que indicam o nível de desenvolvimento potencial; observando o que alguém consegue fazer com ajuda é mais indicativo do seu desenvolvimento do que aquilo que consegue fazer sem ela (MIRANDA, 2004).

### **2.5.2 A Teoria Sociointeracionista de Vygotsky como suporte para a Sala de Aula Invertida**

Ivic (2010) defende que a teoria sociointeracionista de Vygotsky pode contribuir para uma melhoria do entendimento dos processos educativos e estimular pesquisas na área pedagógica. Na contemporaneidade, marcada pelo aprimoramento de mídias audiovisuais e tecnologias da informação e comunicação, sua aplicação no ensino e utilização na vida dos estudantes, despontam problemas inéditos e substanciais, cujos impactos podem ser estudados à luz da teoria vygotskyana.

Na mesma linha, Miranda (2004) propõe que a ZDP pode embasar estudos e reflexões referentes ao desenvolvimento humano e procedimentos educacionais, e que os postulados da teoria vygotskyana podem oportunizar análises consideráveis a respeito da prática pedagógica.

Vygotsky aborda a ideia de que, para a construção do conhecimento, pessoas mais experientes (no contexto do ensino, professores ou colegas) devem auxiliar outras a “complementar” uma lacuna, que não seria possível de realizar por si. Para essa elaboração, segundo essa concepção, não é suficiente que o docente “deposite” informações, mas exige-se um processo que envolva discussão e reflexão. Esse entendimento vem ao encontro de propostas como a Sala de Aula Invertida (CORREA, 2015). Vygotsky defende, portanto, que a aprendizagem não se resume à simples aquisição de um conjunto de informações, sendo sua função garantir o pleno desenvolvimento do educando, oferecendo-lhe “instrumentos, técnicas interiores e operações intelectuais” (IVIC, 2010, p. 31).

Correa (2015) destaca algumas aproximações entre fundamentos da teoria sociointeracionista de Vygotsky e a aprendizagem invertida, como: i) a sala de aula com foco

no aprendizado, e não apenas no ensino; ii) andaimes no qual o conhecimento vai se estruturando para progredir; iii) autonomia dos discentes nos processos educativos; iv) mesmas oportunidades de acesso; e v) aquisição de um conhecimento mais “funcional”.

O primeiro fundamento aproximativo (i), a sala de aula como um local que privilegia a aprendizagem, pressupõe que se passe para uma postura de interação e negociação de significados, ao contrário de um processo de “recepção” direta de informações. Neste caso, a SAI maximiza na etapa presencial/grupal o tempo de aprendizagem ativa e interação entre as pessoas (CORREA, 2015).

Portanto, a SAI oportuniza um aproveitamento do tempo presencial para a aprendizagem interativa, incluindo o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento e não mais em um processo em que as informações são passadas de forma unidirecional. Cavalcanti e Filatro (2018, p. 20) esclarecem que, em tais espaços onde as metodologias ativas são adotadas, o aluno é considerado um sujeito ativo, que necessita “tanto envolver-se de forma intensa em seu processo de aprendizagem, quanto refletir sobre aquilo que está fazendo”.

O segundo pressuposto aproximativo (ii), referente aos andaimes do conhecimento, diz respeito aos conceitos já estruturados e que podem ser compartilhados pela mediação, através de interações significativas entre as pessoas. Neste sentido, a SAI fornece ao discente tempo pré-aula para formar hipóteses e tempo em sala de aula para testá-las, junto aos docentes e colegas (CORREA, 2015).

Logo, a etapa presencial possibilita interações em prol do auxílio mútuo na construção e evolução dos andaimes do conhecimento, de modo que possa ocorrer mediação na ZDP em relação àqueles conceitos em construção. Tal mediação, segundo Sant’Ana, Santos e Alves (2016), não necessariamente requer o emprego das tecnologias digitais, embora sejam importantes, mas sim, necessita trocas entre os alunos e professor/alunos, pois não exige ferramentas específicas para acontecer.

O terceiro aspecto aproximativo (iii), referente à autonomia discente na construção das aprendizagens, está presente na SAI, pois as atividades, em ambas as etapas, permitem um trabalho mais independente (CORREA, 2015). Assim, o discente é instigado a desenvolver a autonomia, preparando-se para o encontro presencial, o que o ajuda a perceber quais dúvidas perduram e que podem ser esclarecidas, posteriormente, e potencializando um aproveitamento mais adequado da etapa grupal (VALENTE, 2015).

O quarto fundamento (iv) é o de proporcionar as mesmas oportunidades de acesso, no sentido de que quem não comparecer por algum motivo na etapa presencial tem a possibilidade

de acessar o conteúdo referente à aula. A SAI oferece esse benefício ao disponibilizar a pré-aula, viabilizando o estudo do conteúdo mesmo se não estiver presente presencialmente (CORREA, 2015). Essa questão impulsionou Bergmann e Sams (2018) a iniciar a inversão, pois muitos de seus alunos não podiam frequentar algumas aulas presenciais, o que os motivou a gravá-las e disponibilizá-las para os faltantes.

O quinto aspecto aproximativo (v) é de proporcionar a aquisição de um conhecimento mais “funcional”, que seja menos memorístico, apenas. Isto é, o objetivo da aprendizagem deve ser a nível performativo, que gere um empoderamento, permitindo colocá-la em prática. O sociointeracionismo, como a SAI, prezam por um conhecimento significativo, possibilitando uma aprendizagem ativa, e não apenas focada na transmissão (CORREA, 2015).

Com base nessas aproximações da teoria sociointeracionista e a SAI percebe-se que há uma convergência entre elas, por isso, acredita-se que essa teoria oferece suporte à abordagem invertida. Logo, nota-se que fundamentos vygotskyanos, como da mediação, contribuem e apoiam as práticas invertidas, como na pré-aula pela interação com os materiais, e na etapa presencial, nas trocas com os colegas e com o professor.

Martins e Martin (2018) frisam que as discussões referentes às teorias que apoiam a SAI ainda são insuficientes e buscam uma aproximação entre os princípios vygotskyanos e a aprendizagem invertida. Para os autores, a SAI proporciona a construção do conhecimento pela mediação e interação entre professores e alunos. Defendem, neste sentido, que “é possível aproximar a teoria de Vygotsky com o modelo de ensino da SAI, principalmente no que se refere ao conhecimento das concepções prévias e na maior interação professor-estudante e entre os estudantes na sala de aula” (MARTINS; MARTIN, 2018, p. 8).

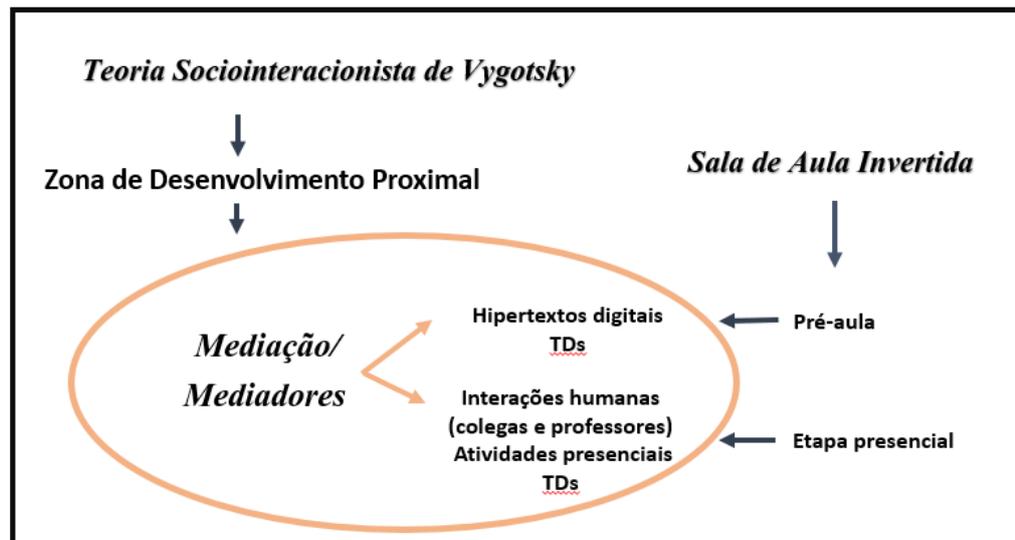
Existem alguns pilares do sociointeracionismo, como o papel ativo no processo de aprendizagem e os processos interativos entre as pessoas e sua influência na ZDP, que são aspectos essenciais buscados pelas práticas de SAI. Durante suas etapas, o papel de protagonista do aluno é um requisito essencial, assim como as interações entre os envolvidos nas tarefas presenciais, elementos que permitem um suporte da teoria de Vygotsky para as práticas de SAI (MARTINS; MARTIN, 2018).

Talbert (2019) aponta proximidades entre os princípios vygotskyanos e a aprendizagem invertida, colocando o conceito de ZDP em destaque no contexto da SAI porque, para ele, embora não exista uma atividade específica no espaço grupal, o objetivo delas é o mesmo, que é de alcançar os aprendizes em suas ZDPs. Assim, pode-se oferecer uma assistência mais direta, de modo que as dúvidas e perguntas indiquem onde mais necessitam de auxílio para progredir.

Portanto, para esta pesquisa de doutoramento, entende-se que as atividades de SAI desenvolvidas e realizadas podem se respaldar na teoria sociointeracionista de Vygotsky, com suporte em conceitos como ZDP, mediação e aprendizagem ativa.

A Figura 3 representa a integração entre os principais conceitos da teoria de Vygotsky relacionados com a SAI, no contexto desta pesquisa:

Figura 3 - Relações entre a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e a SAI.



Fonte: baseado em Vygotsky (1979) e Talbert (2019).

Logo, a SAI proporciona elementos que atuam na ZDP através da mediação, como os materiais de estudo prévio (neste caso, os hipertextos digitais), as atividades e interações humanas na etapa presencial/grupal, bem como, a mediação por meio das TD.

Concluindo a explanação dos aportes teóricos da referida pesquisa, apresenta-se o mapa mental da Figura 4, que sintetiza os pressupostos abordados no referencial teórico, mediante suas ideias-chave:

Figura 4. Mapa mental – ideias-chave dos pressupostos teóricos que embasam a pesquisa.



Fonte: organizando pelos autores, com base nos teóricos abordados no Capítulo 2 .

## CAPÍTULO 3 - REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta a revisão de literatura referente a temática à qual se dedica esta investigação: a SAI no ensino e aprendizagem de anatomia humana. A retomada de estudos anteriores possibilita um levantamento de trabalhos realizados sobre o tema, permitindo diferenciar a tese dos demais estudos, com seu caráter particular.

Enterezi e Juvdan (2016) mencionam a relevância em revisar as estratégias de ensino, visando melhor eficácia e motivação discente; ressaltam que encontrar uma intervenção pedagógica de sucesso em anatomia humana é um desafio, por ser uma disciplina básica para os cursos da saúde e apresentar altas taxas de evasão. Argumentam, sobretudo, que a integração da SAI em diversas disciplinas é contraditória, por isso, muitos educadores relutam em explorá-la em suas aulas.

Para a realização desta revisão foi definida uma sistemática de seleção dos trabalhos, que é apresentada na seção 3.1; em seguida, a seção 3.2 trata dos estudos encontrados e suas principais contribuições.

### 3.1 SISTEMÁTICA ADOTADA NA REVISÃO DE LITERATURA

Para a seleção dos artigos e teses foi estabelecido o período entre os anos de 2010 e 2020, tendo em vista que as pesquisas e publicações referentes à SAI se intensificaram nessa década. Para a busca, as bases de dados, periódicos e evento escolhidos foram:

- ✓ **Bases de dados:** ERIC (*Education Resources Information Center*); Google Acadêmico; *PubMed*; *Scielo*; Banco de Teses e Dissertações da CAPES.
- ✓ **Periódicos:** realizou-se uma triagem de revistas científicas, com base na lista Qualis Capes<sup>1</sup>, escolhidas com a determinação de dois critérios: o estrato (A1 a A4) e o escopo da revista (consideraram-se as mais voltadas à área do Ensino/Educação em Ciências).

Os periódicos investigados foram: *Acta Scientiae*; Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia; Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática; *Anatomical Sciences Education*; Ciência e Cognição; Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências; Ensino de Ciência e Tecnologia em Revista; Ensino e Pesquisa; Ensino em Revista; Ensino, Saúde e Ambiente; Ensino de Ciência e Tecnologia em Revista; *Góndola – Enseñanza e Aprendizagem de las Ciencias*; Investigações em

---

<sup>1</sup> No período de realização da revisão, o Qualis Capes era um importante parâmetro para a seleção de periódicos.

Ensino de Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática; *Revista Electrónica de Investigación de Educación en Ciências*; *Revista Enseñanza de las Ciências*; *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciências*; Actio - Docência em Ciências.

- ✓ **Evento:** foi realizado o levantamento de artigos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), por ser o evento nacional mais importante da área. A busca ocorreu no *site* da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), que hospeda as atas de todas as suas edições. Tendo em vista o período escolhido (2010 a 2020), as edições de abrangência foram dos anos de 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019.

Os artigos foram selecionados por meio de ferramentas de busca nas páginas dos bancos de dados, dos periódicos e dos anais mencionados, com as palavras-chave “sala de aula invertida”, “*flipped classroom*” e “*human anatomy*”. Nas bases de dados internacionais, cujo número de artigos é mais expressivo, as palavras-chave “*flipped classroom*” e “*human anatomy*” foram utilizadas conjuntamente, de modo a estabelecer uma busca mais direcionada para a temática de interesse. Já nas revistas nacionais e no portal da CAPES, os termos “sala de aula invertida” e “*flipped classroom*” foram empregados de forma separada, em decorrência da maior escassez de trabalhos.

Após o levantamento inicial, explorou-se os trabalhos encontrados e uma seleção daqueles mais próximos ao tema desta pesquisa, para uma análise mais profunda.

### 3.2 ANÁLISE DOS ESTUDOS ENCONTRADOS

Após a busca inicial foram encontrados 83 trabalhos, sendo 72 artigos e 11 teses. O número de trabalhos por banco de dado, com as palavras-chave e os filtros aplicados, quando for o caso, estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 - Síntese da sistemática de busca de artigos e teses.

Banco de dados	Palavras-chaves	Filtros	Nº artigos
ERIC ( <i>Education Resources Information Center</i> )	“ <i>Flipped classroom</i> ” + “ <i>human anatomy</i> ”	-	4
Google Acadêmico	“ <i>Flipped classroom</i> ” + “ <i>human anatomy</i> ”	Pesquisa avançada (palavras no título do artigo)	4
PubMed	“ <i>Flipped classroom</i> ” + “ <i>human anatomy</i> ”	-	4
Scielo	“ <i>Flipped classroom</i> ” “Sala de aula invertida”	Áreas: Ciências Humanas Ciências da Saúde Ciências Biológicas	33
Periódicos A (selecionados) da área de Ensino e/ou Educação em Ciências e Matemática	“ <i>Flipped classroom</i> ” “Sala de aula invertida”	-	25
Banco de teses da CAPES	“ <i>Flipped classroom</i> ” “Sala de aula invertida”	Teses	11
Atas do ENPEC (2011, 2013, 2015, 2017,2019)	“ <i>Flipped classroom</i> ” “Sala de aula invertida”	-	2
Total			83

Fonte: a pesquisa.

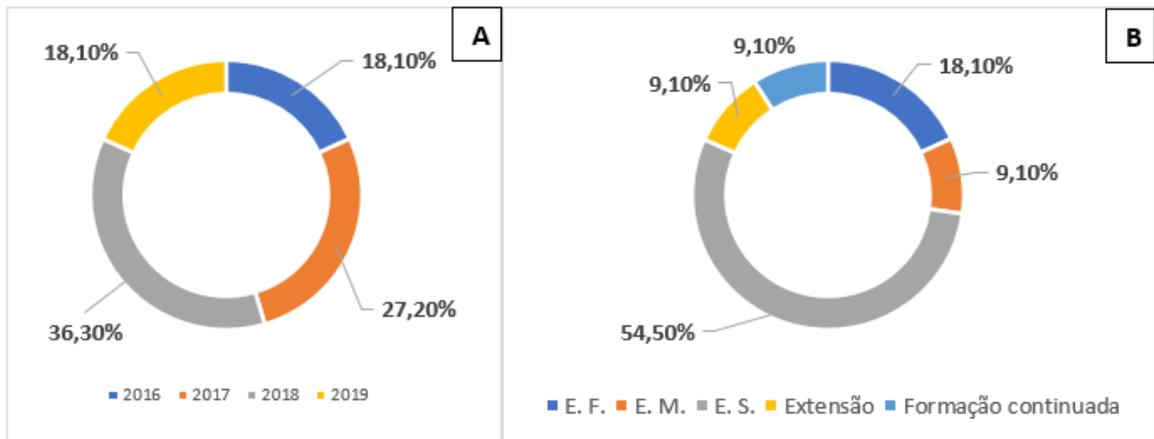
Verificou-se que o banco de dados onde mais trabalhos foram encontrados foi o *Scielo* (33), seguido pelos periódicos da área (25). A busca nas atas do ENPEC revelou que essa temática se apresenta incipiente nesse evento, apesar de ser o maior do país na área da Educação nas Ciências, onde foram encontrados apenas dois artigos, nas atas da edição de 2019.

Optou-se por separar as análises em dois grupos: teses (3.2.1) e artigos (3.2.2).

### 3.2.1 Teses

Em relação às 11 teses encontradas, a Figura 5 apresenta os anos de publicação e níveis de ensino contemplados:

Figura 5 - Ano de publicação das teses (A) e nível de ensino (B).



Fonte: a pesquisa.

O gráfico A da Figura 5 mostra que a primeira tese defendida no Brasil sobre SAI foi em 2016, com permanência da temática em teses de todos os anos posteriores, até 2019, embora ainda em números pequenos, o que indica que as pesquisas no país pouco contemplam o assunto, quanto às teses. O gráfico B evidencia os níveis de ensino das referidas pesquisas, com maior ocorrência no Ensino Superior (54,5%).

Referente às áreas, contemplam a Física (2), História (2), Saúde (Medicina e Radiologia - 2), Química (1), Ciências da Natureza (1), Ciências da Informação (1), Linguística (1) e Administração (1). Quanto à distribuição dessas pesquisas por regiões do país, quatro concentram-se no Sudeste (em São Paulo e Rio de Janeiro), três na região Sul (no Rio Grande do Sul e Paraná), três no Centro-oeste (em Minas Gerais, Distrito Federal e Mato Grosso) e uma no Nordeste (Pernambuco).

Observando a área, o nível de ensino e o foco, as teses que mais se aproximam da presente investigação são as realizadas na área da saúde (LUCCHETTI, 2017; MONIER, 2018), por isso, foram selecionadas para uma análise mais profunda.

Lucchetti (2017, p. 46), em sua tese, buscou “avaliar o impacto de diferentes estratégias educacionais sobre o tema ‘Geriatrics e Gerontology’ ao longo da graduação no desenvolvimento de competências do estudante de Medicina perante o idoso”. Parte da intervenção foi realizada por meio da SAI e os resultados demonstraram que ela proporcionou maior ganho de conhecimento e atitudes dos participantes quando comparada com a abordagem tradicional, colaborando para que se sentissem mais preparados para a assistência ao idoso, além de avaliarem melhor este formato.

Monier (2018, p. 31) desenvolveu uma tese com estudantes de Odontologia, tendo como objetivo “avaliar o uso de dois objetos educacionais em Anatomia Radiográfica Oral

considerando a metodologia da sala de aula invertida, conforme os critérios de aquisição de conhecimento e satisfação dos alunos”. Os resultados demonstraram a satisfação discente e potencializaram seu desempenho na disciplina.

Refletindo a respeito das duas teses mencionadas, observa-se que a pesquisa de Lucchetti (2017) foi realizada na disciplina de “Geriatrics e Gerontology” e apresentou como material de estudo prévio as videoaulas gravadas, o que é usual para a metodologia. Já a pesquisa de Monier (2018) teve um enfoque direcionado para a Anatomia Radiográfica Oral, com um cunho voltado à prática odontológica e fornecimento de objetos de aprendizagem, com importante centralidade na investigação. Tais objetos educacionais (*e-books*, conforme a autora), diferem dos hipertextos digitais por não conterem *links*, necessariamente.

Referente à abordagem metodológica, Lucchetti (2017) realizou intervenção com pré e pós-teste em diferentes períodos do curso de medicina: no primeiro, comparou estratégias educacionais breves; no quinto, comparou as metodologias sala de aula invertida e aulas expositivas. Os participantes foram avaliados quanto à atitude perante o idoso, o conhecimento, as habilidades e opiniões sobre a disciplina.

Na investigação de Monier (2018), os critérios utilizados para avaliar os objetos educacionais desenvolvidos foram a aquisição do conhecimento e satisfação dos participantes; para isso, foram desenvolvidos dois livros, um em formato eletrônico e outro impresso; realizou-se, posteriormente, uma intervenção, com disponibilização dos objetos educacionais, avaliação pós-teste e dos objetos, aula presencial e um novo pós-teste após 30 dias para verificação da retenção do conhecimento. Ambas as pesquisas (LUCCHETTI, 2017; MONIER, 2018) não apresentaram teste piloto.

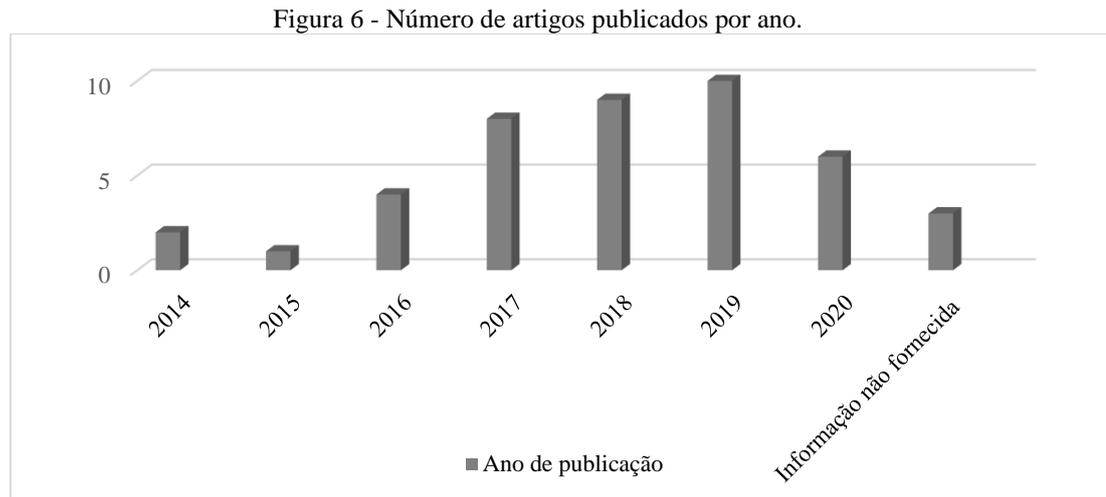
Logo, ao estabelecer uma comparação das teses mencionadas com a presente pesquisa, verifica-se um ineditismo a nível nacional, por ser a primeira a abordar especificamente o ensino e a aprendizagem de anatomia humana em diversos cursos da área da saúde, contemplando variadas temáticas, por meio da SAI, com a elaboração e utilização de hipertextos digitais como material de estudo prévio, diferenciando-se, por esses aspectos, das pesquisas relatadas.

### **3.2.2 Artigos**

Inicialmente, foi realizada uma seleção dos artigos por meio da leitura de seus resumos; não foram considerados aqueles cujo foco específico não era a SAI, ou seja, quando à abordava como uma entre outras metodologias ativas, apenas mencionava a estratégia, ou tratava-se de

parte de um trabalho acadêmico. Alguns artigos foram encontrados em mais de uma plataforma, por isso, contabilizados apenas uma vez. Dessa etapa, foram selecionados 43 artigos para uma segunda análise.

Quanto a esses artigos, a Figura 6 evidencia a relação entre a quantidade e o ano de publicação:



Fonte: a pesquisa.

Conforme a Figura 6, entre os artigos encontrados, o primeiro foi publicado em 2014; desde então, a partir de 2016, o número de publicações sobre o assunto intensificou-se, especialmente em 2019, com uma posterior diminuição em 2020. Isso mostra que, por volta de 2016, a temática passou a ser mais discutida, culminando com um maior número entre as publicações do período, nos anos seguintes.

Esses artigos tiveram como campo de pesquisa disciplinas como Ciências Biológicas, Física, História, Informática, Língua Inglesa, Matemática, Medicina Veterinária, Psicologia, Química, etc. Entre eles, está contemplada, por exemplo, a pesquisa de doutorado de Freitas (2018), uma das 11 teses encontradas na revisão realizada.

Após essa análise, um novo refinamento foi efetuado, possibilitando separar os trabalhos mais voltados para disciplinas afins com a área da saúde, como Fisiologia, Patologia, Histologia e Cinesiologia (HECHENLEITER-CARVALLO; RAMÍREZ-CHAMORRO, 2019; VALENCIA, 2019; POTALIYA; GHATAK, 2020; REINOSO-GONZÁLEZ; HECHENLEITER-CARVALLO, 2020). Essas investigações foram realizadas em países como Chile (HECHENLEITER CARVALLO; RAMÍREZ-CHAMORRO, 2019; REINOSO-GONZÁLEZ; HECHENLEITER-CARVALLO, 2020), Colômbia (VALENCIA, 2019) e Índia

(POTALIYA; GHATAK, 2020), todos com público-alvo do ensino superior, especialmente do curso de Medicina.

Esses estudos apresentaram uma variedade de materiais para a etapa prévia e de atividades presenciais. Quanto aos estudos prévios, foram disponibilizados vídeos e leituras pela plataforma *Moodle* (HECHENLEITER-CARVALLO; RAMÍREZ-CHAMORRO, 2019), aula virtual por *PowerPoint*, textos, diretrizes e *links* para artigos (VALENCIA, 2019), questionários, resolução de problemas, vídeos e leituras (REINOSO-GONZÁLEZ; HECHENLEITER-CARVALLO, 2020).

Entre as tarefas presenciais estavam questionários e esclarecimento de dúvidas (HECHENLEITER CARVALLO; RAMÍREZ-CHAMORRO, 2019), aula prática (VALENCIA, 2019), questões via *Kahoot*, *feedback* de conteúdo e análise de casos clínicos (REINOSO-GONZÁLEZ; HECHENLEITER-CARVALLO, 2020).

As pesquisas centraram-se, principalmente, na avaliação do desempenho e percepções de estudantes da área da saúde referente à metodologia e apontaram tanto pontos promissores, quanto adversos. Alguns dos favoráveis foram o desenvolvimento de competências (como busca de informações, autoaprendizagem e trabalho coletivo), melhora nas notas e incorporação metodológica útil para o aprendizado ativo e reflexivo (HECHENLEITER-CARVALLO; RAMÍREZ-CHAMORRO, 2019; REINOSO-GONZÁLEZ; HECHENLEITER-CARVALLO, 2020; VALENCIA, 2020; POTALIYA; GHATAK, 2020).

Alguns aspectos inconvenientes foram a demanda de tempo excessiva na etapa prévia e o estresse causado nos estudantes, segundo os autores, pois lhes exigiu mais esforço do que o tradicional (HECHENLEITER-CARVALLO; RAMÍREZ-CHAMORRO, 2019; REINOSO-GONZÁLEZ; HECHENLEITER-CARVALLO, 2020).

Especificamente sobre SAI no ensino de anatomia humana, 11 artigos trataram dessa premissa (WHELAN et al., 2016; ENTERAZI; JUVDAN, 2016; FLEAGLE et al., 2017; TAT et al, 2018; CHAPMAN et al., 2018; ANDRES et al., 2018; YANG et al., 2020; EL SADIK; AL ABDULMONEM, 2020), todos contemplando o nível de ensino superior. Três dos 11 artigos não permitiam acesso a informações como ano e revista, apenas indicavam o título e um breve resumo. Além disso, um dos artigos apresentava parcialmente esta investigação de doutorado, por isso não foi considerado.

Enterezi e Juvdan (2016) investigaram a SAI em anatomia e fisiologia humana avaliando o desempenho e percepções de estudantes, na *LaGuardia Community College*, em Nova York. O estudo foi realizado em quatro sessões, fornecendo videoaulas para estudo prévio e estratégias de aprendizagem ativa no espaço presencial (como “trabalho de um minuto”,

resolução de problemas em grupos e *peer instruction*). As análises revelaram uma melhora na atitude e confiança dos participantes, taxa de retenção satisfatória e 65% a 95% concordaram com a eficácia em sua aprendizagem e interesse.

Whelan e colegas (2016) pesquisaram duas metodologias para o ensino de anatomia humana em Medicina, na Universidade de Ottawa, no Canadá: aprendizagem ativa facilitada (FAL) e aprendizagem independente (EIL), a segunda enfatizando a SAI. Ambas apresentaram vantagens e desvantagens: os participantes da EIL (SAI) relataram maior aprimoramento de competências, porém, uma aprendizagem menos eficiente que na FAL. Os discentes da EIL (SAI) aprenderam mais independentemente, enquanto nos da FAL a aprendizagem estava mais condicionada ao estilo e abordagem do tutor (WHELAN et al., 2016).

Outro estudo sobre a SAI em anatomia humana foi realizado por Fleagle et al. (2017) no curso de Medicina, na *University of Iowa*. Os materiais pré-aula consistiram em vídeos 3D, instruções de dissecação e atlas anatômico, enquanto atividades integrativas entre o material fornecido e tarefas em grupo de correlações clínicas foram realizadas na etapa presencial. Os vídeos de anatomia 3D e as imagens dos atlas foram indicados como os recursos mais úteis para o estudo prévio; quanto à aprendizagem, os resultados foram modestos, com melhorias apenas na última avaliação.

Andrés e colaboradores (2018) avaliaram o impacto da SAI em anatomia humana no curso de Medicina, na *Universidad de la Sabana* (Colômbia) no módulo “Sistema Osteomuscular”. Os alunos foram divididos em dois grupos, um trabalhando o membro superior por meio da SAI e outro o membro inferior, pela metodologia tradicional. Os resultados indicaram diferença estatística significativa para o grupo experimental, e os autores concluíram que a SAI ajudou nas discussões, trabalho em grupo e interações docente-discentes, auxiliando os acadêmicos a assumirem o controle de suas aprendizagens.

A SAI em anatomia humana foi estudada de forma integrada com a gamificação na pesquisa de Tat e colegas (2018) com estudantes de Medicina, buscando determinar se os jogos correlacionados à SAI afetam a aprendizagem em quesitos como controle, autoeficiência, motivação e iniciativa. Os acadêmicos expressaram que participar da estratégia os motivou para a autoaprendizagem na pré-aula, assim como os jogos e questões de revisão, na etapa presencial, proporcionaram mais engajamento.

El Sadik e Al Abdulmonem (2020) desenvolveram uma pesquisa na Faculdade de Medicina da Universidade de Qassim, na Arábia Saudita, visando determinar o resultado da inversão com base no nível de cognição dos acadêmicos no estudo do sistema musculoesquelético em oito aulas de anatomia humana. Os dados revelaram um impacto

favorável da SAI na melhoria dos níveis de pensamento cognitivo mais elevados, além de um engajamento pré-aula que culminou com um desempenho adequado nas atividades presenciais.

Em trabalho desenvolvido por Yang e colaboradores (2020), buscou-se avaliar a eficácia da SAI em anatomia na educação médica, em uma universidade de Shanghai. Como tarefa prévia, orientou-se a utilização de livros e atividades baseadas na *web*, enquanto na etapa presencial realizaram discussões, resumos e apresentações de *slides*. As conclusões sugeriram que a combinação da SAI com a aprendizagem baseada na *web* pode melhorar o desempenho e impulsionar o interesse de aprender e estimular o raciocínio, pelo que os autores acreditam que essa seja uma abordagem eficaz para a anatomia humana.

Refletindo sobre os artigos abordados, inferem-se alguns apontamentos. De forma geral, os resultados são promissores, especialmente quanto à aceitação dos discentes à metodologia, embora no início seja usual certa resistência, devido ao papel que devem desempenhar neste formato. Sobre sua eficácia quanto ao desempenho, como argumentam El Sadik e Al Abdulmonem (2020), ainda não é possível realizar generalizações, pois os dados são conflitantes, mistos e insuficientes, o que deve suscitar mais debates e investigações.

Outro ponto em comum das pesquisas analisadas é o formato de entrega do material pré-aula, por videoaulas (ENTEREZI; JUV DAN, 2016; ANDRÉS et al., 2018; EL SADIK; AL ABDULMONEM, 2020), o que é habitual, apesar de não ser a única opção. Esse dado reforça a demanda por pesquisas que investiguem múltiplos formatos de material prévio, visando uma otimização dessa etapa.

Mais aspectos em comum podem ser estabelecidos entre as pesquisas. Um deles é o curso, já que boa parte (WHELAN et al., 2016; FLEAGLE et al., 2017; ANDRÉS et al., 2018, TAT et al., 2018; EL SADIK; AL ABDULMONEM, 2020; YANG et al., 2020) foram realizadas em Medicina e, como pontuam Yang e colegas (2020), a SAI tem recebido atenção na educação médica, sendo mais escassa em outros cursos da área da saúde, como Fisioterapia, Biomedicina, Fonoaudiologia, entre outros.

Isso representa um contraste significativo com a realidade brasileira, como nesta pesquisa, pois é frequente a disciplina de anatomia humana ser compartilhada entre vários cursos, o que traz uma perspectiva distinta, pois cada curso tem um foco específico, diferente de uma disciplina direcionada para apenas uma profissão.

Uma similaridade entre as pesquisas é de que abordam uma problemática crescente em anatomia humana, que é a diminuição de carga horária, apesar da relevância para os profissionais da área (WHELAN et al., 2016; TAT et al., 2018). Há um consenso de que a falta de tempo dificulta contemplar os diversos conteúdos anatômicos, deixando o espaço presencial

sobrecarregado. Neste sentido, investigar metodologias que possibilitem um melhor aproveitamento do tempo presencial em anatomia humana parece ser emergente.

Desta forma, autores como Fleagle e colaboradores (2017) e El Sadik e Al Abdulmonem (2020) concordam que a SAI pode ser uma estratégia potencial para auxiliar em um melhor aproveitamento do tempo presencial em anatomia humana, oportunizando um aprofundamento do conteúdo e compensando a pouca carga horária.

Contudo, sugerem a necessidade de mais pesquisas sobre a SAI em anatomia humana, de modo a investigar as melhores práticas que se ajustem às necessidades dos acadêmicos e das cargas horárias (EL SADIK; AL ABDULMONEM, 2020). Além disso, uma questão mencionada por Enterezi e Juvdan (2016) é de que apenas inverter o estudo não é suficiente, pois tão importante quanto, é pensar nas atividades ativas da etapa presencial, no material prévio, que deve ser relevante, e no seu processo de implementação, necessitando da cooperação de todos os envolvidos.

Este levantamento contribui por demonstrar resultados de pesquisas referentes à SAI e lacunas que necessitam investigação. Esclarece, também, que esta pesquisa pode adicionar à literatura evidências a respeito do desempenho e percepções de acadêmicos sobre a SAI em anatomia humana em diferentes cursos da área da saúde, além de propor e investigar um recurso para o estudo pré-aula (hipertextos digitais).

## CAPÍTULO 4 - PERCURSO METODOLÓGICO

Esta seção apresenta a metodologia da pesquisa, destacando a sua caracterização, participantes, aspectos éticos, informações da instituição na qual foi realizada, etapas, atividades desenvolvidas, elaboração dos hipertextos digitais e instrumentos de coleta e análise dos dados.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta investigação, quanto à abordagem, enquadra-se como mista, abrangendo a coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos. O método misto utiliza pesquisa quantitativa, juntamente à pesquisa qualitativa, empregando significado e compreensão, integrando-as intencionalmente, visando usufruir dos pontos fortes de cada uma (CRESWELL et al., 2011).

Para Dal-Farra e Fetters (2017), a palavra-chave das pesquisas com métodos mistos é *integração*, que pode ocorrer em diversos pontos do processo (como na coleta, na análise ou na apresentação dos dados), oportunizando um entendimento mais profundo de fenômenos, mesmo que haja pontos contrastantes ou diferentes.

Historicamente, as abordagens quantitativas e qualitativas foram tratadas como opostas, mas, na atualidade, essa dicotomia tem diminuído e houve um aumento de estudos integrando-as por meio dos métodos mistos, possibilitando respostas mais amplas aos problemas de pesquisa investigados (DAL-FARRA; LOPES, 2013).

O *design* de pesquisa com método misto aplicado a esse estudo é do tipo convergente, que tem por objetivo “comparar resultados de conjuntos de dados quantitativos [...] com dados qualitativos”, onde os números podem ser unidos às explicações dos significados (DAL-FARRA; FETTERS, 2017, p. 474).

Pode-se, ainda, caracterizar esta pesquisa mista como integração por ‘*merging*’, na qual os dados são unidos para fins comparativos, onde há um planejamento para a coleta conjunta de ambas as formas de dados. Assim, há uma combinação de dados qualitativos com os dados quantitativos onde se pode, por exemplo, relatar um dado quantitativo, seguido por uma explicação qualitativa, que ajude a entendê-lo (CRESWELL et al., 2011; DAL-FARRA; FETTERS, 2017).

Quanto à natureza, esta pesquisa é do tipo estudo de caso, que é uma “investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo (o caso) em profundidade e em seu contexto

de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes” (YIN, 2015, p. 17).

O estudo de caso auxilia no entendimento de eventos individuais, grupais e sociais, e surge do propósito de compreender fenômenos sociais complexos, possibilitando aos pesquisadores se concentrarem em um caso, sob uma perspectiva abrangente e da realidade (YIN, 2015). Logo, o estudo de caso apresenta-se adequado para esta pesquisa pela possibilidade de adentrar em um grupo específico de sujeitos, onde o contexto e o fenômeno estão intrinsecamente relacionados.

#### 4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS

Os participantes foram três turmas de acadêmicos da área da saúde da disciplina de Anatomia Humana de uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre – Rio Grande do Sul, perfazendo um total de 66 alunos.

Desse total, estavam assim divididos: turma um - estudo piloto (semestre 2018/2), composta por 18 alunos; turma dois - primeiro semestre do experimento efetivo (2019/1), com 30 alunos; e turma três – segundo semestre do experimento efetivo (2019/2), com 18 alunos.

Quanto aos aspectos éticos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade vinculada, via Plataforma Brasil, e aprovado sob o número CAAE 00134418.0.0000.5349.

Os acadêmicos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice A). Casualmente, por se tratar de acadêmicos de início de graduação, alguns eram menores de 18 anos, para os quais foi concedido, além do TALE, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B), a ser assinado pelo seu responsável.



Apêndice A



Apêndice B

Em relação à garantia de sigilo quanto à identidade dos acadêmicos, eventualmente, quando da transcrição de suas falas na análise e discussão dos dados, foram identificados pela letra A (de aluno), seguido por um número correspondente.

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA

A Instituição de Ensino Superior na qual a investigação foi realizada é privada, localizada no município de Canoas, na região metropolitana de Porto Alegre – Rio Grande do Sul. Tem como missão “ser comunidade de aprendizagem eficaz e inovadora” (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, 2017, p. 7). A escolha pela instituição ocorreu por ser a mesma na qual a pesquisadora cursa o doutorado e pela coleta de dados ter sido realizada na disciplina do orientador.

Na universidade mencionada, uma proposta de reestruturação pedagógica foi apresentada, compreendendo o período de 2017 a 2022, e pretende alcançar um novo paradigma, que tenha por base o protagonismo, autogestão do conhecimento, uma relação dialógica, construtiva e a mediação pedagógica com o suporte das tecnologias, por meio de estratégias ativas (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, 2017).

Portanto, esta pesquisa vem ao encontro da reestruturação proposta pela universidade, de modo a contribuir quanto ao estudo de uma metodologia condizente com o planejamento institucional. Corroborar, neste sentido, para a investigação de uma estratégia pouco explorada no ensino de anatomia humana, o que lhe proporciona um caráter particular.

#### 4.4 DESENHO GERAL, ETAPAS DA PESQUISA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A pesquisa foi realizada em três etapas principais: I) Acompanhamento da disciplina pela pesquisadora, para ambientação; II) Estudo piloto e III) Experimento efetivo (primeira turma e segunda turma), cujo período de realização está representado na Tabela 2:

Tabela 2 - Período de realização das etapas da pesquisa.

<b>Etapa</b>	<b>Período de realização</b>
<b>I)</b> Acompanhamento da disciplina pela pesquisadora, para ambientação	Primeiro e segundo semestres de 2018
<b>II)</b> Estudo piloto	Segundo semestre de 2018
<b>III)</b> Experimento efetivo (primeira e segunda turmas)	Primeiro e segundo semestres de 2019

Fonte: a pesquisa.

O processo de inserção da professora pesquisadora no contexto da pesquisa ocorreu no primeiro semestre de 2018, com o objetivo de ambientação em relação ao público, ao conteúdo e a dinâmica da disciplina e todas as atividades foram acompanhadas através de observação. No semestre em questão, foi elaborado e aplicado um questionário referente ao ensino e aprendizagem de anatomia humana e emprego das TD, com o objetivo de obter subsídios para reflexões posteriores, visando as etapas seguintes da investigação. Tais dados foram compilados em forma de artigos (artigos **a** e **e** da Lista de Publicações) e não estão descritos na tese por não enfocarem diretamente o tema da investigação.

No segundo semestre de 2018, a pesquisadora acompanhou as aulas da disciplina, de modo a aprofundar a ambientação, elaborar e aplicar um estudo piloto. Antes da realização do piloto efetivo, foi feita uma atividade pré-piloto, com o objetivo de subsidiar as práticas posteriores, a qual foi compilada em forma de artigo (artigo **c** da Lista de Publicações).

No primeiro e segundo semestres de 2019 foi realizado o experimento efetivo, por meio da realização de seis aulas invertidas (três em cada semestre), intercaladas com aulas teóricas e práticas. A escolha por alternar as abordagens teve por objetivo proporcionar aos acadêmicos a experiência em estudar anatomia humana através de aulas tradicionais, aulas práticas e aulas invertidas, para fins comparativos, desenvolvendo percepções a respeito das três estratégias.

O número de três aulas invertidas por semestre foi definido devido ao calendário da disciplina, que previa a realização de três aulas semipresenciais, as quais foram adaptadas para aulas invertidas, seguindo o estabelecido pela coordenação do curso, em comum acordo entre o professor regente da disciplina e a professora pesquisadora.

As atividades desenvolvidas nas etapas II e III estão especificadas na subseção 4.4.1.

#### **4.4.1 Atividades desenvolvidas nas etapas II e III e recursos utilizados**

As atividades desenvolvidas nas etapas II e III, realizadas em forma de aulas invertidas, estão detalhadas na Tabela 3, por aula:

Tabela 3 - Atividades desenvolvidas nas etapas II e III da pesquisa.

<b>Aula invertida</b>	<b>Atividade prévia/individual</b>	<b>Atividade presencial/grupal</b>
<b>Piloto</b>		
<b>1</b>	Hipertexto digital Sistema Urinário Hipertexto digital Sistema Genital	Construção de álbuns digitais
<b>Experimento efetivo primeira turma (primeiro semestre de 2019)</b>		
<b>2</b>	Hipertexto digital Sistema Muscular	Tarefas de aplicação
<b>3</b>	Hipertexto digital Sistema Circulatório	Tarefas de aplicação Construção de mapas mentais
<b>4</b>	Hipertexto digital Sistema Urinário/Genital	Tarefas de aplicação Construção de álbuns digitais
<b>Experimento efetivo segunda turma (segundo semestre de 2019)</b>		
<b>5</b>	Hipertexto digital Sistema Circulatório	Tarefas de aplicação
<b>6</b>	Hipertexto digital Sistema Respiratório	Tarefas de aplicação
<b>7</b>	Hipertexto digital Sistema Urinário/Genital	Tarefas de aplicação Construção de mapas mentais

Fonte: a pesquisa.

Na Tabela 3, identificam-se as atividades desenvolvidas em cada aula invertida, divididas em dois momentos: pré-aula e atividade presencial/grupal. Anteriormente às aulas invertidas um, dois e cinco, houve um momento de esclarecimento por parte da pesquisadora aos participantes, explicando do que se trata a SAI, suas etapas e como seria adotada na disciplina. Após a explicação, os discentes podiam questionar sobre suas dúvidas ou qualquer aspecto em relação ao prosseguimento da pesquisa. Prestados os esclarecimentos, foram convidados a ler e assinar o TALE e/ou TCLE e retorná-lo para a pesquisadora.

Anteriormente a todas as aulas invertidas (1 a 7), a pesquisadora explicou aos discentes sobre os passos que seriam realizados na aula seguinte, as atividades que deveriam realizar de forma prévia, como acessá-las e a importância de concluí-las antes do encontro presencial. Uma semana antes de cada aula invertida foi encaminhado, via *Facebook* (Aula 1) e via Plataforma Aula<sup>2</sup> (Aulas 2 a 7), um estudo dirigido com informações sobre como deveriam proceder quanto ao estudo prévio e fornecendo o *link* de acesso aos hipertextos digitais.

Como material prévio para fornecimento dos conteúdos pré-aula optou-se pelos hipertextos digitais, que foram elaborados na Plataforma *Wix* e utilizados como apoio para as atividades presenciais/grupais, para aqueles que desejassem. O detalhamento referente a

<sup>2</sup> Plataforma Aula: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Instituição de Ensino para a educação a distância, disponível também para o ensino presencial. Os estudos dirigidos foram disponibilizados na sala virtual da disciplina de Anatomia Humana pelo professor regente da disciplina.

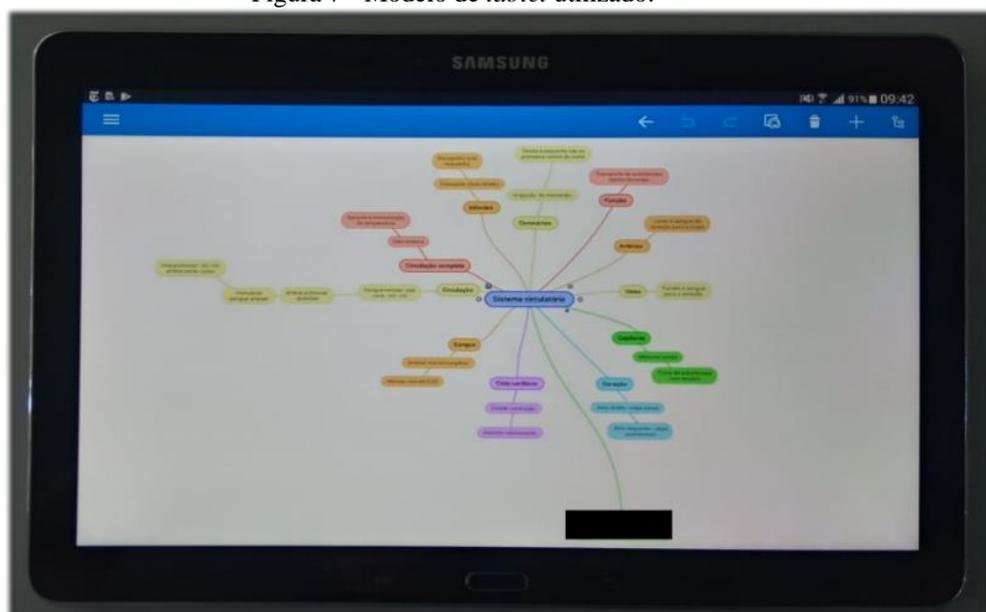
elaboração e *design* dos hipertextos digitais construídos está apresentado na subseção 4.5 da metodologia.

Quanto às atividades realizadas na etapa presencial/grupal (que serão especificadas na sequência) priorizou-se, além de questões de aplicação, a identificação das estruturas anatômicas através de imagens e a construção de mapas mentais e álbuns digitais. Para Vorstenbosch e colegas (2014), os profissionais da saúde devem ser capazes de processar informações verbais e não verbais e uma vez que as perguntas com e sem imagens parecem aproximá-los de diferentes aspectos do mundo profissional, é sensato utilizar ambos.

As referidas atividades realizadas na etapa presencial foram corrigidas e retornadas para os discentes sempre na aula posterior à invertida, com *feedback* individual por parte da pesquisadora.

Entre aos recursos empregados na etapa presencial, destacam-se os dispositivos móveis *smartphones* e *tablets*, os primeiros de propriedade de cada estudante, para os que quisessem utilizá-los. Quanto aos *tablets*, totalizavam 10 unidades, modelo *Samsung Galaxy Note 10.1 N 8000* polegadas, de propriedade do programa de pós-graduação ao qual a pesquisadora e o professor regente estavam vinculados. Os *tablets* foram compartilhados em grupos de dois ou três acadêmicos, dependendo da quantidade de participantes presentes em cada aula. A Figura 7 exemplifica o modelo de *tablet* utilizado:

Figura 7 - Modelo de *tablet* utilizado.

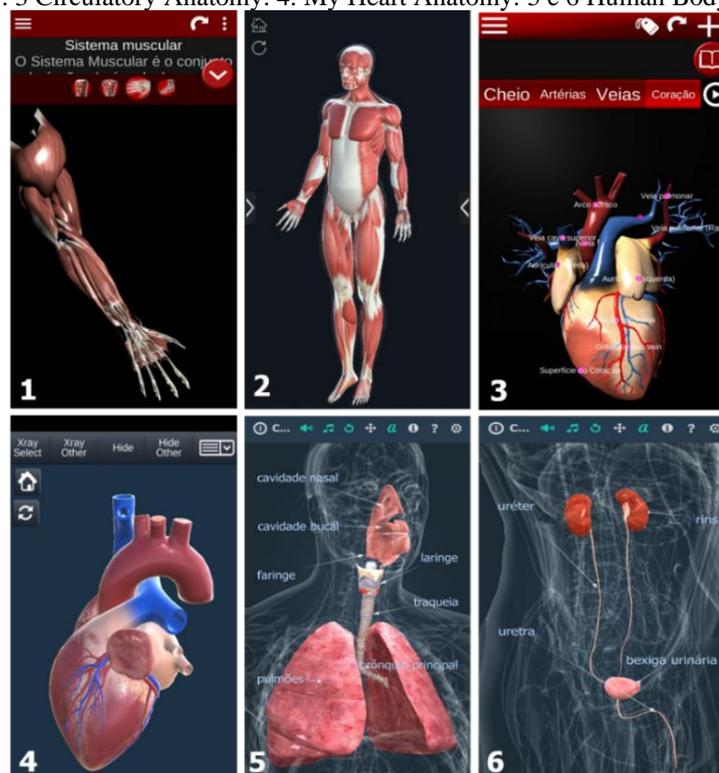


Fonte: a pesquisa.

Durante a etapa presencial, os acadêmicos podiam acessar nos *tablets* os hipertextos digitais previamente disponibilizados e utilizar aplicativos baixados pela pesquisadora, referentes a cada sistema do corpo humano trabalhado. Os discentes foram incentivados a baixá-los nos seus *smartphones*, para que mais pessoas tivessem acesso durante a aula e para apoio aos seus estudos posteriores.

Quanto aos aplicativos fornecidos nos *tablets*, foram escolhidos e baixados pela pesquisadora via *Play Store*, anteriormente às etapas presenciais, buscando evitar transtornos, como a velocidade reduzida de internet durante as aulas, que poderia impossibilitar o *download*. Para a escolha dos aplicativos foram considerados critérios como o conteúdo veiculado, grau de profundidade, terminologia anatômica adequada, interface e acesso gratuito. Alguns exemplos de aplicativos foram: Sistema Muscular 3D, *My Muscle Anatomy*, *Circulatory Anatomy*, *My Heart Anatomy*, *Human Body (male)*, que estão representados através de capturas de tela, na Figura 8:

Figura 8 - Capturas de tela exemplificando os aplicativos utilizados. 1. Sistema Muscular 3D. 2. My Muscle Anatomy. 3. Circulatory Anatomy. 4. My Heart Anatomy. 5 e 6 Human Body.



Fonte: capturas de tela dos aplicativos utilizados em aula.

Os aplicativos mencionados possibilitam a visualização de estruturas anatômicas em movimento e rotação, com indicação de seus constituintes, empregando uma abordagem lúdica e ilustrativa, auxiliando no entendimento e localização.

Apresentados esses aspectos gerais e comuns a todas as aulas, na sequência, serão detalhadas as atividades específicas realizadas em cada aula invertida.

#### 4.4.1.1 Aula invertida 1 (Estudo piloto)

A aula invertida piloto foi referente ao tema “Sistema Urinário e Genital”. Para a pré-aula foram desenvolvidos dois hipertextos digitais, um na Plataforma *Google Sites* e outro na Plataforma *Wix*, referentes aos sistemas mencionados, respectivamente, cuja elaboração e *design* estão apresentados na seção 4.5.

Os hipertextos foram disponibilizados à turma via estudo dirigido com uma semana de antecedência da aula presencial, através de um grupo fechado no *Facebook*. Na etapa presencial/grupal foi realizada a atividade denominada “Construção de álbuns digitais”, (Apêndice C).



Apêndice C

A atividade consistia no estudo das peças anatômicas sintéticas e úmidas disponíveis no laboratório de anatomia humana referentes aos sistemas urinário e genital, as quais deviam ser fotografadas e organizadas em forma de álbum digital. Exemplos de fotos que compunham os álbuns elaborados são apresentadas na Figura 9:

Figura 9 - Capturas de tela que exemplificam fotos dos álbuns digitais produzidos pelos acadêmicos e postadas no grupo secreto da turma no *Facebook*.



Fonte: a pesquisa.

Cada grupo construiu um álbum digital de fotos, e para cada uma delas devia constar: legenda, nome e localização da estrutura e um pequeno parágrafo explicativo sobre ela. Posteriormente, os álbuns foram postados no grupo secreto da disciplina no *Facebook*, para que toda a turma tivesse acesso.

#### 4.4.1.2 Aula Invertida 2

Na primeira aula invertida do primeiro semestre de 2019 (primeira turma do experimento efetivo) o tema abordado foi “Sistema Muscular”. Na atividade presencial/grupal os participantes realizaram tarefas de aplicação dos conhecimentos adquiridos na pré-aula. A atividade (Apêndice D) apresentava imagens do corpo humano a serem completadas com a nomenclatura anatômica adequada, evidenciando os músculos em vista posterior e anterior, com foco para os músculos do membro superior e dorso, membro inferior, constituintes de um músculo e movimentos musculares.



Apêndice D



Apêndice E

#### 4.4.1.3 Aula Invertida 3

Na segunda aula invertida do primeiro semestre a temática enfatizada foi “Sistema Circulatório”. A etapa presencial/grupal foi dividida em dois momentos: o primeiro, a realização de tarefas de aplicação e o segundo, a construção de mapas mentais. Nas tarefas de aplicação (Apêndice E) havia uma tabela para ser completada com informações referentes ao sistema circulatório, associação de figuras com as respectivas estruturas anatômicas do coração, além de questões referentes às camadas do coração e ao percurso do sangue.

No segundo momento da etapa presencial, os discentes elaboraram mapas mentais com a utilização dos *tablets*, por meio do aplicativo *Simple Mind*. Exemplo de um mapa mental desenvolvido está representado na Figura 10:

Figura 10 - Exemplo de mapa mental elaborado na segunda aula invertida do primeiro semestre.



Fonte: a pesquisa.

Foram construídos nove mapas mentais, um por cada grupo de três acadêmicos. Para o exemplificado na Figura 10, os nomes dos estudantes foram suprimidos para preservar sua identidade. Os mapas mentais constituem-se ferramentas que auxiliam na metacognição, pois permitem esquematizar os conhecimentos, realizar uma síntese e uma auto-observação sobre os saberes adquiridos.

#### 4.4.1.4 Aula Invertida 4

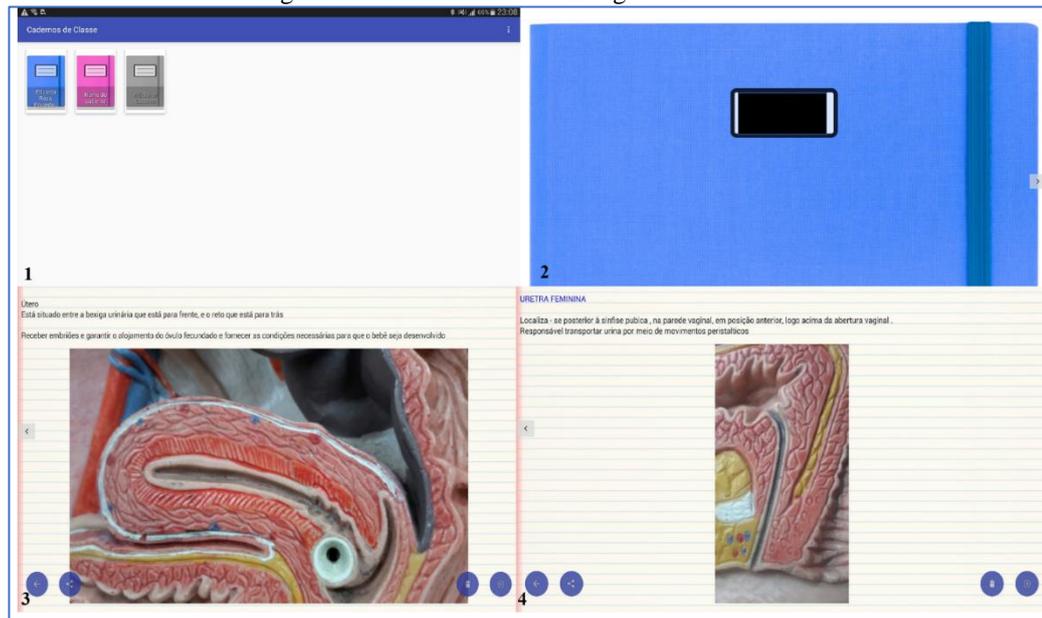
A temática da terceira aula invertida do primeiro semestre foi “Sistema Urinário e Genital”. O momento presencial/grupal foi dividido em duas atividades (Apêndice F). A primeira, consistia em uma lista com 10 tarefas de aplicação do conteúdo, algumas com figuras representativas das estruturas dos sistemas urinário e genital, as quais deviam localizar e nomear, e representavam um rim em corte (com destaque para suas estruturas internas), a pelve feminina (aparelhos urinário e genital) e a pelve masculina (aparelhos urinário e genital).



Apêndice F

Na segunda atividade, os discentes deviam elaborar álbuns digitais sobre os sistemas urinário e genital utilizando o aplicativo “Cadernos de classe”. Essa tarefa foi semelhante à realizada no estudo piloto, com o diferencial de que os álbuns digitais não foram postados via *Facebook*, mas elaborado no aplicativo mencionado. A dinâmica consistia, igualmente, em fotografar as estruturas anatômicas disponíveis no laboratório de anatomia humana e, para cada uma delas, especificar legenda, nome, localização e um pequeno parágrafo explicativo. A Figura 11 exemplifica parte de um álbum digital elaborado:

Figura 11 - Parte de um álbum digital elaborado.



Fonte: a pesquisa.

A primeira imagem da Figura 11, representada pelo número um, mostra o *design* inicial do álbum antes de ser aberto; a segunda (número dois) a sua capa (os nomes dos estudantes foram suprimidos para preservar suas identidades); as imagens três e quatro exemplificam a estrutura constituinte das fotos e explicações elaboradas e inseridas no álbum digital.

Os álbuns digitais permitem a associação das informações textuais com as imagens, auxiliando na identificação das estruturas anatômicas, pois tão importante quanto saber sua nomenclatura, é identificá-las e diferenciá-las visualmente. Essa estratégia fomenta nos discentes uma postura ativa pela observação, estudo e construção dos álbuns, além da colaboratividade, por ser realizada de forma coletiva.

#### 4.4.1.5 Aula Invertida 5

A primeira aula invertida do segundo semestre (segunda turma do experimento efetivo) foi sobre o “Sistema Circulatório”. A atividade presencial foi adaptada daquela realizada na segunda aula invertida do primeiro semestre do experimento efetivo, e está disponível no Apêndice G. Essa reestruturação foi realizada devido a dificuldades percebidas na referida aula. Optou-se por, primeiramente, o preenchimento de uma tabela com as características anatômicas do coração (septos, câmaras e valvas cardíacas, vasos da base, etc.) para, posteriormente, completarem a imagem do coração com a nomenclatura anatômica correspondente.



Apêndice G



Apêndice H

#### 4.4.1.6 Aula Invertida 6

Na segunda aula invertida do segundo semestre de 2019, a temática em questão foi o “Sistema Respiratório”, cuja tarefa presencial realizada está disponível no Apêndice H. Consistia, primeiramente, em preencher um quadro referente às principais características anatômicas dos órgãos do sistema respiratório, com diferenciação das vias aéreas superiores, inferiores e suas partes, descrição anatômica do nariz, faringe, laringe, brônquios e pulmões (anatomia externa e interna). Na sequência, deviam associar as estruturas anatômicas do sistema respiratório com a figura, indicando cada constituinte, conforme localização.

#### 4.4.1.7 Aula Invertida 7

A sétima aula invertida foi referente aos “Sistemas Urinário e Genital”. As atividades presenciais foram divididas em dois momentos: o primeiro, a realização das tarefas presentes no Apêndice I e o segundo, a elaboração de mapas mentais.



Apêndice I

O primeiro momento foi adaptado da quarta aula invertida por ser a mesma temática e consistiu em tarefas de aplicação do conteúdo pré-aula, que foram: uma tabela a ser preenchida referente à anatomia do sistema urinário, seguida por duas figuras referentes ao mesmo sistema, a primeira da visão geral de suas estruturas e a segunda a representação de um rim com suas partes constituintes.

Na tarefa seguinte, o enfoque foi para os sistemas genital masculino e feminino, com o preenchimento de uma tabela para diferenciar os constituintes de cada um. Na sequência, havia duas figuras referentes a esses sistemas, onde deviam preencher com a nomenclatura anatômica correspondente. Por fim, uma tabela relacionada com os aspectos funcionais desempenhados pelos órgãos dos sistemas genital masculino e feminino, para os quais deviam especificar a função.

No segundo momento da aula, os discentes elaboraram mapas mentais referente aos sistemas urinário e genital, cujos exemplos são apresentados na Figura 12:

Figura 12 - Exemplo de mapa mental elaborado pelos grupos na terceira aula invertida do segundo semestre.



Fonte: a pesquisa.

Foram construídos 10 mapas mentais, alguns individualmente e outros em dupla, conforme escolha dos acadêmicos. Para as atividades exemplificadas, como nas Figuras 10, 11 e 12, os nomes dos estudantes foram suprimidos para preservar sua identidade.

Na sequência, apresenta-se uma explicação mais detalhada referente a elaboração dos hipertextos digitais na plataforma *Wix*, utilizados para os estudos pré-aula.

#### 4.5 ELABORAÇÃO DOS HIPERTEXTOS DIGITAIS PARA OS ESTUDOS PRÉVIOS DAS AULAS INVERTIDAS

A geração que frequenta os espaços educativos da atualidade convive com inúmeros estímulos visuais e midiáticos por meio de imagens, vídeos ou animações, o que sugere a necessidade de considerar essas diversas modalidades de informações no ensino. Silva e

colaboradores (2006) refletem que uma multiplicidade de categorias de imagens faz parte do cotidiano, especialmente do público jovem, com forte apelo visual. Por conseguinte, essa pesquisa buscou apresentar os materiais de estudo prévio na forma de hipertextos digitais, os quais englobam uma variedade de modalidades midiáticas.

As plataformas virtuais são uma alternativa para os docentes na construção de materiais didáticos, que podem ser utilizados no ensino presencial, à distância ou híbrido; entre elas, destacam-se *Wix* e *Google Sites*. “*Wix* é uma aplicação que permite criar sítios *web* de forma fácil, oferecendo a possibilidade de editar e incorporar materiais multimídias, como vídeos, animações, texto, áudio, imagem, sem precisar ter conhecimento prévio de programação” (ABELLAN, 2015, p. 167). O *Google Sites* viabiliza a criação de *sites* na *web*, através de um ambiente simples de criação e edição de página (JUNIOR; COUTINHO, 2009).

#### 4.5.1 Testagem das plataformas *Wix* e *Google Sites* no estudo piloto

Para a escolha da plataforma para a elaboração dos hipertextos digitais foram testadas *Wix* e *Google Sites* durante o estudo piloto, no segundo semestre de 2018, de modo a verificar qual proporcionava uma experiência mais próxima do objetivo previsto. Para este momento da pesquisa foram elaborados dois hipertextos digitais, um em cada plataforma, com a intenção de escolher uma delas para a construção dos demais no decorrer da pesquisa. A Figura 13 mostra capturas de tela que exemplificam o *design* dos hipertextos elaborados para o estudo piloto:

Figura 13 - Capturas de tela que exemplificam os hipertextos digitais elaborados no estudo piloto: à esquerda na Plataforma *Google Sites* e à direita na Plataforma *Wix*.



Fonte: a pesquisa.

O hipertexto digital elaborado na plataforma *Google Sites* era composto por uma página, que apresentava a descrição das estruturas anatômicas do sistema urinário e suas funções; o

hipertexto digital elaborado na plataforma *Wix* era composto por três páginas: uma introdutória, uma para o sistema genital masculino e outra para o feminino. Ambos possuíam textos, *links*, imagens e vídeos sobre os referidos sistemas.

Além do acesso aos hipertextos digitais na pré-aula, solicitou-se aos acadêmicos a acessá-los durante a etapa presencial, para que sua viabilidade pudesse ser avaliada por parte da pesquisadora. Os resultados apontaram potencialidades e dificuldades no emprego didático das duas plataformas para elaboração e aplicação de hipertextos digitais.

No que se refere à elaboração, *Wix* mostrou-se dinâmico e intuitivo, uma vez que possui movimentos de “arrastar e soltar” e possibilita a elaboração de *template* próprio, enquanto *Google Sites* não proporciona estas funções. Quanto à utilização, o hipertexto criado em *Wix* necessitou de edição também em versão *mobile* para possibilitar o acesso em *smartphones*, pois a versão *desktop* pode desformatar em alguns dispositivos. Já o *Google Sites* não possibilitou o acesso em alguns *smartphones*, o que dificultou sua utilização no decorrer da aula.

A partir desses aspectos observados no estudo piloto em relação aos hipertextos digitais e as plataformas *Wix* e *Google Sites*, optou-se pela plataforma *Wix* para a elaboração dos demais hipertextos digitais.

#### 4.5.2 Elaboração dos hipertextos digitais no experimento efetivo

No decorrer dos semestres 2019/1 e 2019/2 foram elaborados os hipertextos digitais na plataforma *Wix* para os estudos pré-aula no experimento efetivo, que passaram por edições e aprimoramentos, tendo em vista que dois deles (Sistema Circulatório e Sistemas Urinário e Genital) foram empregados em mais de uma aula. Para cada hipertexto, foi necessária a formatação nas versões *desktop* e *mobile*, para possibilitar o acesso por esses dois meios. A Tabela 4 detalha cada hipertexto digital elaborado no experimento efetivo e as aulas nas quais foram utilizados.

Tabela 4 - Hipertextos digitais elaborados e as respectivas aulas de utilização, no experimento efetivo.

Temática do hipertexto digital	Aulas invertidas
Sistema muscular	2
Sistema circulatório	3 e 5
Sistema respiratório	6
Sistema urinário/genital	4 e 7

Fonte: a pesquisa.

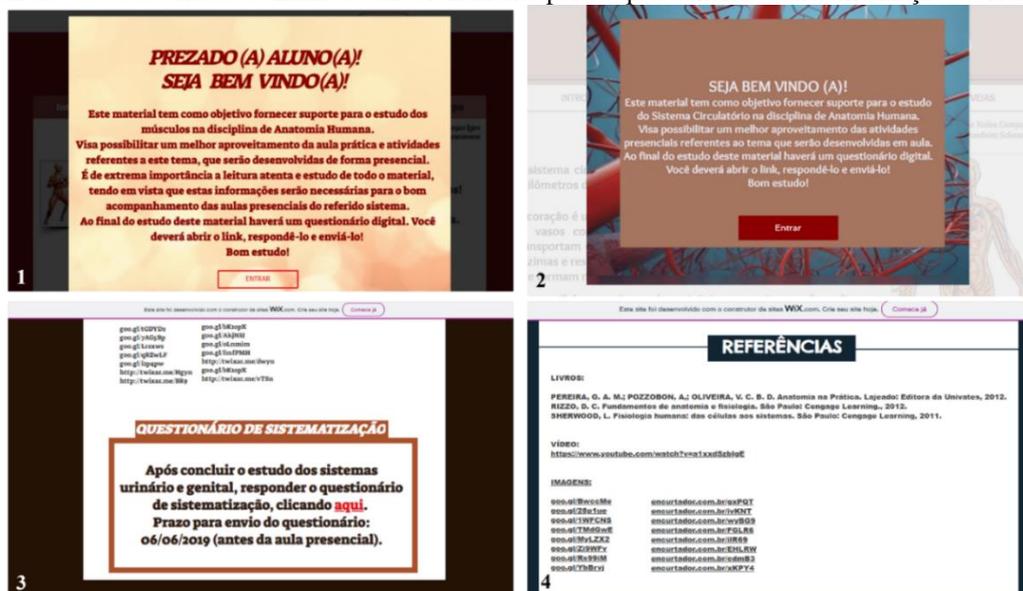
Para a construção dos hipertextos digitais foram utilizados os recursos gratuitos da plataforma *Wix* e, apesar dos *templates* prontos, optou-se por elaborar todos a partir de uma

página em branco, de modo a garantir maior personalização, além da escolha de itens, cores, menus, letras e estrutura visual.

Os materiais inseridos nos hipertextos digitais foram escolhidos e organizados de forma prévia e incluíam textos, imagens, vídeos e *links*. Os textos foram elaborados com auxílio de livros didáticos; as imagens e os vídeos foram selecionados na internet. Todos os itens incorporados nos hipertextos digitais (textos, imagens e vídeos) foram devidamente referenciados através dos seus *links* ao final dos hipertextos digitais.

Cada hipertexto digital apresentava algumas estruturas em comum, como janela de boas-vindas, questionário final e referências. A Figura 14 exemplifica:

Figura 14 - Capturas de tela que exemplificam elementos presentes em todos os hipertextos digitais elaborados. 1. e 2. Janelas de boas-vindas. 3. Links de direcionamento para o questionário de sistematização. 4. Referências.



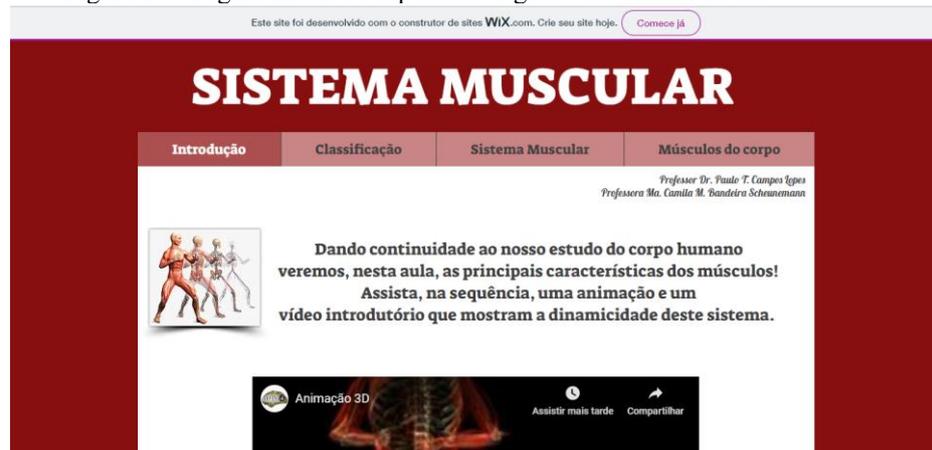
Fonte: a pesquisa.

A janela de boas-vindas na página inicial intencionava explicar o objetivo da atividade; o questionário final direcionava para questões de sistematização e de coleta das percepções sobre o material de estudo; as referências foram inseridas no final de cada hipertexto. Cada um dos hipertextos construídos será relatado e exemplificado por imagens na sequência:

#### 4.5.2.1 Hipertexto digital “Sistema Muscular”

O hipertexto “Sistema Muscular” era composto por quatro páginas, cuja página inicial pode ser vista na Figura 15:

Figura 15 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Muscular”.



Fonte: a pesquisa.

Na página inicial foi realizada uma breve introdução ao sistema muscular, com a adição de elementos para despertar a curiosidade (como o vídeo de uma exposição sobre o corpo humano pela técnica de plastinação), além de trazer propriedades das células musculares. A página “Classificação” tratava dos tecidos musculares (liso, estriado cardíaco e estriado esquelético) e características das fibras musculares lisas e estriadas.

A página “Sistema muscular” referia-se às funções e estrutura dos músculos, diferenças entre ligamentos e tendões, inserção muscular, função muscular e movimentos permitidos pelos músculos. Na página “Músculos do corpo”, o enfoque foi para os músculos esqueléticos do corpo humano, quanto à nomenclatura (músculos da face, pescoço, costais, torácicos, abdominais, com ênfase para os músculos dos membros superiores e inferiores). A Figura 16 apresenta capturas de tela que exemplificam as páginas relatadas referentes ao hipertexto digital “Sistema Muscular”:

Figura 16 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Muscular” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Muscular” pode ser acessado na íntegra no endereço: <https://camilab91.wixsite.com/meusite-1>.



Fonte: a pesquisa.

#### 4.5.2.2 Hipertexto digital “Sistema Circulatório”

O hipertexto “Sistema Circulatório” era composto por três páginas, cuja página inicial pode ser vista na Figura 17:

Figura 17 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Circulatório”.



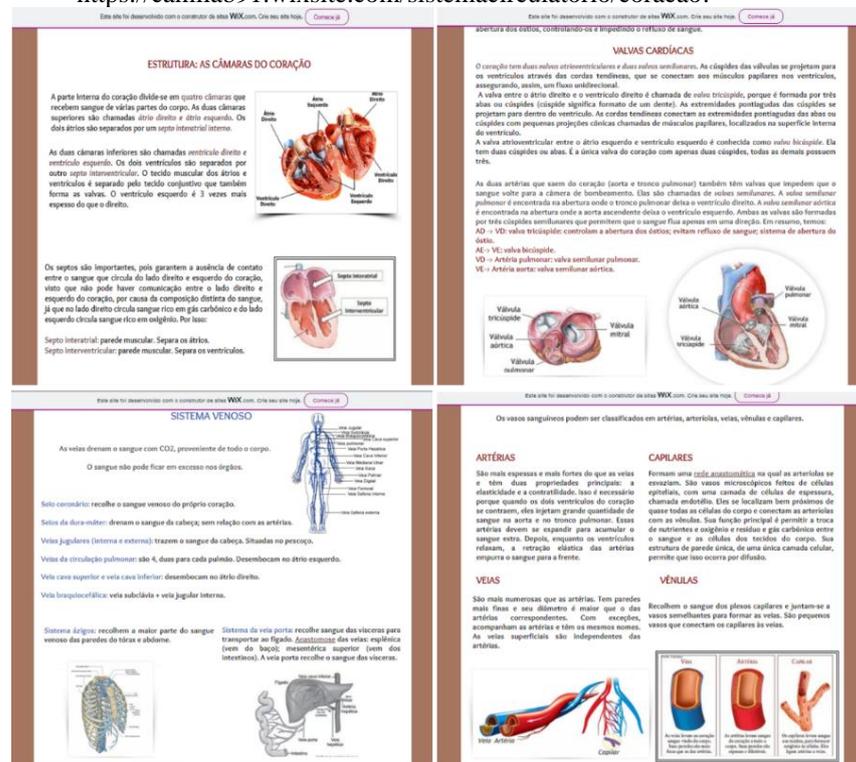
Fonte: a pesquisa.

A página inicial apresentava uma breve introdução ao sistema circulatório. Na página “Coração”, o enfoque foi para a localização e características desse órgão, suas faces, pesos e

medidas aproximadas, envoltórios, câmaras, valvas, vasos da base e fluxo sanguíneo, circulação pulmonar e sistêmica. Na página “Artérias e veias” foi tratado sobre a variedade de vasos sanguíneos (artérias, veias, capilares e vênulas), sistema arterial e venoso, principais artérias e veias do corpo humano.

A Figura 18 retrata capturas de tela que exemplificam as páginas referentes ao hipertexto digital “Sistema Circulatório”:

Figura 18 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Circulatório” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Circulatório” pode ser acessado na íntegra no endereço: <https://camilab91.wixsite.com/sistamacirculatorio/coracao>.



Fonte: a pesquisa.

#### 4.5.2.3 Hipertexto digital “Sistema Respiratório”

O hipertexto “Sistema Respiratório” era composto por três páginas, cuja página inicial pode ser vista na Figura 19:

Figura 19 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Respiratório”.

Este site foi desenvolvido com o construtor de sites WIX.com. Crie seu site hoje. [Comece já](#)

# SISTEMA RESPIRATÓRIO

**INTRODUÇÃO**      **VIAS AÉREAS SUPERIORES**      **VIAS AÉREAS INFERIORES**

Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes  
Prof. Mestra Camila M. B. Scheunemann



Os sistemas do corpo que compartilham a responsabilidade de fornecer oxigênio e eliminar o gás carbônico são o sistema circulatório e o sistema respiratório. No sistema circulatório, o sangue transporta esses gases entre os pulmões e as células. O sistema respiratório é composto pelos órgãos que realizam a troca desses gases entre a atmosfera e o sangue.

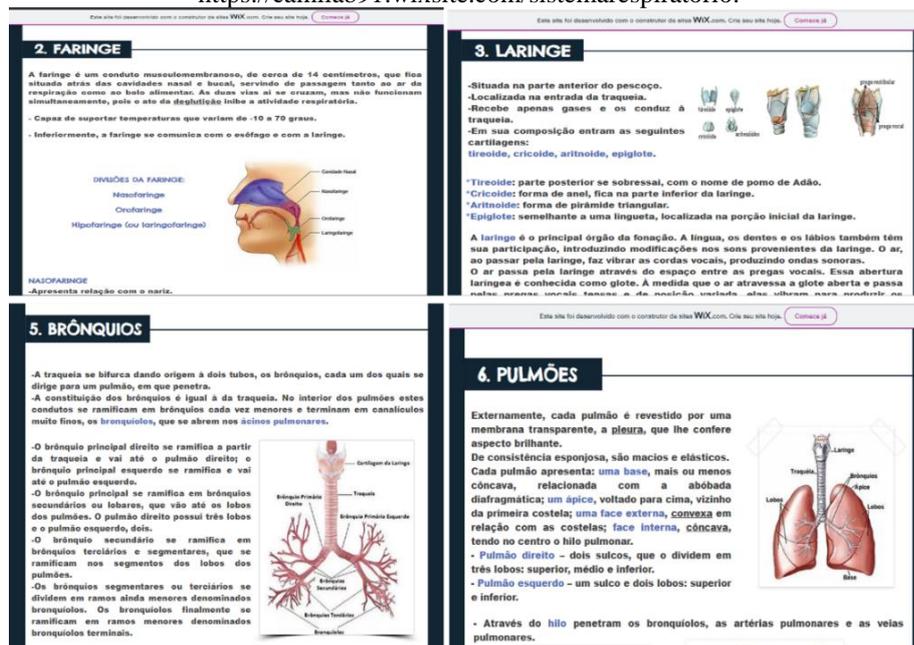
A troca total de gases entre a atmosfera, o sangue e as células é denominada respiração. Esse termo deve ser diferenciado do conceito bioquímico de respiração no sentido fisiológico. O sistema circulatório e o sistema respiratório atuam de forma correspondente na respiração; se um desses sistemas não funcionar adequadamente, as células do corpo morrem em decorrência da falta de oxigênio e do acúmulo de gás carbônico.

Fonte: a pesquisa.

Na página inicial foi realizada uma breve introdução sobre o sistema respiratório. Já na página “Vias aéreas superiores”, o enfoque foi no estudo do nariz, faringe e laringe, especificando suas características e divisões anatômicas, localização e funções. Na página “Vias aéreas inferiores”, o destaque foi para o estudo da traqueia, brônquios e pulmões, suas características, localização e subdivisões.

A Figura 20 apresenta capturas de tela que exemplificam as páginas relatadas referente ao hipertexto digital “Sistema Respiratório”:

Figura 20 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Respiratório” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Respiratório” pode ser acessado na íntegra pelo endereço: <https://camilab91.wixsite.com/sistemarespiratorio>.



**2. FARINGE**

A faringe é um conduto musculomembranoso, de cerca de 14 centímetros, que fica situada atrás das cavidades nasal e bucal, servindo de passagem tanto ao ar da respiração como ao bolo alimentar. As duas vias aí se cruzam, mas não funcionam simultaneamente, pois o ato da deglutição inibe a atividade respiratória.

- Capaz de suportar temperaturas que variam de -10 a 70 graus.
- Inferiormente, a faringe se comunica com o esfôago e com a laringe.

**DIVISÕES DA FARINGE:**

- Nasofaringe
- Orofaringe
- Hipofaringe (ou laringofaringe)

**NASOFARINGE**

- Apresenta relação com o nariz.

**3. LARINGE**

- Situada na parte anterior do pescoço.
- Localizada na entrada da traqueia.
- Recebe apenas gases e os conduz à traqueia.
- Em sua composição entram as seguintes cartilagens: tireoide, cricoide, aritnoide, epiglote.
- Tireoide: parte posterior se sobressai, com o nome de pomo de Adão.
- Cricoide: forma de anel, fica na parte inferior da laringe.
- Aritnoide: forma de pirâmide triangular.
- Epiglote: semelhante a uma lingueta, localizada na porção inicial da laringe.

A laringe é o principal órgão da fonação. A língua, os dentes e os lábios também têm sua participação, introduzindo modificações nos sons provenientes da laringe. O ar, ao passar pela laringe, faz vibrar as cordas vocais, produzindo ondas sonoras. O ar passa pela laringe através do espaço entre as pregas vocais. Essa abertura laringea é conhecida como glote. À medida que o ar atravessa a glote aberta e passa pelas pregas vocais, a de natureza variada, elas vibram para produzir os sons.

**5. BRÔNQUIOS**

- A traqueia se bifurca dando origem à dois tubos, os brônquios, cada um dos quais se dirige para um pulmão, em que penetra.
- A constituição dos brônquios é igual à da traqueia. No interior dos pulmões estes condutos se ramificam em brônquios cada vez menores e terminam em canaliculos muito finos, os bronquíolos, que se abrem nos ácidos pulmonares.
- O brônquio principal direito se ramifica a partir da traqueia e vai até o pulmão direito; o brônquio principal esquerdo se ramifica e vai até o pulmão esquerdo.
- O brônquio principal se ramifica em brônquios secundários ou lobares, que vão até os lobos dos pulmões. O pulmão direito possui três lobos e o pulmão esquerdo, dois.
- O brônquio secundário se ramifica em brônquios terciários e segmentares, que se ramificam nos segmentos dos lobos dos pulmões.
- Os brônquios segmentares ou terciários se dividem em ramos ainda menores denominados bronquíolos. Os bronquíolos finalmente se ramificam em ramos menores denominados bronquíolos terminais.

**6. PULMÕES**

Externamente, cada pulmão é revestido por uma membrana transparente, a pleura, que lhe confere aspecto brilhante. De consistência esponjosa, são macios e elásticos. Cada pulmão apresenta: uma base, mais ou menos côncava, relacionada com a abóbada diafragmática; um ápice, voltado para cima, vizinho da primeira costela; uma face externa, convexa em relação com as costelas; face interna, côncava, tendo no centro o hilo pulmonar.

- Pulmão direito - dois sulcos, que o dividem em três lobos: superior, médio e inferior.
- Pulmão esquerdo - um sulco e dois lobos: superior e inferior.

Até o hilo penetram os bronquíolos, as artérias pulmonares e as veias pulmonares.

Fonte: a pesquisa.

#### 4.5.2.4 Hipertexto digital “Sistema Urinário/Genital”

O hipertexto “Sistema Urinário/Genital” era composto por quatro páginas, cuja página inicial pode ser vista na Figura 21:

Figura 21 - Página inicial do hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital”.



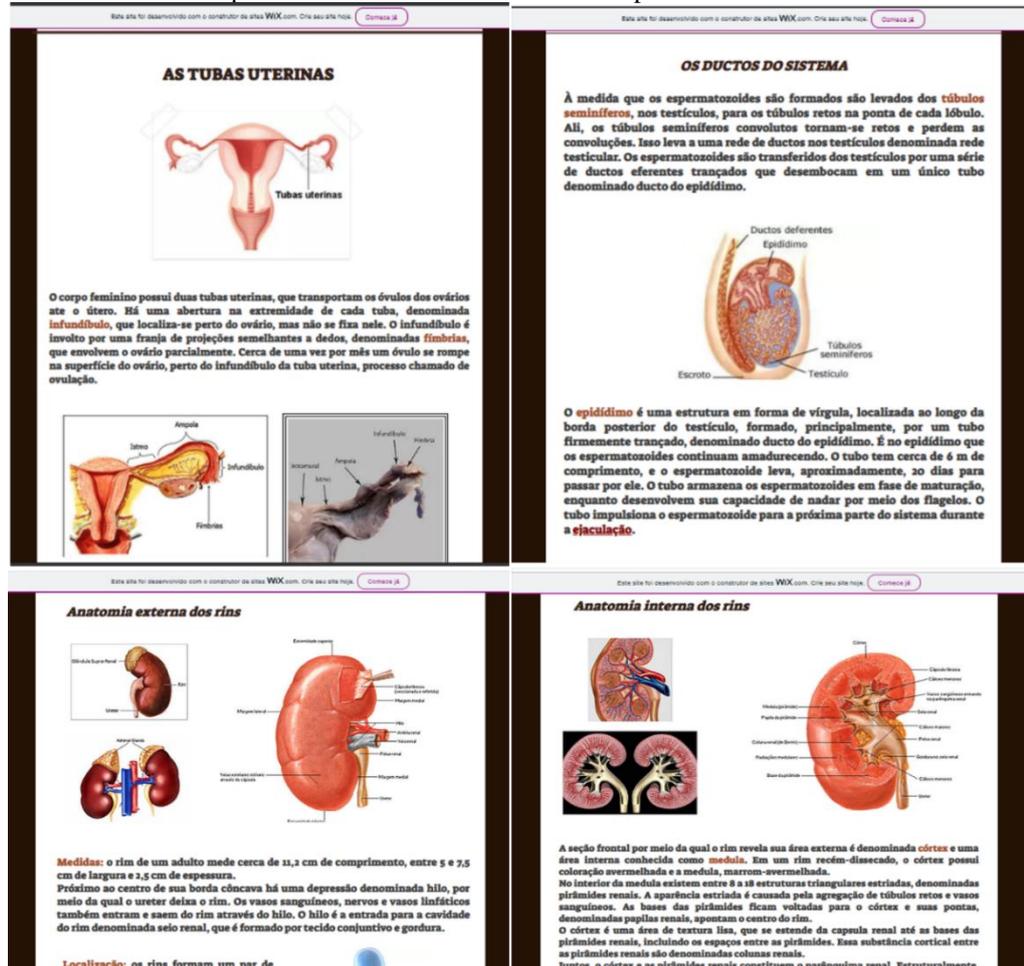
Fonte: a pesquisa.

A página inicial apresentava uma introdução sobre os sistemas urinário e genital masculino e feminino, diferenciando seus constituintes e funções. A página “Sistema Genital Masculino” tratava das estruturas: escroto, testículos, epidídimo, ducto deferente, ducto ejaculatório, uretra, glândulas acessórias (vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais) e pênis, quanto às características e funções.

Na página “Sistema Genital Feminino”, abordou-se sua anatomia – ovários, tubas uterinas, útero, vagina e genitais externos – quanto à localização, particularidades e funções. Na página “Sistema Urinário”, o destaque foi para as estruturas: rins, ureteres, bexiga e uretra, suas funções e a anatomia interna e externa dos rins.

A Figura 22 retrata capturas de tela das páginas referentes ao hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital”:

Figura 22 - Capturas de tela do hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital” (não representam uma sequência). O hipertexto digital “Sistema Urinário e Genital” pode ser acessado na íntegra no endereço: <https://camilab91.wixsite.com/sistemareprodutivo>.

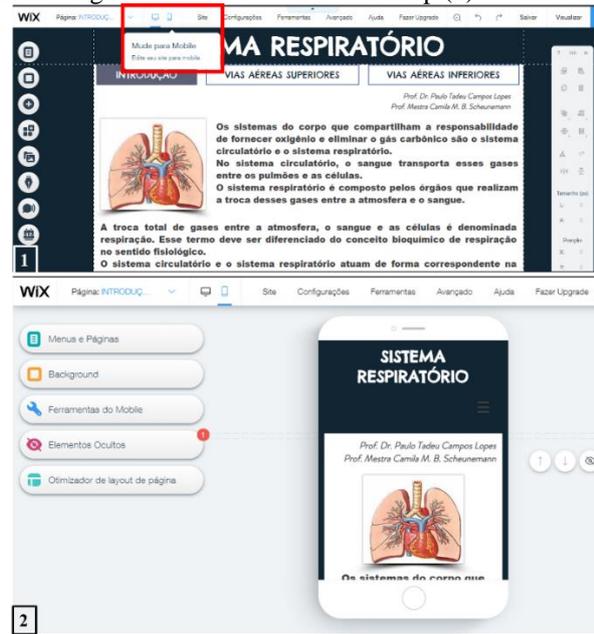


Fonte: a pesquisa.

#### 4.5.3 Hipertextos digitais – versões *Desktop* e *Mobile*

Os hipertextos digitais construídos, além das versões em *desktop*, foram formatados na plataforma *Wix* para a versão *mobile*, para acesso a *smartphone*, de modo a aumentar as possibilidades de disponibilização dos materiais de estudo para os acadêmicos, em qualquer local e hora. A Figura 23 refere-se à transição realizada de um modelo para o outro, na plataforma *Wix*:

Figura 23 - Hipertexto digital elaborado – versão desktop (1) e versão mobile (2).



Fonte: a pesquisa.

Na edição para a versão *mobile* foi necessário formatar os hipertextos digitais em toda sua extensão quanto à posição dos textos, imagens, vídeos e outros elementos. A Figura 24 exemplifica o *design* da página inicial dos hipertextos formatados para essa versão:

Figura 24 - Capturas de tela da página inicial dos hipertextos digitais na versão *mobile*, sem (superior) e com (inferior) o menu inicial.



Fonte: a pesquisa.

A versão *mobile* revelou-se importante para aqueles que optaram por utilizar os hipertextos digitais também como suporte para as atividades presenciais, em função da praticidade do acesso pelos seus *smartphones* durante essa etapa.

#### 4.6 INSTRUMENTOS DE CONSTRUÇÃO E COLETA DE DADOS

Os instrumentos de construção e coleta de dados foram questionários, aplicados em momentos distintos do andamento das atividades. Para coletar os dados do estudo piloto foram aplicados dois questionários: pré/pós-teste (Apêndice J) e um questionário para verificar as percepções dos estudantes sobre a aula invertida (Apêndice K). O pré-teste foi aplicado na aula anterior à inversão, antes de disponibilizar os materiais digitais para o estudo prévio, contendo questões relacionadas apenas ao conteúdo (sistemas urinário e genital). O pós-teste foi aplicado na aula posterior à invertida e continha as mesmas questões do pré-teste.



Apêndice J



Apêndice K

Na etapa do experimento efetivo, os instrumentos de construção e coleta de dados, o momento de sua aplicação e o objetivo específico que pretendia atender, estão na Tabela 5:

Tabela 5 - Instrumentos de construção e coleta de dados, momento da aplicação e objetivos específicos relacionados.

<b>Objetivo específico</b>	<b>Instrumento de coleta de dados</b>	<b>Momento da aplicação</b>
Examinar o desempenho acadêmico na disciplina de anatomia humana a partir do emprego da metodologia da SAI.	Questionários de pré-teste e pós-teste	Aula anterior à invertida (pré-teste) e aula posterior à invertida (pós-teste)
Verificar a adesão ao estudo prévio de acadêmicos da área da saúde na metodologia da SAI na disciplina de anatomia humana.	Questionários anexos aos hipertextos digitais via <i>Google Formulários</i> Questionários anexos ao pós-teste	Após cada estudo prévio Após cada aula invertida
Analisar as percepções de acadêmicos sobre a metodologia da SAI nos seus mais variados aspectos, como estudo prévio, atividades presenciais e materiais didáticos.	Questionário percepções gerais sobre sala de aula invertida via <i>Google Formulários</i>	Final do semestre
Analisar as percepções de acadêmicos sobre os hipertextos digitais como material didático de estudo prévio na metodologia da SAI na disciplina de anatomia humana.	Questionários anexos aos hipertextos digitais via <i>Google Formulários</i>	Após cada estudo prévio

Fonte: a pesquisa.

Observando a Tabela 5, identificam-se três grupos de questionários. O primeiro, os pré e pós-testes, referentes ao conteúdo de cada aula, aplicados sempre na aula anterior e posterior à invertida, respectivamente, que podem ser verificados do Apêndice L ao Apêndice O. O segundo, um questionário anexo aos hipertextos digitais, fornecido por meio de um *link* no final de cada hipertexto, que direcionava a um *Google Formulários* (Apêndice P).



O terceiro, questionários visando verificar as percepções dos participantes sobre as aulas invertidas; um deles aplicado em anexo ao pós-teste, com as mesmas perguntas para todas as aulas invertidas (Apêndice Q); e um geral, de modo a analisar as percepções no final do semestre, aplicado via *Google Formulários*, disponível no Apêndice R.



Em alguns questionários, como os anexos ao pós-teste e do final do semestre sobre as percepções foram adaptadas questões de estudos anteriores, como de Cristóbal et al. (2017), González Gómez et al. (2017), Martín e Tourón (2017), Yang (2017) e Rivero-Guerra (2018), a fim de verificar no contexto pesquisado aspectos trazidos por esses estudos, aplicados em países diferentes, como Espanha, China e Colômbia.

Como o número de respondentes variou no decorrer das aulas invertidas e nas datas de aplicação dos questionários, elaborou-se a Tabela 6, que especifica o número de respondentes por questionário (respostas consideradas). Por exemplo, para os de pré e pós-testes, apenas foram contemplados aqueles acadêmicos que responderam ambos, eliminando os que estiveram presentes em apenas um dia da aplicação (pré ou pós-teste), a fim de obter dados mais assertivos.

Tabela 6 - Número de respondentes por questionário, experimento efetivo.

QUESTIONÁRIOS EXPERIMENTO EFETIVO		RESPOSTAS CONSIDERADAS
<b>Anexo aos hipertextos digitais – percepções</b> (os que retornaram a atividade anexa aos hipertextos digitais). Aplicação virtual.	Aula 1	10
	Aula 2	18
	Aula 3	11
	Aula 4	16
	Aula 5	18
	Aula 6	16
<b>Pré e pós teste – desempenho</b> (os que estavam presentes em ambas as aulas). Aplicação presencial.	Aula 1	24
	Aula 2	21
	Aula 3	23
	Aula 4	15
	Aula 5	13
	Aula 6	15
<b>Anexo aos pós-testes - percepções</b> (os que estavam presentes na etapa presencial). Aplicação presencial.	Aula 1	27
	Aula 2	26
	Aula 3	27
	Aula 4	18
	Aula 5	13
	Aula 6	18
<b>Questionário final – percepções</b> (os que retornaram o questionário via <i>Google Formulários</i> ). Aplicação virtual.	1º semestre	13
	2º semestre	16

Fonte: a pesquisa.

#### 4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os questionários incluíam perguntas abertas, fechadas ou em escala Likert. Os dados quantitativos, provenientes das perguntas fechadas e em escala Likert, foram analisados por meio dos escores das respostas.

Para as questões de pré e pós-teste dicotômicas (onde os discentes deviam marcar entre as opções “Concordo” e “Não concordo”), os dados receberam tratamento estatístico, sendo que os resultados das variáveis nominais foram expressos através de análises de frequência e os resultados das variáveis contínuas através de medidas de posição (média, mediana) e de dispersão (valor máximo, mínimo e desvio padrão).

Para comparar os resultados entre o grau de concordância das frases no pré e pós-teste foi utilizado o teste de McNemar. Tendo em vista as suposições dos testes, foi considerado como significativo um  $p < 0,05$ . O teste estatístico de McNemar é utilizado em dados ordinais e dados nominais pareados; nesta pesquisa foi utilizado para analisar dados nominais pareados, sendo as proporções de duas amostras relacionadas, onde o objetivo é pesquisar o antes e o depois em que cada indivíduo é seu próprio controle. No teste, utiliza-se a escala nominal para avaliar alterações “após” em relação a situação “antes”, ou pós em relação a pré (SIEGEL;

CASTELLAN, 1981). Para realização das análises foi utilizado o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) 23.0.

Após algumas das perguntas fechadas ou em escala Likert, os acadêmicos precisavam justificar suas respostas ou marcações na escala, o que contribuiu para a análise integrada dos dados, pois possibilitou verificar as justificativas para as respostas quantitativas, ampliando a compreensão sobre elas e trazendo um melhor entendimento do contexto e significação.

Os dados qualitativos, obtidos pelas justificativas ou pelas perguntas abertas, foram analisados com base na análise de conteúdo de Bardin (2011). A análise de conteúdo engloba procedimentos para descrever a essência de mensagens e realizar inferências sobre elas (BARDIN, 2011). O *corpus* (material textual analisado) foi composto pelas perguntas e respostas dos participantes e a categorização ocorreu de forma a posteriori.

Para cada pergunta aberta ou que requeria justificativa foi elaborada uma tabela com a categorização correspondente, abrangendo a categoria, subcategorias, frequência das respostas (f), porcentagem das frequências e porcentagem de respondentes. Nas referidas tabelas, o número de respostas (f) pode ultrapassar o de participantes, pois uma mesma resposta pode estar enquadrada em mais de uma subcategoria. Além disso, foram mencionadas algumas respostas completas das questões abertas, de modo a complementar o entendimento das percepções.

As etapas da pesquisa descritas na metodologia foram sintetizadas em um mapa mental, que está apresentado na Figura 25:

Figura 25. Síntese das etapas da pesquisa.



Fonte: a pesquisa (2018-2021).

## CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

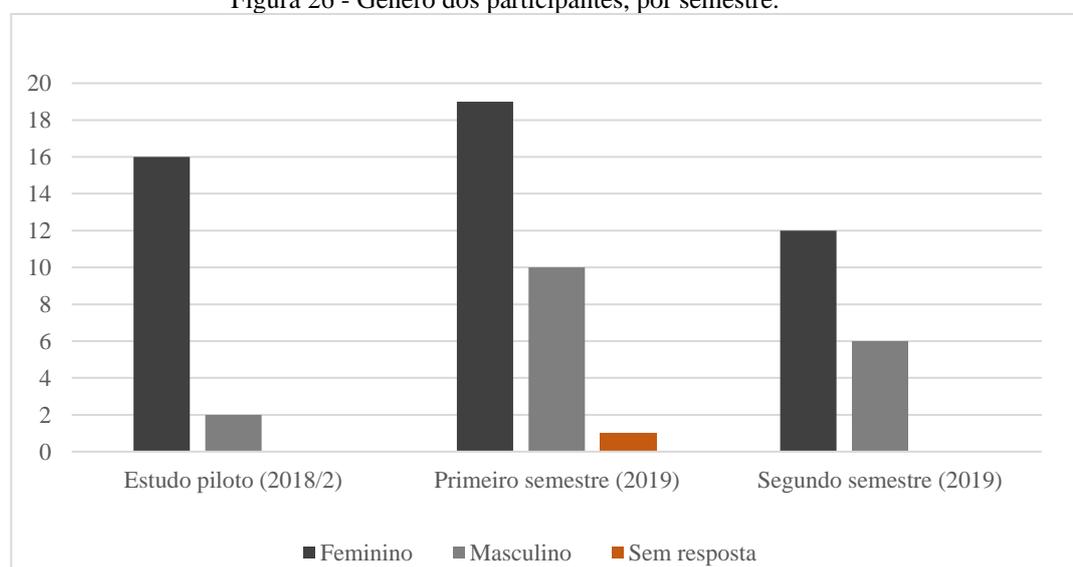
A apresentação dos resultados e discussão está dividida nas seguintes seções: i) caracterização dos participantes; ii) estudo piloto; iii) acesso à pré-aula e percepções dos acadêmicos sobre o material de pré-aula; iv) comparação do desempenho no pré e pós-teste em anatomia humana por meio da estratégia SAI; e v) percepções dos alunos sobre a SAI.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Esta seção apresenta a caracterização dos participantes da pesquisa, referente às três turmas nas quais os dados foram coletados: o estudo piloto (2018/2) e os dois semestres do experimento efetivo (2019/1 e 2019/2).

Os participantes foram caracterizados quanto ao gênero, idade e ocupação (estudantes/atividade laboral). Os dados referentes ao gênero estão representados na Figura 26:

Figura 26 - Gênero dos participantes, por semestre.

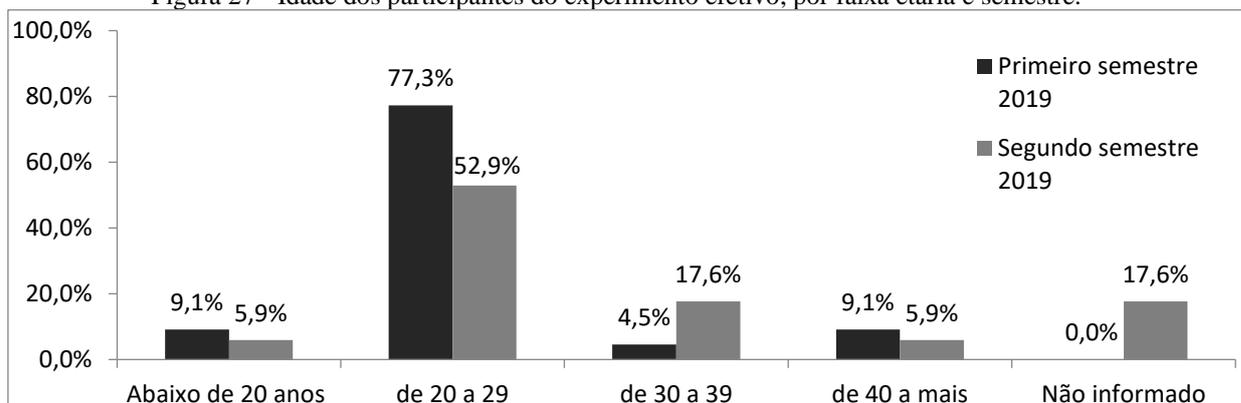


Fonte: a pesquisa (2018/2019).

Os dados mostram que, nos três semestres, a predominância foi para participantes do gênero feminino e o que apresentou mais acadêmicos do gênero masculino ( $n = 10$ ) foi a turma do primeiro semestre de 2019.

Em relação à idade, foi realizado o cálculo por faixa etária dos participantes do experimento efetivo, cujos dados estão representados na Figura 27:

Figura 27 - Idade dos participantes do experimento efetivo, por faixa etária e semestre.

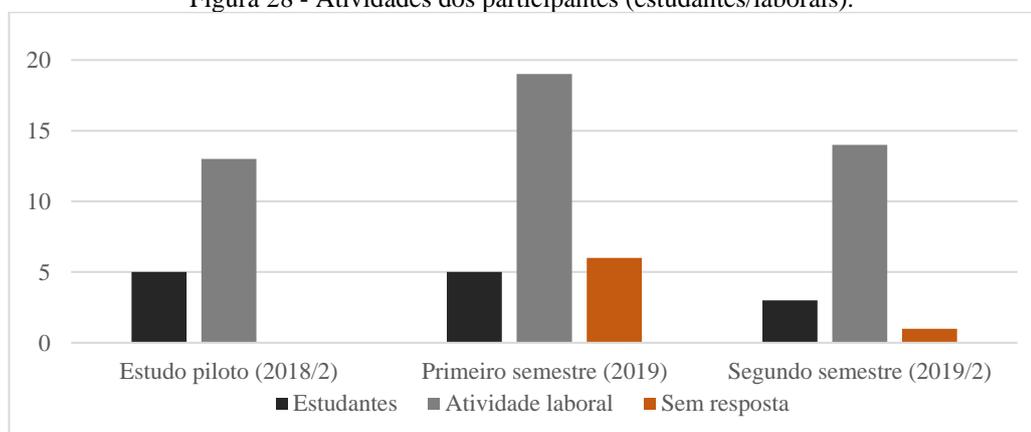


Fonte: a pesquisa (2019).

Verifica-se que, apesar de uma heterogeneidade quanto à idade, em ambas as turmas o maior percentual foi na faixa etária de 20 a 29 anos. A turma do segundo semestre de 2019 apresentou também um percentual significativo na faixa etária de 30 a 39 anos.

Quanto à ocupação, foram divididos entre estudantes e os que desempenham, além dessa, outras atividades laborais, cujos dados estão expressos na Figura 28:

Figura 28 - Atividades dos participantes (estudantes/laborais).



Fonte: a pesquisa (2018/2019).

A partir da Figura 28 observa-se que a maioria, além do estudo, possui outras atividades laborais. Esse aspecto pode impactar na implementação de metodologias como a SAI, em virtude, por exemplo, das tarefas de estudo prévio, que envolvem tempo de preparo para a etapa presencial que, por vezes, é limitado àqueles que realizam trabalhos laborais.

## 5.2 ESTUDO PILOTO

Esta seção apresenta a análise dos dados do estudo piloto, realizado no segundo semestre de 2018, com uma turma de anatomia humana de 18 alunos, e está dividida em duas partes: desempenho acadêmico no pré e pós-teste (5.2.1) e percepções quanto à SAI (5.2.2).

Em relação ao perfil dos participantes, representavam diferentes cursos da área da saúde, como Estética e Cosmética (12), Farmácia (2), Biomedicina (2), Fisioterapia (1) e Fonoaudiologia (1), caracterizando um grupo heterogêneo. Quanto ao semestre, a turma era composta por oito acadêmicos do primeiro semestre, nove do segundo e um do terceiro; portanto, de início de curso.

### 5.2.1 Desempenho acadêmico no pré e pós-teste no estudo piloto

Sobre o desempenho, são apresentados os dados referentes às perguntas relacionadas ao sistema urinário e, posteriormente, ao sistema genital. Na primeira pergunta questionou-se: “Qual é o principal órgão do sistema urinário?” A categorização deriva da Análise de Conteúdo, com base em Bardin (2011) e pode ser verificada na Tabela 7:

Tabela 7 - Principal órgão do sistema urinário.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Principal órgão do sistema urinário	Bexiga	8	44,6	44,6
	Rins	7	38,9	38,9
	Uretra	1	5,5	5,5
	Rins, bexiga e ureter	1	5,5	5,5
	Sem resposta	1	5,5	5,5
Total		18	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Principal órgão do sistema urinário	Rins	14	77,8%	77,8%
	Bexiga	3	16,7	16,7
	Rim e bexiga	1	5,5	5,5
Total		18	100	-

Fonte: a pesquisa (2018).

No pré-teste, os discentes expressaram uma diversidade de respostas, com a maior frequência para “Bexiga” (f=8), o que demonstra um entendimento equivocado, uma vez que o órgão principal do sistema urinário são os rins, que obtiveram a segunda maior frequência (f=7). Apesar de importante, a bexiga é responsável pelo armazenamento temporário de urina, enquanto os rins têm a função primordial de produzi-la (VIEIRA et al., 2018).

Analisando as respostas do pós-teste, os rins apresentaram aumento de frequência (f=14) e a bexiga, diminuição (f=3). Embora a bexiga ainda tenha sido mencionada, a frequência foi

reduzida em relação ao pré-teste; além disso, outras estruturas do sistema urinário, como ureter e uretra não foram citadas no pós-teste.

A segunda pergunta: “Mencione todas as estruturas que compõem o sistema urinário”, tem sua categorização na Tabela 8:

Tabela 8 - Estruturas que compõem o sistema urinário.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Estruturas que compõem o sistema urinário	Bexiga	17	27,5	94,4
	Rins	15	24,2	83,3
	Uretra	11	17,8	61,1
	Ovário	4	6,5	16,6
	Ureter	3	4,9	16,6
	Órgãos genitais	2	3,2	11,1
	Filtração	2	3,2	11,1
	Néfron	2	3,2	11,1
	Testículo	1	1,6	5,5
	Útero	1	1,6	5,5
	Trompas	1	1,6	5,5
	Vagina	1	1,6	5,5
	Canal urinário	1	1,6	5,5
	Sem resposta	1	1,6	5,5
<b>Total</b>		<b>62</b>	<b>100</b>	<b>-</b>
<b>Pós-teste</b>				
Estruturas que compõem o sistema urinário	Rins	18	24,7	100
	Bexiga	18	24,7	100
	Uretra	16	21,9	88,8
	Ureter	15	20,6	83,3
	Néfron	2	2,7	11,1
	Genitálias	2	2,7	11,1
	Próstata	2	2,7	11,1
<b>Total</b>		<b>73</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Fonte: a pesquisa (2018).

Com base na Tabela 8, os acadêmicos demonstraram confundir no pré-teste as estruturas anatômicas do sistema urinário com as do sistema genital, por exemplo, nas subcategorias primárias “Ovário”, “Órgãos genitais”, “Testículo”, entre outras. As estruturas do sistema urinário com maior frequência foram “Bexiga” (f=17), “Rins” (f=15) e “Uretra” (f=11).

No pós-teste houve um aprofundamento do entendimento sobre as estruturas anatômicas do sistema urinário, pois diminuiu expressivamente as menções referentes ao sistema genital em comparação com o pré-teste. As estruturas “Rins” e “Bexiga” foram citadas por todos (f=18), enquanto “Uretra” e “Ureter” também apresentaram uma frequência alta (16 e 15, respectivamente).

Indagou-se os participantes a respeito das estruturas anatômicas do sistema genital, através da pergunta: “Indique os constituintes do sistema genital feminino e masculino”, cujos dados estão categorizados nas Tabela 9 (feminino) e Tabela 10 (masculino):

Tabela 9 - Estruturas do sistema genital feminino.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Estruturas do sistema genital feminino	Ovários	16	31,5	88,8
	Útero	13	25,6	72,2
	Vagina	8	15,7	44,4
	Tubas uterinas	5	9,9	27,7
	Óvulos/ovócitos	4	7,8	22,2
	Vulva	1	1,9	5,5
	Clitóris	1	1,9	5,5
	Uretra	1	1,9	5,5
	Genital	1	1,9	5,5
	Não sei	1	1,9	5,5
Total		51	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Estruturas do sistema genital feminino	Ovários	17	25,4	94,4
	Útero	17	25,4	94,4
	Vagina	16	23,9	88,8
	Tubas uterinas	13	19,4	72,2
	Genitália	2	2,9	11,1
	Ovócitos	1	1,5	5,5
	Ureteres	1	1,5	5,5
Total		67	100	-

Fonte: a pesquisa (2018).

Os estudantes demonstraram conhecer as estruturas do sistema genital feminino, e as de maior frequência no pré-teste foram “Ovários” (f=16) e “Útero” (f=13); no pós-teste permaneceram as mesmas estruturas, porém com aumento na frequência, especialmente para “Vagina” (f=16) e “Tubas uterinas” (f=13).

Os dados referentes ao sistema genital masculino estão evidenciados na Tabela 10:

Tabela 10 - Estruturas do sistema genital masculino.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Estruturas do sistema genital masculino	Testículo	15	34,8	83,3
	Pênis	13	30,2	72,2
	Próstata	6	13,9	33,3
	Espermatozoides	4	9,3	22,2
	Saco escrotal	2	4,6	11,1
	Uretra	1	2,4	5,5
	Genital	1	2,4	5,5
	Não sei	1	2,4	5,5
Total		43	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Estruturas do sistema genital masculino	Pênis	17	30,3	94,4
	Testículo	16	28,5	88,8
	Próstata	11	19,6	61,1
	Saco escrotal	7	12,6	38,8
	Uretra	2	3,6	11,1
	Ducto genital	1	1,8	5,5
	Espermatozoide	1	1,8	5,5
	Sacro	1	1,8	5,5
	Total		56	100

Fonte: a pesquisa (2018).

As estruturas de maior frequência para o sistema genital masculino no pré-teste foram “Testículo” (f=15) e “Pênis” (f=13). Nota-se, no entanto, que outras como as glândulas anexas (próstata, vesículas seminais e glândulas bulbouretrais) foram pouco mencionadas. No pós-teste, houve um pequeno aumento de frequência, os mais expressivos para “Próstata” (f=11) e “Saco escrotal” (f=7).

No pré e pós-teste foram analisadas, ainda, as percepções visuais através de imagens, para as quais os acadêmicos precisavam atribuir relação com os referidos sistemas (urinário e genital), com base em uma escala Likert, conforme evidencia-se nas Tabelas 11 e 12.

Explorar a influência das imagens é significativo, tendo em vista que elas fazem parte crescentemente de diversos métodos avaliativos. Além disso, a educação em anatomia é fortemente dependente do visual, portanto, revela-se apropriado o seu emprego na avaliação do conhecimento anatômico (VORSTENBOSCH et al., 2012; NOTEBAERT, 2016).

A Tabela 11 mostra as imagens para as quais os estudantes precisavam atribuir relação com o sistema urinário:

Tabela 11 - Atribuições de relação das imagens com o sistema urinário, pré e pós-teste piloto.

Imagem	Sem Relação (1)		Pouco Relacionada (2)		Moderadamente Relacionada (3)		Relacionada (4)		Muito Relacionada (5)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
a) 	4	11	-	3	5	2	4	1	5	1
	22,2%	61,1%	-	16,6%	27,7%	11,1%	22,2%	5,5%	27,7%	5,5%
b) 	1	-	1	-	3	-	2	2	11	16
	5,5%	-	5,5%	-	16,6%	-	11,1%	11,1%	61,1%	88,8%
c) 	2	1	3	-	6	-	2	-	5	17
	11,1%	5,5%	16,6%	-	33,3%	-	11,1%	-	27,7%	94,4%
d) 	6	6	4	5	4	2	3	2	1	3
	33,3%	33,3%	22,2%	27,2%	22,2%	11,1%	16,6%	11,1%	5,5%	16,6%

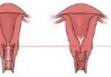
Fonte: a pesquisa (2018).

As imagens apresentadas na Tabela 11 referem-se às estruturas anatômicas: sistema reprodutor feminino (**a**); sistema urinário (**b**); rim em corte (**c**) e pâncreas (**d**). Portanto, as mais relacionadas ao sistema urinário eram as representadas pelas letras **b** e **c**, as quais apresentaram um aumento percentual, na imagem **b**, de 61,1% no pré-teste para 88,8% no pós-teste (como muito relacionada); e na imagem **c**, de 27,7% no pré-teste para 94,4% no pós-teste (para muito relacionada). Isso indica que o estudo do sistema urinário de maneira invertida, no que se refere à percepção visual, auxiliou os participantes, principalmente, na identificação visual da estrutura anatômica de um rim (imagem **c**), pelo aumento expressivo no percentual de relação.

Constatou-se, ainda, uma diminuição do percentual de relação da imagem **a** como não relacionada ao sistema urinário, de 22,2% no pré-teste para 61,1% no pós-teste, apontando uma melhor diferenciação entre os sistemas urinário e genital.

A Tabela 12 apresenta a análise das imagens para as quais deviam atribuir relação com o sistema genital:

Tabela 12 - Atribuições de relação das imagens com o sistema genital, pré e pós-teste piloto.

Imagem	Sem Relação (1)		Pouco Relacionada (2)		Moderadamente e Relacionada (3)		Relacionada (4)		Muito Relacionada (5)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	3 16,6%	8 44,4%	3 16,6%	2 11,1%	4 22,2%	2 11,1%	4 22,2%	3 16,6%	4 22,2%	3 16,6%
a) 	-	-	3 16,6%	-	1 5,5%	1 5,5%	6 33,3%	2 11,1%	8 44,4%	15 83,3%
b) 	11 61,1%	12 66,6%	2 11,1%	1 5,5%	1 5,5%	2 11,1%	4 22,2%	2 11,1%	-	1 5,5%
c) 	-	-	-	-	-	-	2 11,1%	-	16 88,8%	18 100%
d) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: a pesquisa (2018).

As imagens apresentadas na Tabela 12 referem-se às estruturas anatômicas: sistema urinário (**a**); sistema genital feminino (representação parcial) (**b**); osso sacro (**c**) e sistemas genital feminino e masculino (**d**). Portanto, as mais relacionadas ao sistema genital eram as representadas pelas letras **b** e **d**, para as quais se observou o crescimento da relação com aumento percentual, na imagem **b**, de 44,8% no pré-teste para 83,3% no pós-teste (como muito relacionada); e na imagem **d**, de 88,8% para 100% (muito relacionada), mostrando um alto percentual de concordância.

Do mesmo modo que na Tabela 11, na Tabela 12 verificou-se a diminuição de relação na imagem **a** (de 16,6% para 44,8%, para sem relação), corroborando que os acadêmicos aprimoraram a diferenciação visual das estruturas dos sistemas urinário e genital, as quais geralmente confundem.

O emprego de imagens na educação anatômica revela-se útil, tendo em vista que o visual e a cognição espacial devem ser essenciais no aprendizado dessa disciplina, pois a anatomia estuda a natureza física de partes do corpo humano e suas relações espaciais (VORSTENBOSCH et al., 2014).

### 5.2.2 Percepções dos acadêmicos sobre a Sala de Aula Invertida no estudo piloto

Os participantes foram questionados sobre suas percepções a respeito da aula invertida realizada. Inicialmente, perguntou-se: “Anteriormente a esta disciplina você já havia

participado de alguma aula invertida? Se sim, comente sobre quando e em qual disciplina”. Para essa questão, 77,6% disseram que “Não” e 22,2% que “Sim”. Os que responderam de forma afirmativa mencionaram que tais vivências anteriores ocorreram em cursos técnicos, não havendo nenhum relato dessa experiência no ensino superior.

Os discentes foram questionados sobre a contribuição da aula invertida para a sua aprendizagem em anatomia humana, cujo resultado está expresso na Figura 29:

Figura 29 - Contribuição da aula invertida para a aprendizagem em anatomia humana no estudo piloto.



Fonte: a pesquisa (2018).

Os dados da Figura 29 evidenciam que 77% dos alunos acreditam que a aula invertida contribuiu e 11% que contribuiu muito para sua aprendizagem. Resultado semelhante foi encontrado por Rivero-Guerra (2018) com estudantes de Ciências Biológicas e Farmacêuticas, cujas opiniões foram favoráveis para essa abordagem. Para compreender esse posicionamento, pediu-se para que os alunos justificassem suas respostas, que estão categorizadas na Tabela 13:

Tabela 13 - Contribuição da SAI para a aprendizagem em anatomia humana no estudo piloto, justificativas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)	
Contribuição da SAI na aprendizagem de anatomia humana	Contribuiu	Facilita o aprendizado	4	22,4	22,4	
		Jeito diferente de aprender	2	11,3	11,3	
		Ajuda na memorização	2	11,3	11,3	
		Despertou interesse	1	5,5	5,5	
		Requer mais esforço e dedicação	1	5,5	5,5	
		Troca entre os grupos	1	5,5	5,5	
		Incentivou a pesquisa	1	5,5	5,5	
		Criatividade	1	5,5	5,5	
		Sem justificativa	1	5,5	5,5	
		Contribuiu muito	Método eficiente	1	5,5	5,5
			Sem justificativa	1	5,5	5,5
		Contribuiu pouco	Não agregou muito conhecimento	1	5,5	5,5
		Não contribuiu	Pois o professor passa pouco conteúdo	1	5,5	5,5
Total			18	100	-	

Fonte: a pesquisa (2018).

Para os que responderam “Contribuiu”, a justificativa de maior frequência foi de que “Facilita o aprendizado” (f=4). Esse dado é significativo, tendo que vista que um objetivo do desenvolvimento de práticas como a SAI é potencializar as formas de aprendizado dos discentes.

Outras justificativas de destaque foram “Jeito diferente de aprender” (f=2), “Ajuda na memorização” (f=2), “Despertou mais interesse” (f=1), “Requer mais esforço e dedicação” (f=1) e “Incentivou a pesquisa” (f=1). A resposta “Troca entre os grupos” ressalta outro ponto relevante, que é a colaboratividade, fomentada por essas estratégias. Já a “Criatividade” mostra um maior dinamismo, especialmente pelo público da pesquisa ser do Ensino Superior.

Destaca-se a justificativa do aluno que considera que a metodologia “Não contribuiu”, pois para ele o professor “Passa pouco conteúdo”, o que expressa uma concepção frequente, de que o importante é a quantidade de conteúdo que o docente consegue transmitir. Sánchez-Rodríguez, Palmero e Veja (2017) esclarecem as atribuições docentes no ensino tradicional e invertido: no primeiro, está mais relacionada à transmissão e no segundo, a um facilitador e guia.

A Tabela 14 revela a categorização para a pergunta: “Indique as diferenças que você percebeu em relação à metodologia da SAI, quando comparada a uma aula tradicional”:

Tabela 14 - Diferenças entre a SAI e a aula tradicional no estudo piloto.

<b>CATEGORIA</b>	<b>SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS</b>	<b>SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS</b>	<b>f</b>	<b>RESPOSTAS (%)</b>	<b>ALUNOS (%)</b>	
Diferenças entre a SAI e aula tradicional	Positivas para SAI	Maior/melhor aprendizagem, compreensão/memorização/ fixação dos conteúdos	6	16,3	33,3	
		Maior interação/cooperatividade/trocas e atividades com os colegas	5	13,5	27,7	
		Aula mais divertida/dinâmica/versátil; menos cansativa e chata	3	8,1	16,6	
		Saber o que irá aprender com antecedência	2	5,4	11,1	
		Sem resposta	2	5,4	11,1	
		Colocar em prática o estudo	1	2,7	5,5	
		Tirar dúvidas	1	2,7	5,5	
		Ficar mais preparado	1	2,7	5,5	
		Negativas para SAI	Falta da exposição do professor	3	8,1	16,6
			Dúvidas que permanecem	3	8,1	16,6
	Sem resposta		3	8,1	16,6	
	Muito tempo envolvido		2	5,4	11,1	
	Falta de tempo para estudo prévio		1	2,7	5,5	
	Pouco tempo para realização		1	2,7	5,5	
	Leitura em casa		1	2,7	5,5	
	Dificuldade de aprendizagem		1	2,7	5,5	
	Possibilidade de não estudar todo o conteúdo		1	2,7	5,5	
	<b>Total</b>				<b>37</b>	<b>100</b>

Fonte: a pesquisa (2018).

O ponto positivo de maior frequência para a SAI, quando comparada à aula tradicional, foi a “Maior/melhor aprendizagem, compreensão/memorização/ fixação dos conteúdos” (f=6), além da “Maior interação/cooperatividade/trocas e atividades com os colegas” (f=5). Sobre esse último aspecto, vale ressaltar que a aprendizagem invertida estimula trocas sociais e a colaboratividade, ações menos oportunizadas em uma aula transmissiva; com o aumento do trabalho colaborativo, pode haver um impacto favorável nos processos cognitivos e avaliações (VALENTE, 2014; RIVERO-GUERRA, 2018).

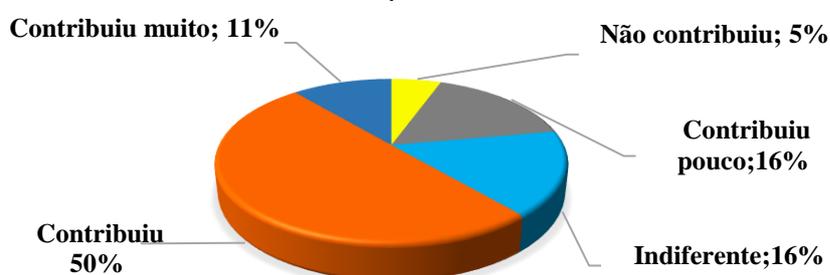
Quanto aos pontos desfavoráveis para SAI, quando comparada à aula tradicional, os mais indicados foram a “Falta de exposição do professor” (f=3) e “Dúvidas que permanecem” (f=3). Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa de Pavanelo e Lima (2017), que realizaram aulas invertidas em cursos de Engenharia do Instituto Tecnológico de São Paulo e avaliaram o posicionamento dos discentes em relação às suas dificuldades, quando enfatizaram a falta de aula expositiva.

Conforme Talbert (2019), é usual que os alunos em experiência de aula invertida vivenciem um desconforto por não ter o espaço presencial focado na exposição docente. Para o autor, é necessário dialogar com os estudantes a respeito disso, refletindo sobre os papéis desempenhados por docentes e discentes em contexto acadêmico, as habilidades e competências que devem ser desenvolvidas nesta fase e o próprio conceito do que é ensinar e aprender.

Quanto às “Dúvidas que permanecem”, é importante orientar adequadamente os estudantes para que anotem todos os seus questionamentos no estudo prévio, para que possam esclarecê-los, posteriormente, na etapa presencial, momento em que o professor deverá estar à disposição para suprir toda e qualquer dificuldade. Portanto, necessita abertura de ambos para tornar a interação presencial eficaz e construtiva (BERGMANN; SAMS, 2014; TALBERT, 2019).

Os participantes foram questionados sobre a contribuição da SAI no aumento do seu interesse e motivação pela disciplina de anatomia humana, cujos dados estão evidenciados na Figura 30:

Figura 30 - Contribuição da aula invertida para aumentar o interesse e motivação em anatomia humana no estudo piloto.



Fonte: a pesquisa (2018).

A Figura 30 indica que 61% dos participantes consideram que a SAI contribuiu ou contribuiu muito para aumentar seu interesse e motivação em anatomia humana. Esse percentual de contribuição (61%), se comparado a outras percepções apresentadas pelos acadêmicos (como auxílio na aprendizagem), foi menor; ou seja, a maioria dos participantes do estudo piloto, embora admitam que a estratégia ajuda na aprendizagem, também salientam que nem sempre lhes causa mais motivação.

Para fins de comparação, a pesquisa de Yang e colegas (2020) revelou que 95,6% dos discentes disseram que seu interesse pelo estudo em anatomia melhorou com a aprendizagem invertida, por ela ser mais envolvente e interessante.

Perguntou-se aos acadêmicos: “Você acredita que aulas invertidas em outras disciplinas do seu curso seriam uma boa opção metodológica para sua aprendizagem? Assinale e justifique”. Para essa questão, 88,8% responderam “Sim” e 11,2% “Não”; as justificativas foram categorizadas na Tabela 15:

Tabela 15 - Aulas invertidas em outras disciplinas da graduação, estudo piloto.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
Aulas invertidas em outras disciplinas da graduação	Seria uma boa opção metodológica	Sai do convencional/varia a metodologia	3	16,7	16,7
		Facilita/melhora o aprendizado	3	16,7	16,7
		Pode ser útil em algumas/todas as matérias	2	11,2	11,2
		Fornece base /preparação para a aula	2	11,2	11,2
		Sem justificativa	2	11,2	11,2
		Ajuda estudar de forma mais dinâmica	1	5,5	5,5
		Em disciplinas com maior demanda de conteúdo	1	5,5	5,5
		Apesar de boa, há necessidade de material impresso	1	5,5	5,5
		Apesar de acreditar na metodologia, o estudo prévio requer tempo	1	5,5	5,5
		Não seria uma boa opção metodológica	Nas aulas práticas não	1	5,5
		Sem justificativa	1	5,5	5,5
Total			18	100	-

Fonte: a pesquisa (2018).

As justificativas de maior frequência a favor de aulas invertidas em outras disciplinas do curso foram por que “Sai do convencional/varia a metodologia” (f=3) e “Facilita/melhora o aprendizado” (f=3). Outras justificativas foram por ser uma metodologia útil e que fornece base/preparação para a aula.

No estudo piloto, questionou-se os participantes a respeito dos materiais didáticos para a SAI. Indagou-se se os materiais de estudo prévio deveriam ser impressos, digitais, ou impressos e digitais. Para 61% deveriam ser digitais e impressos, para 27% apenas impressos e para 11%, apenas digitais.

Esses dados possibilitam uma reflexão a respeito dos nativos digitais (PRENSKY, 2001), pois, embora esse público tenha os recursos presentes em suas tarefas cotidianas, um número expressivo relatou a preferência por materiais impressos, sozinhos, ou em conjunto com os digitais. Por vezes, os docentes partem do princípio de que os estudantes estão adaptados com as TD; no entanto, nem sempre as utilizam para fins didáticos.

Para aprofundar esse entendimento, solicitou-se aos estudantes para que justificassem as respostas, as quais estão categorizadas na Tabela 16:

Tabela 16 - Preferência pelo tipo de material pré-aula, estudo piloto.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)	
Fornecimento dos materiais pré-aula na SAI	Impressos e digitais	Disponibilidade em dois meios/melhor com as duas formas	5	26,3	27,7	
		Sem justificativa	2	10,7	11,1	
		Ajudam no desenvolvimento da atividade	1	5,2	5,5	
		Necessidade de escrita e resumo	1	5,2	5,5	
		Impresso é melhor de estudar para provas	1	5,2	5,5	
		Algumas pessoas não se dão bem com digital ou impresso	1	5,2	5,5	
		Se for só digital corre o risco de muitos não acessarem, embora sejam práticos	1	5,2	5,5	
		Apenas impressos	Melhor para estudar e fazer anotações	2	10,7	11,1
			Mais fácil acesso	1	5,2	5,5
			Digital perde o foco	1	5,2	5,5
		Sem justificativa	1	5,2	5,5	
		Apenas digitais	Hoje em dia todo conteúdo é digital, não há necessidade de impressão	1	5,2	5,5
			Estão sempre disponíveis para pesquisa e não há acúmulo de papel	1	5,2	5,5
	Total			19	100	-

Fonte: a pesquisa (2018).

As justificativas mais expressivas para “Impressos e digitais” sugerem que para os participantes a disponibilidade do impresso ainda é importante. Heller e Júnior (2017) refletem sobre o digital e a cultura do impresso, propondo que o ritmo de introdução do formato *e-book* ocorre lentamente e contradiz previsões sobre o declínio da cultura do impresso, cuja resistência é influenciada por questões políticas, econômicas e culturais.

Especificamente sobre o material fornecido para a pré-aula (hipertextos digitais), questionou-se: “Você acredita que os hipertextos digitais são uma opção adequada de material para as aulas invertidas?” Para essa questão, 77,7% responderam que “Sim” e 22,2% que “Não”. As justificativas para esses percentuais estão categorizadas na Tabela 17:

Tabela 17 - Justificativas sobre hipertextos digitais como opção de material didático em aulas invertidas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
Hipertextos digitais como material didático em aulas invertidas	São uma boa opção	Auxilia muito/ajuda por causa dos vídeos	3	16,8	16,8
		Sem justificativa	3	16,8	16,8
		Pela praticidade/eficiência	2	11,4	11,4
		Material compacto e completo para pesquisa e estudo	1	5,5	5,5
		Para podermos ler o conteúdo	1	5,5	5,5
		Todo material sempre é bem-vindo para o conhecimento	1	5,5	5,5
		Boa opção, apesar de desconfigurar no celular	1	5,5	5,5
	Não são uma boa opção	Gostaria de uma lista de exercício no final de cada hipertexto	1	5,5	5,5
		Juntamente com a indicação de livros	1	5,5	5,5
		Atrapalha um pouco	1	5,5	5,5
		Ler é cansativo	1	5,5	5,5
		Apenas como material auxiliar	1	5,5	5,5
		Prefiro impresso, pois nas redes sociais fujo do assunto	1	5,5	5,5
		Total		18	100

Fonte: a pesquisa (2018).

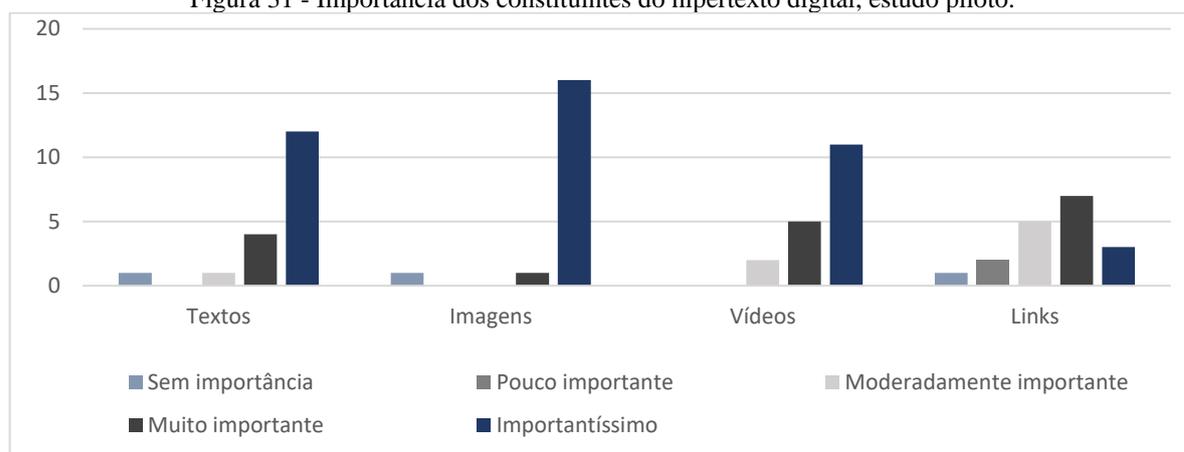
Para aqueles que classificaram os hipertextos como uma opção adequada, as justificativas mais frequentes foram “Auxiliam muito/ajuda por causa dos vídeos” (f=3), “Sem justificativa” (f=3) e “Pela praticidade/eficiência” (f=2).

A subcategoria secundária “Boa opção, apesar de desconfigurar no celular” evidencia uma problemática do teste das plataformas (*Google Sites* e *Wix*) realizada no estudo piloto; tais observações foram consideradas na escolha da plataforma para continuidade da elaboração dos hipertextos no decorrer da pesquisa.

Para Santos, Moser e Lima (2019) os elementos constituintes dos hipertextos digitais remetem-se entre si, proporcionando um diálogo, contribuindo para o entendimento, adicionado à produção conjunta do leitor

Os alunos foram questionados sobre a importância dos elementos dos hipertextos digitais, para os quais deviam marcar na escala Likert; o resultado está expresso na Figura 31:

Figura 31 - Importância dos constituintes do hipertexto digital, estudo piloto.



Fonte: a pesquisa (2018).

A Figura 31 esclarece que o elemento mais importante dos hipertextos digitais foi as imagens (16 marcações em “Importantíssimo”), seguido pelos textos (12 marcações em “Importantíssimo”); os vídeos também foram marcados como importantíssimos ou muito importantes para a maioria. Pode-se dizer que o item de marcação mais variado foi os *links*.

Verifica-se, na Figura 31, que apesar de os textos apresentarem frequência um para “Sem importância”, tal dado corrobora com a justificativa fornecida na Tabela 17, de que os hipertextos não seriam uma boa opção porque “Ler é cansativo”.

Para Sago e colaboradores (2020), os textos e as imagens possuem funções pedagógicas complementares em anatomia humana, de forma a aumentar a compreensão e o processo de aprendizagem. Em seu estudo, verificaram que as imagens impactam no desempenho e indicam que a estrutura semântica profunda das imagens tem mostrado um papel significativo nessa disciplina.

O hipertexto é um material completo, pois abarca imagem, texto, vídeo, articulando diversas mídias que, separadas, não teriam este sentido de completude, apresentando o tema de estudo de várias formas. A mistura de mídias é conveniente na aprendizagem invertida, visando atingir as diferentes preferências dos discentes; por isso, é notável assumir a opção de “e”, em vez de “ou”, incluindo diversas possibilidades, como textos, vídeos, simulações, etc. (TALBERT, 2019). Levy (1993) relaciona essa combinação de mídias com uma característica dos hipertextos digitais, que é a multimodalidade, à qual proporciona uma organização em rede.

Os participantes tiveram que justificar suas marcações (apresentadas na Figura 31) sobre a importância de cada item de um hipertexto digital; a categorização está na Tabela 18:

Tabela 18 - Componentes de um hipertexto digital, justificativas da importância.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)	
Importância dos elementos de um hipertexto digital	Textos	Melhor entendimento/explicação/detalhamento do conteúdo	10	13,9	55,5	
		Representam o conteúdo de forma organizada	2	2,8	11,1	
		Sem resposta	2	2,8	11,1	
		Baseado na teoria aprendemos a prática	1	1,4	5,5	
		Ler e fazemos resumos	1	1,4	5,5	
		Prefiro textos	1	1,4	5,5	
		Não me concentro	1	1,4	5,5	
		Imagens	Auxiliam na fixação/localização/visualização das estruturas	9	12,5	50
			Ilustração do conteúdo	3	4,1	16,6
			Facilitam o entendimento/compreensão	3	4,1	16,6
	Sem resposta		2	2,8	11,1	
	Não me concentro		1	1,4	5,5	
	Vídeos		Melhoram o entendimento e explicação do conteúdo	7	9,7	38,8
			Exemplifica e esclarece o funcionamento dos processos	4	5,6	22,2
		Desperta interesse	2	2,8	11,1	
		Sem resposta	2	2,8	11,1	
		Tiram dúvidas	1	1,4	5,5	
		Ajudam a fixar	1	1,4	5,5	
		Une texto e imagem	1	1,4	5,5	
		Sem resposta	3	4,1	16,6	
		Links	É um auxílio, apoiam nas dúvidas	3	4,1	16,6
			Indiferente/normalmente não uso	3	4,1	16,6
	Outras fontes/recursos de consulta		2	2,8	11,1	
	Embasa teoria/Ilustram processos		2	2,8	11,1	
	Agregam conhecimento		2	2,8	11,1	
	Praticidade		1	1,4	5,5	
	Não me concentro		1	1,4	5,5	
Depende do <i>link</i> , não ajuda	1		1,4	5,5		
Total			72	100	-	

Fonte: a pesquisa (2018).

Conforme a Tabela 18, o item “Texto” é importante principalmente porque proporcionam “Melhor entendimento/explicação/detalhamento do conteúdo” (f=10); já as imagens são significativas especialmente porque “Auxiliam na fixação/localização/visualização das estruturas” (f=9). Cabe lembrar que o conteúdo em questão, da disciplina de anatomia humana, encontra nas imagens um valoroso auxílio visual para representação das estruturas.

Quanto aos vídeos seu auxílio ocorre, especialmente, pois “Melhoram o entendimento e explicação do conteúdo” (f=7). Já os *links*, como componente de menor destaque (conforme Figura 31), justificaram que “É um auxílio/apoiam nas dúvidas”. Júnior e Martins (2019) analisaram a atitude discente ao encontrar um *link* em um hipertexto digital: 50% disseram

explorá-lo, 23% os ignoram e 27% não percebem sua existência; para os autores, a atitude de não abrir ou não notar os *links* é normal, pois é o hiperleitor que decide o que vai ler e qual caminho percorrer ao explorá-los.

Refletindo sobre os dados referentes ao desempenho acadêmico no estudo piloto, percebe-se que os discentes expressaram um conhecimento mais profundo sobre as estruturas anatômicas no pós-teste e uma diferenciação mais clara entre quais delas pertencem a cada sistema (urinário e genital). Essa mudança, no contexto da pesquisa, pode ser atribuída à dinâmica da estratégia empregada, com estudo prévio realizado nos materiais estruturados para a disciplina, que munuiu os participantes para as posteriores atividades da etapa presencial, onde houve o desenvolvimento de uma ação em grupo, de forma colaborativa.

A Tabela 19 apresenta uma síntese dos principais resultados quanto às percepções dos participantes sobre SAI no estudo piloto:

Tabela 19. Síntese dos principais resultados das percepções dos participantes sobre SAI no estudo piloto.

ASPECTO	PERCEPÇÕES DE MAIOR FREQUÊNCIA – ESTUDO PILOTO
a) Contribuição da SAI na aprendizagem.	77% dos alunos acreditam que contribuiu e 11% que contribuiu muito. <i>Justificativa de maior frequência:</i> “Facilita o aprendizado”.
b) Diferenças positivas e negativas para a SAI, comparada com a aula tradicional.	<i>Positivas de maior frequência:</i> 1. Maior/melhor aprendizagem, compreensão/fixação dos conteúdos. 2. Maior interação/cooperatividade/trocas entre os colegas. <i>Negativas de maior frequência:</i> 1. Falta de exposição do professor. 2. Dúvidas que permanecem.
c) Interesse e motivação.	61% dos participantes consideram que a SAI contribuiu ou contribuiu muito para aumentar seu interesse e motivação em anatomia humana.
d) Aulas invertidas em outras disciplinas da graduação.	Seria uma boa opção metodológica. <i>Justificativas de maior frequência:</i> 1. Sai do convencional/varia a metodologia. 2. Facilita o aprendizado.
e) Preferência para o material pré-aula (impressos, digitais ou impressos e digitais).	Maior preferência por impressos e digitais. <i>Justificativa de maior frequência:</i> Disponibilidade em dois meios/melhor com as duas formas.
f) Hipertextos digitais como material didático na SAI.	É um bom material didático para SAI. <i>Justificativa de maior frequência:</i> Auxilia muito/ajuda por causa dos vídeos.
g) Elemento mais importante dos hipertextos digitais.	Imagens. <i>Justificativa de maior frequência:</i> Auxiliam na fixação/localização/visualização das estruturas.

Fonte: a pesquisa (2018).

As evidências apresentadas na Tabela 19 permitem inferir que predominou uma aceitação favorável dos acadêmicos sobre a SAI no estudo piloto; uma justificativa que aparece em três das questões pode indicar o porquê essa opinião permaneceu: a facilitação/auxílio da SAI no aprendizado de anatomia humana, conforme destacado na referida tabela.

Deste modo, o estudo piloto ajudou a levantar as primeiras evidências sobre a SAI em anatomia humana nesta pesquisa e possibilitar o aprimoramento dos instrumentos de coleta de dados, dos materiais de estudo prévio e atividades presenciais a serem realizadas nos dois semestres seguintes, durante o experimento efetivo.

Os resultados apresentados nas próximas seções são referentes aos semestres de 2019/1 e 2019/2, de modo que as explicações sobre o estudo piloto encerram-se nesta seção.

### 5.3 ACESSO À PRÉ-AULA E PERCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS SOBRE O MATERIAL PRÉ-AULA

Esta seção aborda o acesso aos materiais pré-aula referente aos dois semestres do experimento efetivo (2019/1 e 2019/2). Na subseção 5.3.1 são apresentados os dados referentes ao retorno do questionário pré-aula e a preparação prévia; na subseção 5.3.2 são discutidos os dados quanto às percepções dos acadêmicos sobre o acesso ao estudo prévio e os hipertextos digitais como material didático para essa etapa das aulas invertidas.

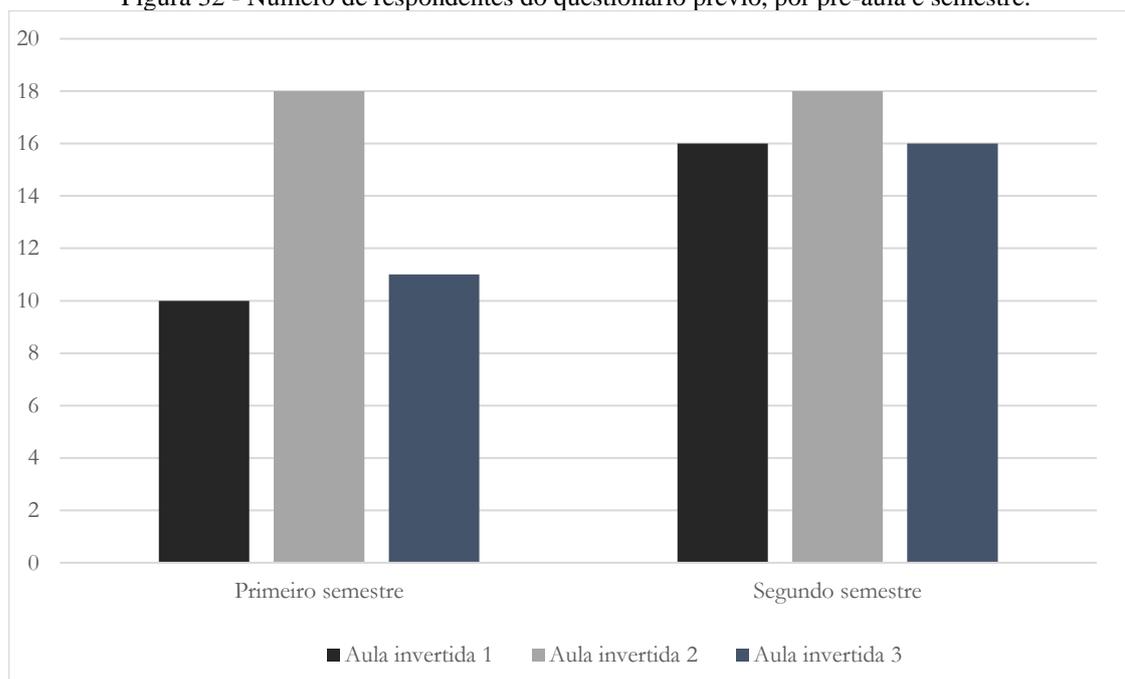
#### 5.3.1 Estudo prévio – retorno do questionário e preparação prévia

A realização das tarefas prévias é uma etapa fundamental da aula invertida. Talbert (2019) comenta que entre as perguntas mais frequentes estão como convencer o aluno a realizar os estudos prévios e o que ocorre se ele vem para a etapa presencial sem os fazer, isso porque a eficácia depende da preparação adequada.

Na presente pesquisa, ao final de cada material prévio (hipertexto digital), os acadêmicos deviam responder um questionário, o que possibilitou fazer um levantamento quanto a esse retorno, como parte da pré-aula. No final de cada hipertexto digital havia um *link* que direcionava para um questionário no *Google Formulários*, dividido em duas partes: na primeira, havia algumas perguntas referentes ao conteúdo estudado; na segunda, questões que buscavam levantar as percepções sobre a adequação do material disponibilizado, cujos dados são apresentados na subseção 5.3.2.

Com os dados provenientes desses questionários anexos aos hipertextos digitais foi elaborada uma tabela-controle, identificando cada participante respondente do questionário prévio, por aula e semestre; tais dados foram sintetizados na Figura 32:

Figura 32 - Número de respondentes do questionário prévio, por pré-aula e semestre.



Fonte: a pesquisa (2019).

Os dados da Figura 32 revelam que entre as atividades pré-aula, a que teve maior retorno foi a segunda aula invertida, tanto no primeiro quanto no segundo semestre (18 alunos em ambas). Uma explicação possível para um maior retorno dos questionários da pré-aula dois do primeiro semestre pode ser porque as atividades presenciais posteriores faziam parte do componente avaliativo da disciplina, o que indica que o empenho pode ter sido maior no referido estudo por saber que a tarefa seguinte referente ao mesmo conteúdo seria avaliativa.

Na pesquisa de Whelan e colegas (2016), os acadêmicos comentaram que a preparação para a aula prática/laboratorial (ou a etapa presencial da SAI) não os incentivava porque os questionários não tinham “valor”, ou não compunham instrumento avaliativo, o que limitava sua responsabilidade diante do estudo nessa etapa.

Constatou-se que as atividades prévias das aulas invertidas um e três, nos dois semestres, foram recebidas com menos comprometimento pelos discentes, o que reforça a necessidade de desenvolver uma postura mais responsável com essas tarefas como parte de seu aprendizado, quando se trata dessa estratégia.

Diante disso, retoma-se um ponto discutido por Bergmann e Sams (2018), de que a eficácia da SAI está relacionada com o nível de engajamento dos discentes em relação aos seus objetivos de aprendizagem, que devem ir além de um esforço para cumprimento de obrigações.

O estudo prévio na SAI é tão importante quanto a etapa presencial, pois se for insatisfatório, dificultará a realização das atividades grupais. Valente (2014) ressalta que o risco

de preparação prévia inadequada pode desencadear a falta de condições para o acompanhamento das tarefas presenciais.

Um desafio central, independente da estratégia empregada, é a transformação da postura dos acadêmicos frente ao comprometimento pela sua aprendizagem. Evidencia-se, assim, a premência na renovação do paradigma no qual a responsabilização pela aprendizagem é apenas do professor e delegar ao aluno uma corresponsabilidade pela sua formação, especialmente em nível superior.

Apoiando-se nos dados da Figura 32, pode-se dizer que o tempo de estudo prévio nas aulas invertidas realizadas não foi totalmente satisfatório, já que os participantes, por vezes, apresentaram pouca adesão (como na primeira e terceira aulas invertidas do primeiro semestre, com apenas 10 e 11 respondentes, respectivamente, de um total de 30 alunos).

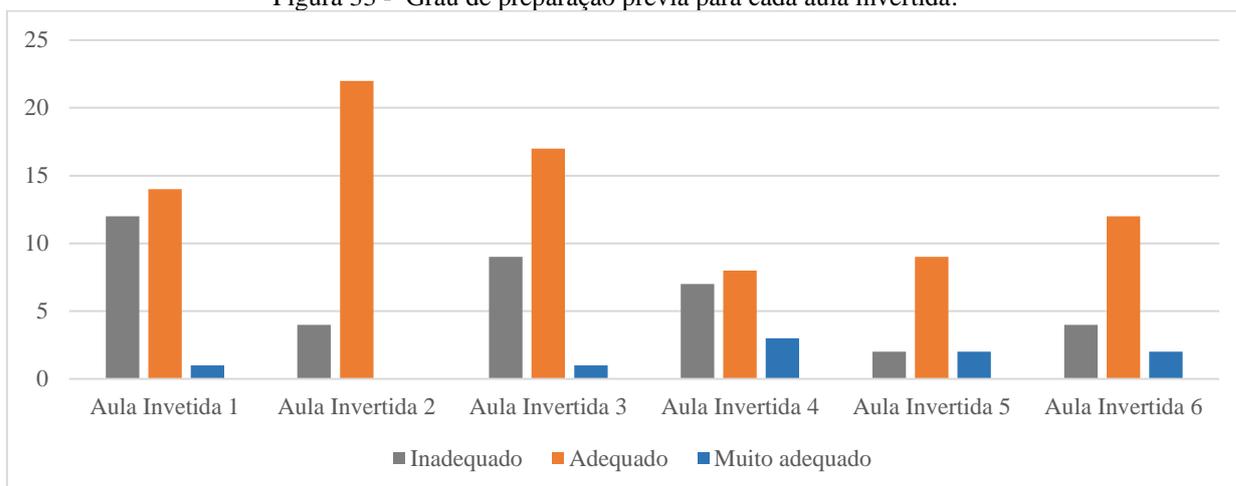
Pavanelo e Lima (2017) constataram que 57,9% dos acadêmicos assistiram a menos de 20% das videoaulas disponibilizadas para acesso pré-aula, dado que, segundo os autores, indica um problema em relação a essa etapa.

Na pesquisa de Valério e colaboradores (2021), 40% dos participantes relataram ter estudado mais tempo quando participando da SAI e 19% que seu tempo de estudo não aumentou. Ribeirinha e Silva (2020) verificaram nas percepções dos discentes que o aumento da responsabilidade na realização do estudo prévio não foi um item ressaltado.

Os dados das pesquisas mencionadas (VALÉRIO et al., 2021; RIBEIRINHA; SILVA, 2020), juntamente com os dados evidenciados nesta pesquisa quanto à realização do estudo prévio, remetem para a dificuldade em alcançar todos os alunos nesta etapa da metodologia, considerando a importância do tempo de estudo prévio, que facilita a aprendizagem pelo acesso ubíquo aos materiais, a possibilidade de baixá-los e até a formação de grupos de estudo conjunto.

Os participantes foram solicitados a estabelecer, de acordo com suas percepções, um grau de preparação prévia para cada etapa presencial das aulas invertidas, cuja porcentagem está expressa na Figura 33:

Figura 33 - Grau de preparação prévia para cada aula invertida.



Fonte: a pesquisa (2019).

Com base na Figura 33, percebe-se que a maioria dos estudantes acredita que seu grau de preparação prévia foi adequado, especialmente na Aula Invertida 2 (sistema circulatório, primeiro semestre, com 22 marcações para essa opção). Esse dado corrobora o apresentado na Figura 32, na qual a referida aula apresentou maior retorno do questionário relativo ao estudo prévio.

No entanto, também foi expressivo o número de estudantes que apontaram que seu estudo prévio foi inadequado, principalmente na Aula Invertida 1 (sistema muscular, primeiro semestre). As aulas um e quatro apresentaram número semelhante para os graus “Adequado” e “Inadequado”. O grau “Muito adequado” foi pouco expressivo, reforçando certo entendimento dos acadêmicos de que poderiam ter se dedicado mais na preparação prévia.

Os dados referentes ao estudo prévio esclarecem que essa etapa foi realizada de forma satisfatória por apenas uma parcela dos participantes, enquanto outros não realizaram. Esses dados vêm ao encontro do que manifestam outras pesquisas (GONZÁLEZ-GÓMEZ et al., 2017; PAVANELO; LIMA, 2017), de que mobilizar os discentes para o estudo prévio é uma tarefa desafiadora na SAI, pois demanda um movimento intrínseco de busca pelo conhecimento e desenvolvimento da autonomia.

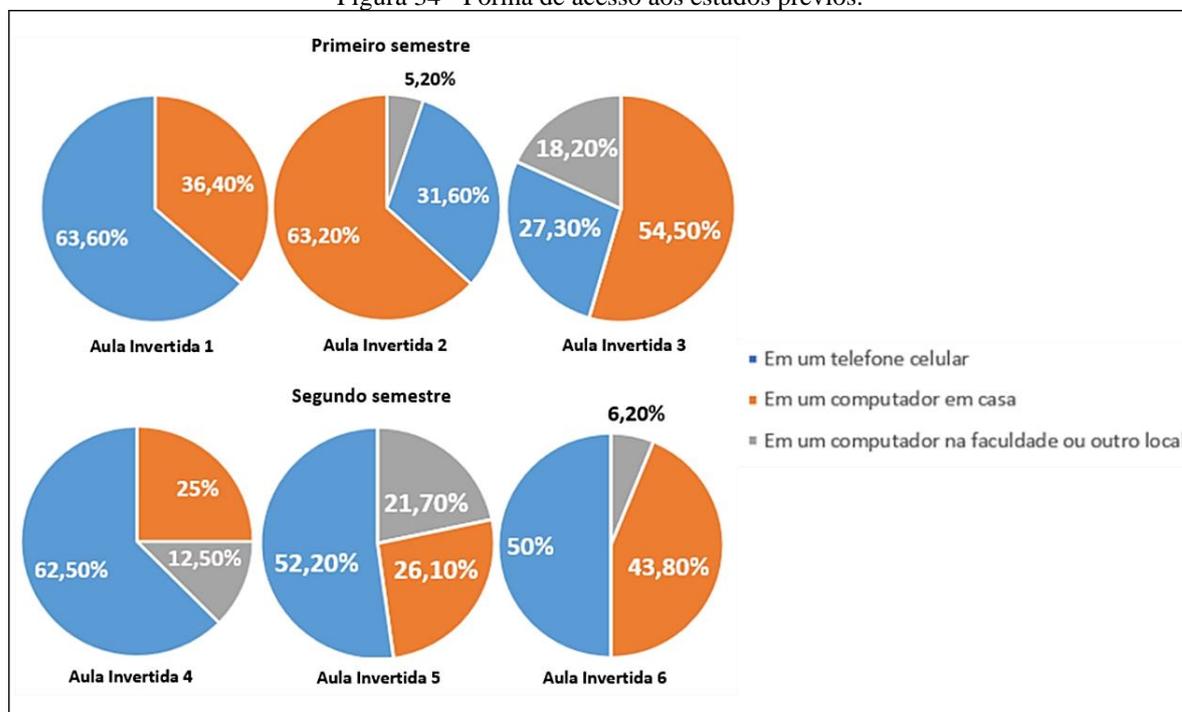
De forma singular, nesta pesquisa, isso pode ser evidenciado quando se pensa no público participante, primordialmente estudantes ingressantes ou dos primeiros semestres do curso superior, vindos em sua maioria de um ensino básico onde a autonomia, a crítica e a organização pessoal para os estudos nem sempre são estimulados.

### 5.3.2 Percepções dos acadêmicos sobre o acesso pré-aula e os hipertextos digitais como material didático

O acesso aos estudos prévios e aos materiais fornecidos para essa etapa são elementos essenciais na SAI; por isso, os participantes foram indagados a esse respeito após cada estudo prévio, no questionário anexo aos hipertextos digitais.

Solicitou-se que respondessem de que forma acessaram o estudo prévio (celular, computador em casa ou computador na faculdade ou em outro local). Na Figura 34 verifica-se as porcentagens das respostas:

Figura 34 - Forma de acesso aos estudos prévios.



Fonte: a pesquisa (2019).

Nota-se que houve predomínio do acesso por telefone celular em quatro dos seis estudos prévios, enquanto nos outros dois a maior porcentagem foi para o estudo em casa, por meio de computador. Esses dados são condizentes com o contexto digital contemporâneo, especialmente entre o público jovem, apontam a relevância das tecnologias móveis e chamam a atenção para que se disponibilize materiais prévios que possam ser acessados via celular.

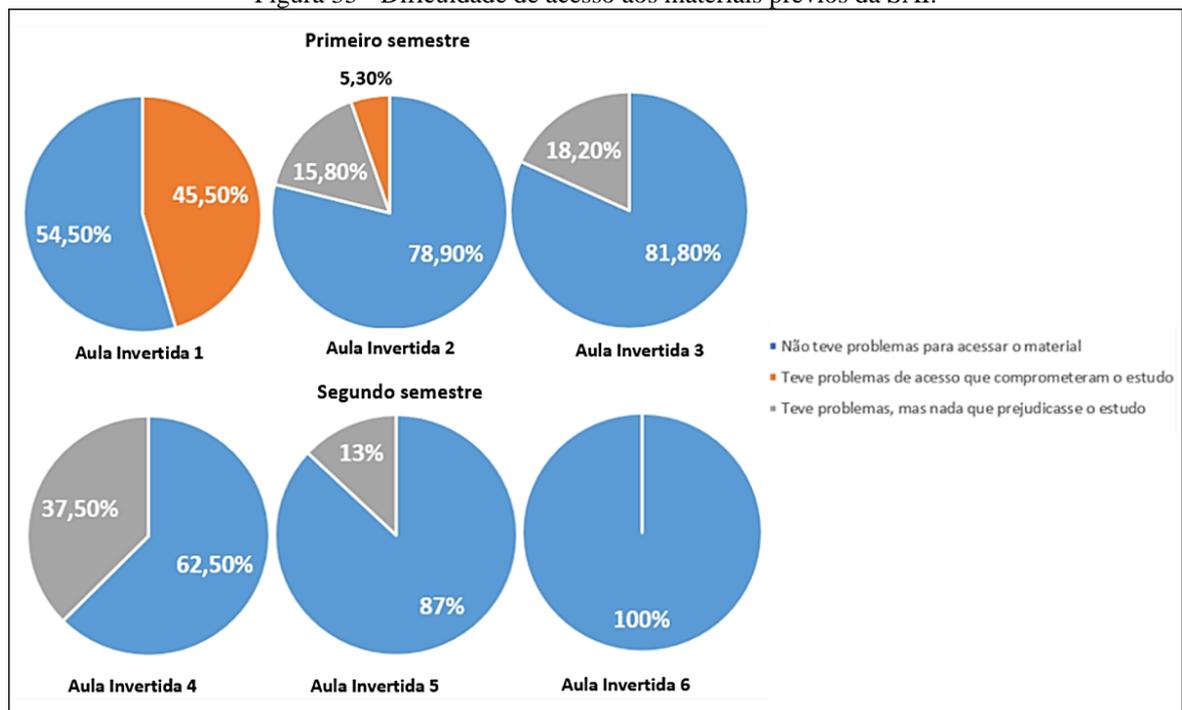
Moran, Masetto e Behrens (2013) enfatizam que as TD móveis representam um desafio para as instituições de ensino a migrarem para uma aprendizagem mais participativa e integrada, oportunizando momentos presenciais e à distância; trazem, também, tensões e novas possibilidades, pois podem ser utilizadas em qualquer hora e lugar, de múltiplas maneiras.

Por meio de *tablets*, *notebooks* e *smartphones* têm se intensificado as comunicações desprendidas de lugares fixos, já que esses dispositivos podem ser carregados para qualquer local. Assim, a imersão em um ambiente tecnológico faz parte da realidade cotidiana, adquirindo importância nos processos educativos (INFANTE; VELÁSQUEZ, 2018).

O acesso aos estudos prévios via telefone celular e por computador em outros locais, como na faculdade, vem ao encontro dos pressupostos de modalidades híbridas (a exemplo da SAI), como o controle do acesso, ritmo e local de estudo (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013) nas atividades de pré-aula e indicam que, nesta pesquisa, esse aspecto foi contemplado.

Na sequência, os discentes precisavam marcar uma das opções, referente a problemas de acesso ao material pré-aula. Na Figura 35 observa-se as porcentagens das respostas, organizadas por aula invertida e semestre.

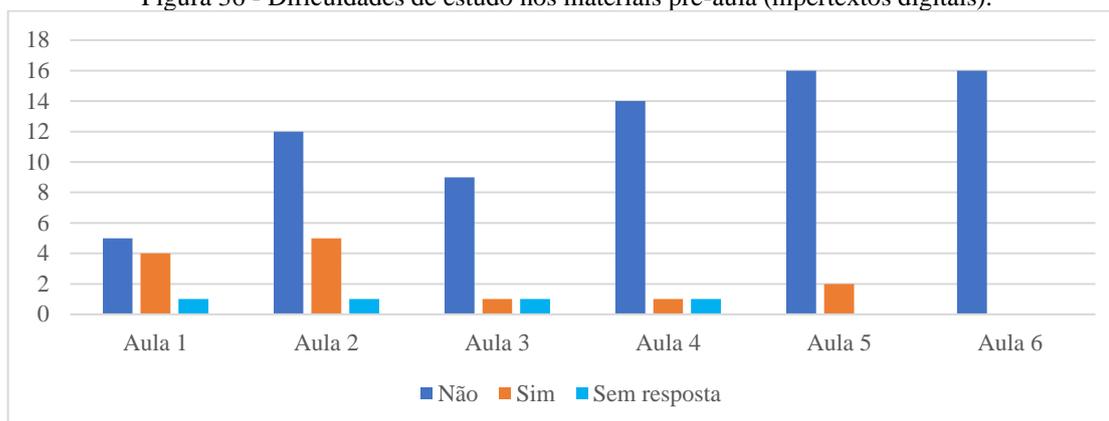
Figura 35 - Dificuldade de acesso aos materiais prévios da SAI.



Fonte: a pesquisa (2019).

Conforme a Figura 35, prevaleceu com maior percentual, em todas as aulas invertidas, a opção “Não teve problemas para acessar o material”, o que leva ao entendimento de que houve apenas contratempos pontuais sobre esse quesito. Para entender melhor sobre as dificuldades dos acadêmicos no estudo prévio, foi realizada a pergunta: “Você encontrou alguma dificuldade em estudar por meio deste material? Se sim, quais?”, cujas respostas estão expressas na Figura 36:

Figura 36 - Dificuldades de estudo nos materiais pré-aula (hipertextos digitais).



Fonte: a pesquisa (2019).

Na Figura 36, as aulas um a três referem-se ao primeiro semestre e as aulas quatro a seis, ao segundo. Entende-se, com base nos dados, que com o passar das aulas a dificuldade de estudo nos hipertextos digitais vai diminuindo, pelo que se infere dois pontos: primeiro, os alunos passam a familiarizar-se ao novo formato e aperfeiçoam o estudo prévio; segundo, o professor vai adquirindo habilidades no desenvolvimento dos materiais pré-aula, melhorando o que disponibiliza. Portanto, os docentes não devem se frustrar com uma primeira tentativa não exitosa de aula invertida, uma vez que sua ambientação tende a ocorrer de forma processual.

Aqueles estudantes que responderam que sentiram dificuldades nos estudos justificaram esse posicionamento, especialmente, por terem pouco tempo para realizá-los, o que pode estar relacionado com o perfil do público da pesquisa, que em sua maioria divide o tempo entre atividade laboral e estudo.

Pelo relato dos participantes, pode-se classificar as dificuldades pré-aula em dois grupos: relacionadas ao suporte técnico (problemas de conexão e com a plataforma, dificuldade para abrir os vídeos) e com a didática metodológica (falta de exposição do professor, de correção no momento do estudo e de entender o conteúdo). Algumas respostas corroboram:

*Dificuldade não, mas é ótimo quando se tem a explicação do professor pessoalmente, o conteúdo é mais absorvido*  
(A16, aula invertida 1 do segundo semestre).

*Sim, mas complicado estudar, algumas pessoas, como eu, entendem melhor com o conteúdo sendo explicado*  
(A9, aula invertida 2 do primeiro semestre).

Sabe-se que, de fato, as pessoas aprendem de formas diferentes e uma delas pode ser ouvindo o professor; no entanto, é pertinente destacar que, no contexto atual, os acadêmicos

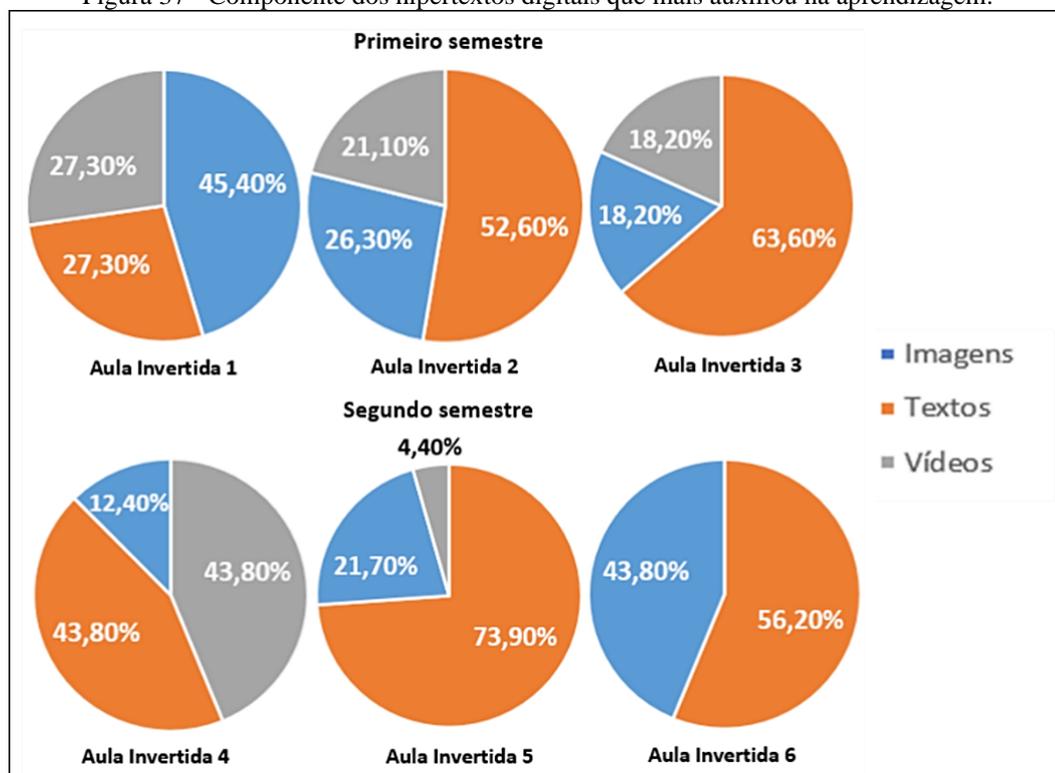
ainda estão demasiadamente dependentes da aula expositiva e têm pouco hábito metacognitivo e autorregulador de suas aprendizagens, para com os quais a SAI tem potencial de contribuir.

Martins e colegas (2019) verificaram que os discentes, por não estarem acostumados com a SAI, não realizaram da forma devida as atividades prévias, pela falta de preparação para assumirem sua autorregulação, já que isso lhes é pouco habitual. No entanto, como salienta Moran (2012, p. 33) “aprender depende também do aluno, de que ele esteja pronto, maduro, para incorporar a real significação que a informação tem para ele [...]”.

Hyppönen, Hirsto e Sointu (2019) investigaram as habilidades de aprendizagem autorreguladas e perfis de autorregulação de acadêmicos finlandeses de diversas áreas (ciências da saúde, ciências sociais, ciências humanas, entre outras) participando de uma estratégia de SAI. Os autores observaram que uma das habilidades fundamentais para autorregulação no contexto da SAI é o gerenciamento do tempo, o que depende do controle dos estudantes.

A respeito do material pré-aula, questionou-se sobre qual componente dos hipertextos digitais mais auxiliou na aprendizagem do conteúdo. As porcentagens das respostas são apresentadas na Figura 37:

Figura 37 - Componente dos hipertextos digitais que mais auxiliou na aprendizagem.



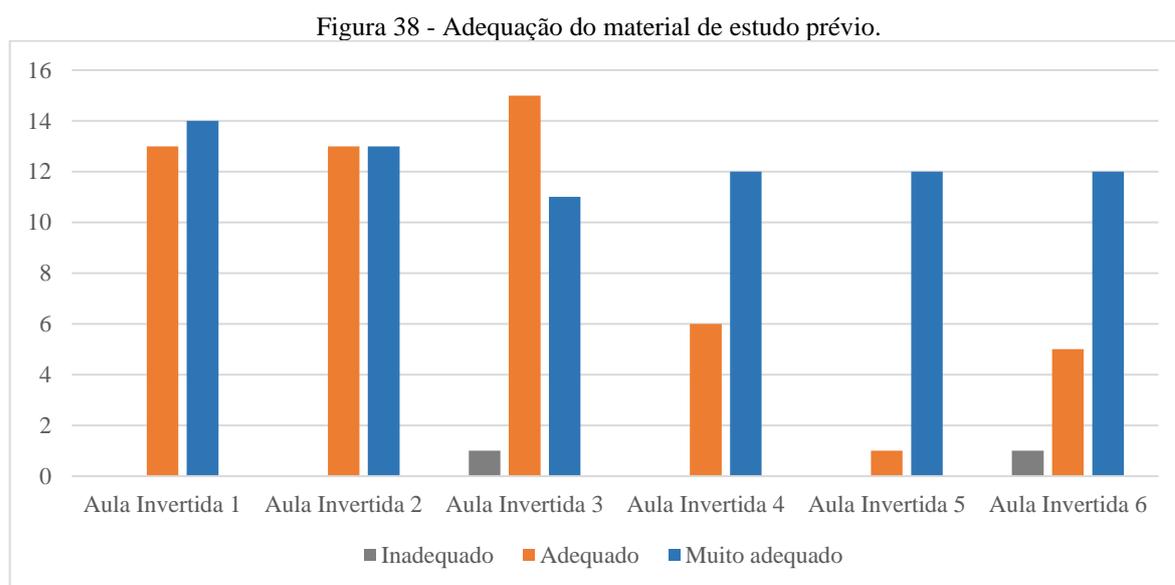
Fonte: a pesquisa (2019).

As porcentagens mostram a preferência pelos textos em quatro das seis aulas invertidas, o que demonstra um vínculo maior aos textos como fonte primária das informações,

diferentemente do estudo piloto, onde a preferência foi pelas imagens. As imagens apresentaram-se como o segundo elemento de maior relevância nos hipertextos digitais e os vídeos, como terceiro. Quanto a esse aspecto, é significativo ressaltar que os hipertextos digitais passaram por alguma modificação do estudo piloto para o experimento efetivo (mais relacionadas ao *design*), mas que não justifica o resultado diferenciado entre as duas turmas.

Já os *links* foram desconsiderados em relação à sua importância; no entanto, exercem um papel relevante no esclarecimento de termos. Na pesquisa de Júnior e Martins (2019), 23% dos participantes disseram localizar o *link*, mas preferiram não acessá-los e 27% nem os localizou; para os autores, não acessar os *links* pode prejudicar a compreensão global do texto, embora o leitor tenha autonomia para decidir seu percurso hipertextual.

Os discentes também foram questionados, após cada aula invertida (questionário anexo ao pós-teste) sobre a adequação do material prévio para o estudo pré-aula. Os dados estão apresentados na Figura 38:



Fonte: a pesquisa (2019).

A Figura 38 revela que em todas as aulas os participantes consideraram o material de estudo prévio adequado ou muito adequado. Apenas em duas (3 e 6) a opção “Inadequado” apareceu entre as respostas, com frequência pouco expressiva (1), o que mostra uma satisfação quanto aos materiais fornecidos.

Ainda em relação à adequação do material prévio, os acadêmicos responderam nos questionários anexos aos hipertextos digitais sobre esse quesito. Para uma melhor organização dos dados, as respostas para essa pergunta foram categorizadas em duas tabelas, uma para o

primeiro semestre e outra para o segundo. Na Tabela 20 apresenta-se a categorização para os dados referentes ao primeiro semestre:

Tabela 20 - Adequação do material pré-aula (hipertextos digitais), primeiro semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Primeiro semestre</b>				
<b>Aula Invertida 1 – Sistema muscular</b>				
Adequação do material prévio	Completo/exemplificado	3	30	30
	Sem justificativa	3	30	30
	Simples e objetivo	1	10	10
	Poderia ter mais imagens	1	10	10
	Poderia ser postado antes	1	10	10
	Falta de explicação docente	1	10	10
	Total		10	100
<b>Aula Invertida 2 – Sistema circulatório</b>				
Adequação do material prévio	Sem justificativa	6	33,3	33,3
	Ajudou no entendimento da matéria proposta/preparação para aula presencial	4	22,4	22,4
	Completo/dinâmico/informativo	3	16,7	16,7
	Ilustrativo, fácil entendimento	1	5,5	5,5
	De grande ajuda, mas confuso	1	5,5	5,5
	Material explícito, com imagens e exemplos interessantes	1	5,5	5,5
	Poderia ter mais vídeos	1	5,5	5,5
	Prefiro explicação	1	5,5	5,5
	Total		18	100
<b>Aula Invertida 3 – Sistema genital/urinário</b>				
Adequação do material prévio	Didático/fácil compreensão	2	18,3	18,3
	Contém todas as informações necessárias	2	18,3	18,3
	Explicativo/específico e adequado	2	18,3	18,3
	Sem justificativa	2	18,3	18,3
	Ótima qualidade, entendimento	1	9,0	9,0
	Continha textos, imagens e vídeos	1	9,0	9,0
	Poderia ter mais vídeos	1	9,0	9,0
	Total		11	100

Fonte: a pesquisa (2019).

Para esse questionamento, constatou-se que todos os acadêmicos concordaram que os hipertextos digitais estavam adequados para o estudo prévio (exceto aqueles que não responderam/justificaram). Justificativas de destaque foram quanto ao material estar completo e de fácil compreensão, como nas subcategorias primárias “Completo/exemplificado” e “Completo/dinâmico/informativo”. As respostas corroboram:

*Sim, o material de texto de ótima qualidade, de fácil entendimento, muito claro e direto, as imagens e os vídeos ajudaram muito para obter uma noção de localização de cada estrutura (A3, aula invertida 3 do primeiro semestre).*

*Todos os materiais publicados na plataforma net aula estão super elaborados e de formas super específicas, com tópicos muito bem adequados para o tema tratado (A10, aula invertida 3 do primeiro semestre).*

Tais dados sugerem a relevância em organizar um material estruturalmente adequado e com as informações necessárias, que sirvam de suporte e que de posse deles exista condições de acompanhar as tarefas presenciais posteriores. Nesta mesma linha, Santos, Moser e Lima (2019) constataram que o hipertexto digital pode constituir-se um mediador para a aprendizagem e um auxílio para os docentes.

Na Tabela 21, apresenta-se a categorização para os dados referentes ao segundo semestre, para a mesma pergunta, sobre a adequação do material prévio para os estudos pré-aula:

Tabela 21 - Adequação do material de pré-aula (hipertextos digitais), segundo semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Segundo semestre</b>				
<b>Aula Invertida 1 – Sistema circulatório</b>				
Adequação do material prévio	Material completo/Fácil compreensão	4	25,0	25,0
	Explicativo	3	18,7	18,7
	Claro/objetivo/exemplificado	2	12,5	12,5
	Sem justificativa	2	12,5	12,5
	Linguagem simples e direta	1	6,2	6,2
	Resumido e especificado	1	6,2	6,2
	Didático/chamativo	1	6,2	6,2
	Apresentou noções sobre o sistema	1	6,2	6,2
	Não é boa opção, pode ser cansativo e longo	1	6,2	6,2
Total		16	100	-
<b>Aula Invertida 2 – Sistema respiratório</b>				
Adequação do material prévio	Fácil entendimento/explicativo	5	27,7	27,7
	Completo/dinâmico	5	27,7	27,7
	Claro/objetivo/fácil acesso	2	11,1	11,1
	Resumido e importante	2	11,1	11,1
	Exemplificado	1	5,6	5,6
	Adequado e didático	1	5,6	5,6
	Trouxe bastante conhecimento	1	5,6	5,6
	Traz ideia do que será estudado	1	5,6	5,6
Total		18	100	-
<b>Aula Invertida 3 – Sistema genital/urinário</b>				
Adequação do material prévio	Fácil compreensão/acessível/simples	5	31,2	31,2
	Sem justificativa	3	18,7	18,7
	Conteúdo completo/bom entendimento	3	18,7	18,7
	Adequado e bem explicado	2	12,6	12,6
	Claro e objetivo	2	12,6	12,6
	Postado com antecedência	1	6,2	6,2
Total		16	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

As respostas do segundo semestre para essa questão apresentaram uma concordância ainda maior, sendo as subcategorias primárias de maior frequência: “Material completo/fácil compreensão”, “Fácil entendimento/explicativo”, “Fácil compreensão/acessível/simples”. Apenas na primeira aula, um aluno mencionou que não considerava os hipertextos digitais como uma opção adequada, por serem longos e cansativos.

Na pesquisa de mestrado de Bandeira-Scheunemann e Lopes (2018), com alunos do ensino fundamental, o hipertexto digital mostrou-se um recurso favorável à aprendizagem, destacado pelos participantes como auxiliar no aprofundamento do tema estudado, além de o ressaltarem como motivador, interessante, inovador e de fácil acesso.

Um dos pilares da aprendizagem invertida é o “conteúdo intencional”, que se trata do desenvolvimento proposital de materiais, elaborados segundo um padrão de alta qualidade educacional (TALBERT, 2019).

Os estudantes também foram indagados sobre os materiais no questionário aplicado no final de cada semestre, a fim de verificar suas opiniões após a conclusão de todas as atividades. No primeiro semestre todos os participantes disseram que os hipertextos digitais são uma opção adequada e no segundo, apenas um aluno mostrou-se contrário a essa ideia. As justificativas estão apresentadas na Tabela 22:

Tabela 22 - Hipertextos digitais como opção adequada de material didático para aulas invertidas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Primeiro semestre</b>				
Hipertextos digitais como opção de material para aulas invertidas	Boa compreensão/aprendizagem/entendimento/rico em informações	3	23,1	23,1
	Base para estudar	2	15,3	15,3
	Sem justificativa	2	15,3	7,7
	Amplia as possibilidades de estudo	1	7,7	7,7
	Foi o melhor método	1	7,7	7,7
	Tirou dúvidas	1	7,7	7,7
	É de fácil acesso	1	7,7	7,7
	Agrega valor ao conteúdo	1	7,7	7,7
	Se escritos de forma correta	1	7,7	7,7
	Total		13	100
<b>Segundo semestre</b>				
Hipertextos digitais como opção de material para aulas invertidas	Preparação prévia	3	18,7	18,7
	Ajuda na interação/entendimento presencial	3	18,7	18,7
	Sem justificativa	3	18,7	18,7
	Conteúdo completo/detalhado	2	12,6	12,6
	Fácil acesso, claro, objetivo	2	12,6	12,6
	Auxilia no entendimento do conteúdo	1	6,2	6,2
	A parte teórica é essencial	1	6,2	6,2
Material deveria ser passado em aula	1	6,2	6,2	
Total		16	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

A partir da Tabela 22 é possível dizer que os participantes acreditam, quase por unanimidade, que os hipertextos digitais são uma opção adequada de material para as aulas invertidas. As justificativas de maior frequência foram por possibilitar “Boa compreensão/aprendizagem/entendimento/rico em informações”, por ajudar na “Preparação prévia” e “Ajuda na interação/entendimento presencial”.

Na pesquisa de Júnior e Martins (2019) os estudantes avaliaram o emprego de hipertextos digitais através de *webquests* e 96% disseram que esse formato de texto facilita a leitura. Os hipertextos digitais são materiais potenciais e pode-se tomar duas atitudes frente a eles - a passiva ou a ativa; para que a ação seja ativa é necessária a interatividade, o que pressupõe a exploração das trilhas por ele possibilitadas, seguindo o ritmo próprio (SANTOS; MOSER; LIMA, 2019).

Os discentes foram questionados, ainda: “Para você, qual outro tipo de material seria adequado para o estudo prévio?” Essa pergunta objetivou oportunizar, caso estivessem descontentes com os hipertextos digitais, que pudessem fornecer outras sugestões. As respostas estão categorizadas na Tabela 23:

Tabela 23 - Sugestões de outros materiais para a aula prévia.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA PRIMÁRIA	F	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Primeiro semestre</b>				
Sugestões de outros materiais para aula prévia	Esse é o melhor/estava adequado (hipertextos)	4	30,8	30,8
	Mais vídeos/vídeos aulas	4	30,8	30,8
	Esquemas	1	7,7	7,7
	Acrescentar perguntas	1	7,7	7,7
	Material impresso	1	7,7	7,7
	Nenhum	1	7,7	7,7
	Não sei	1	7,7	7,7
Total		13	100	-
<b>Segundo semestre</b>				
Sugestões de outros materiais para aula prévia	Mais vídeos/vídeos interativos	6	31,6	
	Os fornecidos estavam adequados (hipertextos)	3	15,7	18,7
	Resumos das matérias/textos	3	15,7	18,7
	Nada a declarar/não recorde	2	10,5	12,6
	Objetos de interação	1	5,3	6,2
	Questionários, imagens e slides	1	5,3	6,2
	Tablet	1	5,3	6,2
	Preparação prévia	1	5,3	6,2
	Sem resposta	1	5,3	6,2
Total		19	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

Verificou-se que, para os participantes, os hipertextos digitais estavam adequados como material didático, o que é indicado em subcategorias primárias como “Esse é o melhor/estava adequado” (f=4) e “Os fornecidos estavam adequados (f=3).

Além disso, outras possibilidades sugeridas foram “Mais vídeos/videoaulas” (f=7, primeiro semestre) e “Mais vídeos/vídeos interativos” (f=6, segundo semestre). Os vídeos unem imagens e sons (ou explicações), o que talvez possa justificar o posicionamento dos participantes sobre eles. Ou seja, apesar de os hipertextos digitais elaborados conterem vídeos, as respostas de ambas as turmas indicaram que gostariam de mais vídeos.

Na pesquisa de Reis e colaboradores (2013) os vídeos estiveram entre as sugestões fornecidas para melhores estratégias de aprendizagem em anatomia humana. No estudo de Andrés e colegas (2018), sobre SAI em anatomia humana, os acadêmicos indicaram pontos a melhorar quanto aos vídeos, como o som e disponibilizá-los em maior quantidade.

Refletindo sobre os dados discutidos nesta seção, é possível dizer, quanto ao estudo prévio, que apenas uma parcela dos participantes se engajou e que, de acordo com suas opiniões, os hipertextos digitais foram eficientes como material pré-aula, avaliando-os como adequados para a etapa.

#### 5.4 DESEMPENHO ACADÊMICO NO PRÉ E PÓS-TESTE EM ANATOMIA HUMANA POR MEIO DA ESTRATÉGIA SALA DE AULA INVERTIDA

Para analisar o desempenho dos acadêmicos quando participando da SAI foram aplicados pré e pós-testes. Esta seção apresenta a análise e a discussão desses dados, de modo a refletir a respeito do impacto da metodologia no desempenho em anatomia humana.

Os dados são apresentados por aula, sem considerar o estudo piloto. Para cada aula invertida, os dados considerados foram apenas dos acadêmicos que responderam o pré e o pós-teste, tendo em vista que alguns não participaram em determinadas aulas.

Os pré e pós-testes eram constituídos por três questões: a primeira era aberta e referia-se à função do sistema estudado; a segunda era dicotômica, e apresentava algumas frases onde precisavam marcar “Concordo” ou “Discordo”; a terceira, mostrava algumas imagens para as quais deviam atribuir relação com o sistema anatômico da referida aula. Nas questões dicotômicas e de associação de imagens aos sistemas, os resultados mais expressivos foram destacados em itálico nas tabelas.

##### 5.4.1 Primeiro semestre (Aulas 1, 2 e 3)

Na primeira aula invertida do primeiro semestre de 2019, 24 acadêmicos responderam o pré e o pós-teste, cuja temática evidenciada foi “Sistema Muscular”. A Tabela 24 apresenta os dados para a questão: “Quais funções os músculos desempenham no corpo humano?”

Tabela 24 - Funções desempenhadas pelos músculos no corpo humano, pré e pós-teste.

<b>CATEGORIA</b>	<b>SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS</b>	<b>f</b>	<b>RESPOSTAS (%)</b>	<b>ALUNOS (%)</b>
<b>Pré-teste</b>				
Funções desempenhadas pelos músculos no corpo humano	Movimentação do corpo e dos órgãos	17	44,7	70,8
	Sustentação	4	10,5	16,6
	Flexibilidade/articulação do corpo	4	10,5	16,6
	Força/motricidade	4	10,5	16,6
	Proteção dos órgãos	3	7,8	12,5
	Elasticidade e resistência	2	5,3	8,3
	Proteger os ossos, mantê-los no lugar	2	5,3	8,3
	Equilíbrio	1	2,7	4,1
	Funcionamento e forma corporal	1	2,7	4,1
Total		38	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Funções desempenhadas pelos músculos no corpo humano	Movimentação do corpo e dos órgãos	17	42,5	70,8
	Força/fortalecimento	6	15,0	25,0
	Aquecimento/controle da temperatura corporal	5	12,5	20,8
	Sustentação	4	10,0	16,6
	Proteção dos órgãos	3	7,5	12,5
	Função motora	2	5,0	8,3
	Equilíbrio	1	2,5	4,1
	Produção de sangue	1	2,5	4,1
	Sem resposta	1	2,5	4,1
Total		40	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

A Tabela 24 mostra que as respostas se mantiveram semelhantes no pré e pós-teste, com a mesma frequência para a subcategoria primária mais expressiva, que foi “Movimentação do corpo e dos órgãos” ( $f=17$ ). Outras concepções relevantes apresentadas, tanto no pré, como no pós-teste, foram “Sustentação”, “Proteção dos órgãos” e “Motricidade”, por exemplo. No entanto, subcategoria como “Aquecimento/controle da temperatura corporal” ( $f=5$ ), esteve presente apenas no pós-teste, evidenciando um aprofundamento e/ou ampliação das concepções.

Contemplando os sistemas do corpo humano, o sistema muscular “apresenta um certo grau de complexidade devido ao grande número de estruturas, nomes incomuns e de intrincada compreensão, exigindo do aprendiz atenção, habilidade em fazer correlações e de capacidade de memorização” (GOMES et al., 2020, p. 14).

Os resultados da pergunta dicotômica “Leia as afirmações e marque uma opção em cada uma delas” estão apresentados na Tabela 25:

Tabela 25 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema muscular.

FRASE	Concordância	Pré-teste	Pós-teste	Valor de p
<b>a) As miofibrilas são componentes anatômicos dos músculos.</b>	Concordo	19 (79,1%)	20 (83,3%)	0,05**
	Discordo	5 (20,8%)	3 (12,5%)	
	Sem resposta	-	1 (4,1%)	
<b>b) Algumas partes do corpo têm até três camadas diferentes de músculos.</b>	Concordo	20 (83,3%)	21 (87,5%)	0,01**
	Discordo	4 (16,6%)	3 (12,5%)	
<b>c) Todos os músculos do corpo humano são de caráter voluntário.</b>	Concordo	2 (8,3%)	3 (12,5%)	0,40
	Discordo	22 (91,6%)	21 (87,5%)	
<b>d) Os tecidos musculares são de três tipos: liso, estriado cardíaco e estriado esquelético.</b>	Concordo	15 (62,5%)	20 (83,3%)	0,04**
	Discordo	8 (33,3%)	4 (16,6%)	
	Sem resposta	1 (4,1%)	-	
<b>e) Os músculos bíceps e tríceps fazem parte, respectivamente, do braço e do tórax.</b>	Concordo	12 (50,0%)	9 (37,5%)	0,66
	Discordo	12 (50,0%)	15 (62,5%)	

Fonte: a pesquisa (2019).

\*\*Significativo ao nível de teste de McNemar

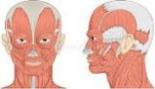
A Tabela 25 mostra uma diferença estatisticamente significativa entre a concordância no pré e pós-teste em relação às frases a, b e d. Embora não sendo significativo, percebe-se um aumento de 50% para 62,5% na discordância quanto aos músculos bíceps e tríceps fazerem parte, respectivamente, do braço e do tórax (letra e), o que indica que os acadêmicos apresentaram uma melhor compreensão de que ambos pertencem ao braço e nenhum ao tórax.

Na terceira pergunta foram analisados dados referentes às percepções visuais dos participantes. Silva et al. (2006) ressaltam que o emprego de imagens se constitui parte fundamental das práticas de ensino, havendo um consenso sobre seu papel pedagógico; por isso, acreditam que seja importante sua incorporação, contemplando diferentes linguagens associadas ao ensino.

Para Vorstenbosch e colaboradores (2014), perguntas com imagens avaliam a capacidade dos alunos de interpretar e extrair dicas de informações visuais, enquanto as sem imagens avaliam a qualidade de suas imagens mentais; logo, é importante utilizar os dois formatos.

Diante disso, a pergunta três solicitava: “As imagens abaixo representam estruturas do corpo humano. Atribua relação entre elas e o sistema muscular, assinalando uma opção em cada imagem”. Os resultados estão apresentados na Tabela 26:

Tabela 26 - Atribuições de relação das imagens com o sistema muscular.

Imagem	Sem Relação (1)		Pouco Relacionada (2)		Moderadamente e Relacionada (3)		Relacionada (4)		Muito Relacionada (5)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
a) 	-	-	2 8,3%	1 4,1%	2 8,3%	1 4,1%	6 25,0%	5 20,8%	14 58,3%	17 70,8%
b) 	1 4,1%	-	3 12,5%	6 25%	6 25%	6 25%	7 29,1%	7 29,1%	7 29,1%	5 20,8%
c) 	16 66,6%	14 58,3%	2 8,3%	8 33,3%	4 16,6%	1 4,1%	2 8,3%	1 4,1%	-	-
d) 	2 8,3%	-	3 12,5%	-	4 16,6%	-	7 29,1%	3 12,5%	8 33,3%	21 87,5%

Fonte: a pesquisa (2019).

As imagens retratadas na Tabela 26 representam as estruturas anatômicas: visão geral dos músculos da cabeça, face e pescoço (**a**); base do encéfalo (**b**); ossos e fontanelas do crânio (**c**) e morfologia de um músculo (**d**). Portanto, as mais relacionadas ao sistema muscular eram as representadas pelas letras **a** e **d**, as quais apresentaram um aumento percentual, na imagem **a**, de 58,3% no pré-teste para 70,8% no pós-teste (como muito relacionada); e a imagem **d**, de 33,3% no pré-teste para 87,5% no pós-teste (como muito relacionada). Isso indica que o estudo do sistema muscular de maneira invertida auxiliou os participantes a ampliarem a percepção visual em relação a esse sistema, especialmente no que se refere a estrutura anatômica de um músculo (imagem **d**).

Os resultados da pesquisa de Vorstenbosch e colegas (2012) apoiam o entendimento de que a interação com imagens pode ser benéfica, pois por intermédio delas constroem-se representações mentais de estruturas anatômicas. Para os autores, existe uma proximidade entre a anatomia e a habilidade espacial, já que aprender essa temática implica estudar desenhos e fotografias, que podem ser consideradas representações manipuladas de objetos e relações que devem ser aprendidas.

Na segunda aula invertida do primeiro semestre de 2019, 21 acadêmicos responderam o pré e o pós-teste, cuja temática foi “Sistema Circulatório”. A Tabela 27 expressa os dados para a questão: “Quais funções o sistema circulatório desempenha no corpo humano”?

Tabela 27 - Funções desempenhadas pelo sistema circulatório no corpo humano, pré e pós-teste primeiro semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Funções do sistema circulatório no corpo humano	Circulação/distribuição de sangue	17	43,5	80,9
	Transporte de oxigênio	11	28,4	52,3
	Nutrição celular	7	17,9	33,3
	Respiração/inspiração e expiração	3	7,7	14,2
	Temperatura corporal	1	2,5	4,7
Total		39	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Funções do sistema circulatório no corpo humano	Circulação/distribuição de sangue	15	45,4	71,4
	Transporte e troca de gases e de nutrientes	15	45,4	71,4
	Bombear o sangue	2	6,1	9,5
	Sem resposta	1	3,1	4,7
Total		33	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

A partir da Tabela 27, constata-se que as respostas se mantiveram semelhantes no pré e pós-teste, com a subcategoria primária “Circulação/distribuição do sangue” como a de maior frequência. Percebe-se, entretanto, que as menções referentes a troca de gases e nutrientes aumentaram no pós-teste (f=11, 52,3% para f=15, 71,4%), indicando um maior entendimento após a realização da aula invertida.

Os resultados da segunda pergunta (marcar uma opção entre concordo/discordo para cada frase) estão apresentados na Tabela 28:

Tabela 28 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema circulatório, primeiro semestre.

FRASE	Concordância	Pré-teste	Pós-teste	Valor de p
<b>a) O coração, as artérias e a veias são estruturas anatômicas do sistema circulatório.</b>	Concordo	21 (100,0%)	21 (100,0%)	--
	Discordo	-	-	
<b>b) O coração é dividido em três câmaras: um átrio e dois ventrículos.</b>	Concordo	16 (76,1%)	2 (9,5%)	0,05**
	Discordo	5 (23,8%)	19 (90,4%)	
<b>c) O coração tem duas valvas atrioventriculares e duas valvas semilunares.</b>	Concordo	11 (55%)	18 (85,7%)	0,30
	Discordo	9 (42,8%)	3 (14,2%)	
	Sem resposta	1 (4,7%)	0 (0%)	
<b>d) A aorta é a maior artéria do corpo e emite ramos ascendentes e descendentes.</b>	Concordo	20 (95,2%)	20 (95,2%)	1,0
	Discordo	1 (4,7%)	1 (4,7%)	
<b>e) As artérias são mais superficiais e as veias se encontram mais profundamente no corpo.</b>	Concordo	3 (14,2%)	6 (28,5%)	0,02**
	Discordo	18 (85,7%)	15 (71,4%)	

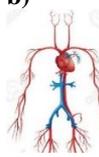
Fonte: a pesquisa (2019).

\*\*Significativo ao nível de teste de McNemar

Com base na Tabela 28, nota-se uma mudança entre o grau de concordância no pré e pós-teste para a frase b ( $p=0,05$ ), mostrando um aprofundamento em relação à quantidade de câmaras cardíacas, que são quatro: dos átrios e dois ventrículos. Por outro lado, observa-se uma significativa mudança na frase e ( $p=0,02$ ), demonstrando concepções equivocadas no pós-teste, tendo em vista que as artérias são mais profundas e as veias mais superficiais. Embora menos significativo, notam-se alterações percentuais em relação à frase c, referente ao número de valvas cardíacas.

Os dados da terceira questão (associação das imagens com o sistema circulatório) estão apresentados na Tabela 29:

Tabela 29 - Atribuições de relação das imagens com o sistema circulatório, primeiro semestre.

Imagem	Sem Relação (1)		Pouco Relacionada (2)		Moderadamente Relacionada (3)		Relacionada (4)		Muito Relacionada (5)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	1 4,7%	-	2 9,5%	5 23,8%	7 33,3%	2 9,5%	10 47,6%	7 33,3%	1 4,7%	7 33,3%
	-	-	-	-	-	1 4,7%	2 9,5%	1 4,7%	19 90,4%	19 90,4%
	-	1 4,7%	-	1 4,7%	2 9,5%	2 9,5%	6 25%	6 25%	13 61,9%	11 51,3%
	3 14,2%	3 14,2%	6 25%	1 4,7%	8 38,1%	4 19,1%	1 4,7%	1 4,7%	3 14,2%	12 57,1%

Fonte: a pesquisa (2019).

As imagens da Tabela 29 referem-se às estruturas anatômicas: glândula timo (**a**); anatomia geral do sistema circulatório (coração, artérias e veias) (**b**); anatomia geral do sistema linfático (**c**) e vista superior do coração (ressaltando as valvas cardíacas) (**d**). Portanto, as mais relacionadas ao sistema circulatório eram as representadas pelas letras **b** e **d**. Destas, a que obteve aumento correto de relação foi a letra **d**, de três (14,2%) para 12 (57,1%) como muito relacionada; já a imagem **b** permaneceu com o mesmo percentual (90,4%).

Júnior e colaboradores (2018) investigaram a SAI no estudo do conteúdo “Abertura coronária” no curso de Odontologia da Universidade de Pernambuco, realizando três aulas

invertidas. Para os autores, houve aprendizado significativo, de modo que os estudantes apresentaram habilidades para execução da abertura coronária, etapas operatórias, entre outras técnicas empregadas.

Na terceira aula invertida de 2019, 23 acadêmicos responderam o pré e o pós-teste, e o assunto abordado foi “Sistema Urinário e Genital”. A Tabela 30 apresenta os dados para a questão “Quais funções os sistemas urinário e genital desempenham no corpo humano”?

Tabela 30 - Funções desempenhadas pelos sistemas urinário e genital, pré e pós-teste, primeiro semestre.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Funções do sistema urinário	Eliminar ou expelir líquidos, urina, água em excesso	9	37,5	39,1
	Eliminar toxinas, substâncias, resíduos, impurezas ou sais	5	20,8	21,7
	Diurese	3	12,5	13,1
	Secreção do que não é absorvido pelo corpo	2	8,3	8,6
	Produção de urina	2	8,3	8,6
	Faz parte do sistema urinário	1	4,2	4,3
	Não sei	1	4,2	4,3
	Sem resposta	1	4,2	4,3
Total		24	100	-
Funções do sistema genital	Reprodução	15	53,5	65,2
	Produção de gametas	4	14,3	17,3
	Transporte de urina/óvulos e esperma	3	10,8	13,1
	Diferenciação sexual	2	7,2	8,6
	Eliminação da urina	2	7,2	8,6
	Produção de hormônios	1	3,5	4,3
	Faz parte os testículos e ovários	1	3,5	4,3
	Total		28	100
<b>Pós-teste</b>				
Funções do sistema urinário	Filtrar o sangue	13	30,3	56,5
	Eliminar urina/líquidos	10	23,3	43,4
	Produzir urina	9	20,9	39,1
	Eliminar toxinas, resíduos e impurezas	5	11,7	21,7
	Transporte de sangue	2	4,6	8,6
	Equilibrar o metabolismo	1	2,3	4,3
	Controlar a quantidade de água do corpo	1	2,3	4,3
	Filtrar a urina	1	2,3	4,3
	Secretar a urina	1	2,3	4,3
	Total		43	100
Funções do sistema genital	Reprodução	13	48,2	56,5
	Perpetuação da espécie	5	18,5	21,7
	Produção de hormônios	3	11,1	13,1
	Produção de gametas	3	11,1	13,1
	Propagação do espermatozoide	1	3,7	4,3
	Atos sexuais	1	3,7	4,3
	Expulsar urina	1	3,7	4,3
	Total		27	100

Fonte: a pesquisa (2019).

Refletindo sobre os dados da Tabela 30, em relação ao sistema urinário, vê-se que a subcategoria primária de maior frequência no pós-teste (Filtrar o sangue,  $f=13$ ) esteve ausente no pré-teste, o que representa um entendimento adequado e um aprofundamento do tema. Pontos como a eliminação de líquidos e de toxinas/substâncias esteve presente tanto no pré, quanto no pós-teste.

Em relação ao sistema genital, a subcategoria primária de maior frequência permaneceu a mesma (Reprodução); houve um pequeno aumento de frequência para “Produção de hormônios” ( $f=1$  no pré-teste para  $f=3$  no pós-teste). Uma subcategoria primária presente apenas no pós-teste foi “Perpetuação da espécie” ( $f=5$ ).

Os resultados da questão seguinte (marcar concordo/discordo para as frases referentes aos sistemas urinário e genital) estão apresentados na Tabela 31:

Tabela 31 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistemas urinário e genital, primeiro trimestre.

FRASE	Concordância	Pré-teste	Pós-teste	Valor de p
a) A bexiga faz parte tanto do sistema urinário, quanto do sistema genital .	Concordo	3 (13,1%)	10 (43,4%)	0,1
	Discordo	20 (86,9%)	13 (56,5%)	
b) Os testículos e os ovários são estruturas masculina e feminina de produção de gametas, respectivamente.	Concordo	22 (95,6%)	22 (95,6%)	1,0
	Discordo	1 (4,3%)	1 (4,3%)	
c) Os rins são as principais estruturas do sistema urinário.	Concordo	19 (82,6%)	23 (100%)	0,05**
	Discordo	4 (17,3%)	0 (0%)	
d) O sistema urinário possui dois ureteres e uma uretra.	Concordo	18 (78,2%)	20 (86,9%)	0,04**
	Discordo	5 (21,7%)	2 (8,6%)	
	Sem resposta	-	1 (4,3%)	
e) Nos homens, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital.	Concordo	19 (82,6%)	19 (82,6%)	1,0
	Discordo	4 (17,3%)	4 (17,3%)	
f) Nas mulheres, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital.	Concordo	13 (56,5%)	6 (26,1%)	0,5
	Discordo	10 (43,4%)	17 (73,9%)	
g) O sistema genital feminino possui duas tubas uterinas, que transportam os óvulos dos ovários até o útero.	Concordo	21 (91,3%)	22 (95,6%)	0,04**
	Discordo	2 (8,6%)	0 (0%)	
h) Vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais podem ser consideradas estruturas acessórias do sistema genital masculino.	Sem resposta	-	1 (4,3%)	0,01**
	Concordo	15 (65,2%)	23 (100%)	
	Discordo	8 (34,7%)	0 (0%)	

Fonte: a pesquisa (2019).

\*\*Significativo ao nível de teste de McNemar

Identifica-se, na Tabela 31, uma mudança significativa entre o pré e pós-teste nas frases c, d, g e h, sugerindo um entendimento mais aprofundado sobre os sistemas urinário e genital após a aula invertida. Apesar de não ser estatisticamente significativo, o aumento de

discordância na frase f, de 10 (43,4%) para 17 (73,9%), representa maior compreensão sobre quais estruturas pertencem ao sistema urinário e ao sistema genital feminino.

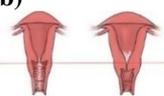
Entretanto, ainda se vê a permanência de concepções equivocadas, como na frase **a**, que teve uma diminuição de acertos (n=20 ou 86,9% para n=13 ou 56,5%), considerando que a bexiga faz parte apenas do sistema urinário, e não de ambos.

Constantemente, os estudantes de anatomia humana sentem dificuldades em diferenciar as estruturas anatômicas, pois nessa disciplina há um grande conjunto de conteúdos, os quais exigem memorização e associações (FOUREAUX, et al., 2018). Logo, o aumento de concepções equivocadas na frase **a** expressa essa dificuldade de diferenciação das estruturas.

Yang (2017) investigou a SAI em duas classes da disciplina de Língua Inglesa, em Hong Kong, onde o pré e o pós-teste demonstraram uma diferença significativa para apenas uma das turmas; com base no resultado, o autor concluiu que a metodologia pode não ser apropriada para todas as disciplinas ou turmas.

Os dados da questão três, referente à associação entre as imagens e os sistemas urinário e genital, estão evidenciados na Tabela 32:

Tabela 32 - Atribuições de relação das imagens com os sistemas urinário e genital, primeiro semestre.

Imagem	Sistema urinário		Sistema genital masculino		Sistema genital feminino		Sem resposta	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
 a)	22 95,6%	22 95,6%	1 4,3%	-	-	-	-	1 4,3%
 b)	1 4,3%	-	4 17,3%	3 13,1%	18 78,2%	20 86,9%	-	-
 c)	11 47,8%	6 26,1%	12 52,1%	17 73,9%	-	-	-	-
 d)	18 78,2%	20 86,9%	3 13,1%	2 8,6%	2 8,6%	-	-	1 4,3%
 e)	-	-	-	-	23 100%	23 100%	-	-

Fonte: a pesquisa (2019).

A Tabela 32 detalha os percentuais de associação entre as imagens e os sistemas urinário e genital, que representam: rim em corte (**a**); sistema genital feminino (em evidência o útero e

o canal vaginal) **(b)**; sistema genital masculino (testículo e epidídimo) **(c)**; sistema urinário (rins, ureteres, bexiga e uretra) **(d)**; sistema genital feminino (ovário e tuba uterina) **(e)**.

É possível inferir que os acadêmicos exprimiram dúvidas que permaneceram no pós-teste, como na imagem **c**, embora o número de acertos tenha aumentado de 12 (52,1%) para 17 (73,9%). Isso pode ter ocorrido pela proximidade desses órgãos na região pélvica e por serem estudados de forma conjunta nas imagens da aula presencial.

Neste sentido, como mencionado por Silva e colegas (2006, p. 231), “as leituras produzidas pelos alunos sobre as imagens podem revelar dificuldades de elaborações conceituais do ponto de vista da Ciência, obstáculos epistemológicos [...]”.

Vorstenbosch e colaboradores (2004) atribuem um papel para a imagem visual na aprendizagem de anatomia humana. Os resultados de suas pesquisas revelaram que sem pistas visuais em uma pergunta ocorre a geração de imagens mentais, manipuladas visando produzir passos apropriados para respondê-las; logo, as dicas visuais para resolver perguntas assinala que a memória visual desempenha uma função fundamental no conhecimento anatômico.

Day (2018) investigou a SAI com estudantes de Fisioterapia cursando a disciplina de anatomia humana, ponderando sobre suas notas gerais do semestre. Os resultados sugeriram que os participantes da abordagem invertida apresentaram melhores notas semestrais e foram capazes de responder perguntas de pensamento de ordem superior, o que sugere, para o autor, que a SAI ajuda a melhorar a construção do conhecimento a longo prazo, bem como, a transferência de conhecimento para semestres posteriores.

Almeida, Bandeira-Scheunemann e Lopes (2020) avaliaram o desempenho de acadêmicos de Educação Física na disciplina de Patologia Humana e concluíram que o número de acertos no pós-teste foi maior comparado ao pré-teste, após a realização de aula invertida no estudo do conteúdo fibromialgia.

Considerando as análises apresentadas e discutidas à luz de outros estudos, esta sessão, que aborda o desempenho acadêmico no pré e pós-teste, traz evidências que reforçam duas situações: por um lado, é possível dizer que o desempenho melhorou em algumas questões dos conteúdos trabalhados e, por outro, respostas do pós-teste também mostram que alguns aspectos continuaram sem esclarecimento, ou com entendimento equivocado pelos participantes.

Os resultados da análise das questões dicotômicas estão sintetizados na Tabela 33, que especifica, para a turma do primeiro semestre, a quantidade de questões dicotômicas com significância estatística, as que não apresentaram, aquelas nas quais as respostas não se alteraram do pré para o pós-teste ( $p=1$ ) e as que não foram analisadas pelo teste, por apresentarem apenas uma resposta (concordo ou discordo) no pré e pós-teste:

Tabela 33. Síntese da significância das questões dicotômicas, primeiro semestre.

Primeiro semestre	Questões dicotômicas com significância estatística	Questões dicotômicas sem significância estatística	p=1	Questões não analisadas pelo teste estatístico
Aula 1 – sistema muscular	3	2	0	0
Aula 2 – sistema cardiovascular	2	2	1	1
Aula 3 – sistema urinário/genital	4	2	2	0
Total	9	6	3	1

Fonte: a pesquisa (2019).

Infere-se, a partir da Tabela 33, que das 19 frases analisadas pelo teste estatístico no primeiro semestre, nove apresentaram diferença significativa do pré para o pós-teste, enquanto três mantiveram a mesma frequência e uma não foi analisada; tal verificação permite concluir que predominou a diferença estatisticamente significativa para as questões dicotômicas.

#### 5.4.2 Segundo semestre (Aulas 4, 5 e 6)

Na primeira aula invertida do segundo semestre de 2019, 15 alunos responderam o pré e o pós-teste, cuja temática estudada foi “Sistema Circulatório”. A Tabela 34 traz os dados para a questão: “Quais funções o sistema circulatório desempenha no corpo humano?”

Tabela 34 - Funções do sistema circulatório, pré e pós-teste, segundo semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Funções do sistema circulatório no corpo humano	Circulação do sangue	11	47,8%	73,3%
	Batimentos cardíacos/bombeamento	4	17,3%	26,6%
	Levar sangue oxigenado e nutrientes para o corpo	4	17,3%	26,6%
	Transporte de hemácias	1	4,4	6,6%
	Transferir calor e aquecer o corpo	1	4,4	6,6%
	Funções nos órgãos através do sangue	1	4,4	6,6%
	Limpar o sangue	1	4,4	6,6%
Total		23	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Funções do sistema circulatório no corpo humano	Distribuir oxigênio e nutrientes para o corpo, recolher sangue venoso	8	42,1	53,3
	Circulação do sangue	6	31,5	40,0
	Regular a temperatura corporal	2	10,5	
	Troca de gases/oxigenação	1	5,3	6,6
	Batimentos cardíacos	1	5,3	6,6
	Sem resposta	1	5,3	6,6
Total		19	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

Percebe-se, na Tabela 34, que houve um aprofundamento sobre o entendimento de que o sangue transporta e distribui oxigênio e nutrientes pelas células do corpo, com frequência quatro no pré-teste (Levar sangue oxigenado e nutrientes para o corpo) para oito no pós-teste (Distribuir oxigênio e nutrientes para o corpo, recolher sangue venoso). As concepções dos acadêmicos, tanto no pré quanto no pós-teste, demonstraram uma compreensão adequada das funções desempenhadas pelo sistema circulatório, exceto “Limpar o sangue”, no pré-teste.

Os resultados da pergunta dois (concordo/discordo para cada frase, relacionadas ao sistema circulatório) estão expressas na Tabela 35:

Tabela 35 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema circulatório, segundo semestre.

FRASE	Concordância	Pré-teste	Pós-teste	Valor de p
<b>a) O coração, as artérias e a veias são estruturas anatômicas do sistema circulatório.</b>	Concordo	15 (100%)	15 (100%)	--
	Discordo	-	-	
<b>b) O coração é dividido em três câmaras: um átrio e dois ventrículos.</b>	Concordo	11 (73,3%)	2 (13,3%)	0,01**
	Discordo	4 (26,6%)	13 (86,6%)	
<b>c) O coração tem duas valvas atrioventriculares e duas valvas semilunares.</b>	Concordo	5 (33,3%)	10 (66,6%)	0,02**
	Discordo	10 (66,6%)	5 (33,3%)	
<b>d) A aorta é a maior artéria do corpo e emite ramos ascendentes e descendentes.</b>	Concordo	15 (100%)	14 (93,3%)	0,01**
	Discordo	-	-	
	Sem resposta	-	1 (6,6%)	
<b>e) As artérias são mais superficiais e as veias se encontram mais profundamente no corpo.</b>	Concordo	3 (20%)	1 (6,6%)	0,03**
	Discordo	12 (80%)	14 (93,3%)	

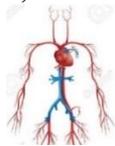
Fonte: os autores (2019).

\*\*Significativo ao nível de teste de McNemar

Na tabela 35, identifica-se uma diferença estatística mais expressiva entre as respostas das frases b ( $p=0,01$ ) e c ( $p=0,02$ ), evidenciando concepções mais assertivas no pós-teste, já que o coração possui dois átrios e dois ventrículos e possui duas valvas atrioventriculares e duas semilunares, conforme afirmado na frase c. Ainda, verifica-se diferença estatística significativa nas frases d ( $p=0,01$ ) e e ( $p=0,03$ ). Ou seja, referente à temática do sistema circulatório, para esse semestre, nenhuma das frases apresentou menor significância do que no pré-teste.

Na terceira questão, os acadêmicos foram solicitados a atribuir relação das imagens com o sistema circulatório, cujos dados estão expressos na Tabela 36:

Tabela 36 - Atribuições de relação das imagens com o sistema circulatório, segundo semestre.

Imagem	Sem Relação (1)		Pouco Relacionada (2)		Moderadamente Relacionada (3)		Relacionada (4)		Muito Relacionada (5)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
a) 	2 13,3%	-	1 6,6%	1 6,6%	4 26,6%	2 13,3%	5 33,3%	9 60,0%	3 20,0%	3 20,0%
b) 	-	-	-	1 6,6%	-	-	1 6,6%	-	14 93,3%	14 93,3%
c) 	-	-	-	-	3 20,0%	2 13,3%	2 13,3%	2 13,3%	10 66,6%	11 73,3%
d) 	4 26,6%	3 20,0%	5 33,3%	1 6,6%	2 13,3%	1 6,6%	-	1 6,6%	4 26,6%	9 60,0%

Fonte: a pesquisa (2019).

As imagens da Tabela 36 referem-se às estruturas anatômicas: glândula timo (**a**); sistema circulatório (coração, artérias e veias) (**b**); anatomia geral do sistema linfático (**c**) e anatomia do coração (valvas cardíacas) (**d**). Portanto, as mais relacionadas ao sistema circulatório eram as representadas pelas letras **b** e **d**. Destas, a que apresentou aumento de concordância mais significativo foi a letra **d**, de quatro (26,6%) para nove (60,0%) para muito relacionada; já a imagem **b** permaneceu com o mesmo percentual (93,3%).

Na segunda aula invertida do segundo semestre de 2019, 13 discentes responderam o pré e pós-teste e a temática trabalhada foi “Sistema Respiratório”. A Tabela 37 destaca os dados para a questão: “Quais funções o sistema respiratório desempenha no corpo humano?”

Tabela 37 - Funções do sistema respiratório, pré e pós-teste, segundo semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Funções do sistema respiratório	Distribuir oxigênio pelo corpo/células	7	33,3	53,8
	Trocas gasosas/oxigenação	6	28,5	46,1
	Respiração	2	9,6	15,3
	Eliminar gás carbônico	2	9,6	15,3
	Produção, transmissão da voz	2	9,6	15,3
	Movimentos musculares	1	4,7	7,6
	Sem resposta	1	4,7	7,6
Total		21	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Funções do sistema respiratório	Trocas gasosas/hematose	7	35	53,8
	Respirar oxigênio e liberar gás carbônico	4	20	30,7
	Respiração (inspiração e expiração)	2	10	15,3
	Oxigenação	2	10	15,3
	Transporte de oxigênio	2	10	15,3
	Fonação	2	10	15,3
	Audição	1	5	7,6
Total		20	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

A Tabela 37 esclarece que as respostas de maior frequência no pré-teste foram “Distribuir oxigênio pelo corpo/células” (f=7) e “Trocas gasosas/oxigenação” (f=6); e no pós-teste, “Trocas gasosas/hematose” (f=7) e “Respirar oxigênio e liberar gás carbônico” (f=4).

A pergunta dois (concordância das frases relacionadas ao sistema respiratório) tem seus resultados expressos na Tabela 38:

Tabela 38 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste sistema respiratório.

FRASE	Concordância	Pré-teste	Pós-teste	Valor de p
<b>a) Os brônquios, a laringe e a faringe são estruturas anatômicas do sistema respiratório.</b>	Concordo	13 (100,0%)	13 (100,0%)	--
	Discordo	-	-	
<b>b) Pela faringe passa apenas ar.</b>	Concordo	5 (38,4%)	6 (46,1%)	0,79
	Discordo	8 (61,5%)	7 (53,8%)	
<b>c) A faringe é o principal órgão produtor de voz (fonação).</b>	Concordo	9 (69,2%)	7 (53,8%)	0,20
	Discordo	3 (23,1%)	6 (46,1%)	
	Sem resposta	1 (7,6%)	-	
<b>d) As trocas gasosas (hematose) são realizadas apenas a nível dos alvéolos pulmonares.</b>	Concordo	7 (53,8%)	12 (92,3%)	0,03**
	Discordo	6 (46,1%)	1 (7,6%)	
<b>e) A traqueia é uma estrutura do sistema respiratório sempre rígida e aberta.</b>	Concordo	6 (46,1%)	6 (46,1%)	1,0
	Discordo	7 (53,8%)	7 (53,8%)	

Fonte: a pesquisa (2019).

\*\*Significativo ao nível de teste de McNemar

A Tabela 38 revela uma mudança significativa para a frase “As trocas gasosas (hematose) são realizadas apenas a nível dos alvéolos pulmonares” (p=0,03), e o percentual de concordância passou de 53,8% para 92,3%. Embora não haja diferença estatisticamente

significativa, há um aumento na discordância para a sentença “A faringe é o principal órgão produtor de voz (fonação)”, que passou de 23,1% para 46,1%, manifestando uma compreensão adequada no pós-teste, já que o principal órgão da fonação é a laringe, e não a faringe.

A terceira pergunta, referente à associação das imagens com o sistema respiratório, tem os dados destacados na Tabela 39:

Tabela 39 - Atribuições de relação das imagens com o sistema respiratório.

Imagem	Sem Relação (1)		Pouco Relacionada (2)		Moderadamente Relacionada (3)		Relacionada (4)		Muito Relacionada (5)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
		1 7,6%	-	-	-	2 15,3%	1 7,6%	5 38,4%	1 7,6%	5 38,4%
a) 	1 7,6%	-	-	-	1 7,6%	-	-	-	10 76,9%	13 100,0%
b) 	2 15,3%	6 46,1%	2 15,3%	-	1 7,6%	1 7,6%	3 23,1%	5 38,4%	5 38,4%	1 7,6%
c) 	-	-	3 23,1%	-	3 23,1%	-	4 30,7%	4 30,7%	3 23,1%	9 69,2%

Fonte: a pesquisa (2019).

As imagens da Tabela 39 referem-se às estruturas anatômicas: cartilagens da laringe em vista anterior (**a**); pulmões (anatomia externa) (**b**); estruturas do sistema urinário (**c**) e alvéolos pulmonares (**d**). Portanto, as relacionadas ao sistema respiratório eram as representadas pelas letras **a**, **b** e **d**. Destas, as que mostraram um maior aumento de marcações para “Muito relacionada” foram as letras **a** e **d**, a primeira de cinco (38,4%) para 11 (84,6%) e a segunda de três (23,1%) para nove (69,2%).

A imagem **b** também apresentou aumento percentual para a opção “Muito relacionada”, de dez (76,9%) para 13 (100%), enquanto na imagem **c** houve diminuição de relação no pós-teste, sendo que a opção “Sem relação” passou de dois (15,3%) para seis (46,1%) e a opção “Muito relacionada” diminuiu de cinco (38,4%) para um (7,6%). Esses resultados representam concepções mais aprofundadas sobre a anatomia do sistema respiratório no pós-teste.

Sagoo e colegas (2020) investigaram o impacto da inclusão de imagens nas perguntas, com estudantes de medicina do Reino Unido; as pontuações foram mais significativas nas questões com imagens do que nas sem, concluindo que elas são essenciais na prática médica.

Na terceira aula invertida do segundo semestre, 15 acadêmicos responderam ao pré e pós-teste, cuja temática contemplada foi “Sistemas Urinário e Genital”. A Tabela 40 explicita a análise da questão: “Quais as funções dos sistemas urinário e genital”?

Tabela 40 - Funções desempenhadas pelos sistemas urinário e genital, pré e pós-teste, segundo semestre.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Pré-teste</b>				
Funções do sistema urinário	Eliminar impurezas, toxinas e resíduos	6	40,0	40,0
	Produzir e eliminar a urina	3	20,0	20,0
	Sem resposta	2	13,2	13,2
	Extraír o líquido ingerido pelo corpo	1	6,7	6,7
	Expelir o que não é absorvido	1	6,7	6,7
	Filtrar substâncias não aproveitadas	1	6,7	6,7
	Limpeza dos rins	1	6,7	6,7
Total		15	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Funções do sistema genital	Reprodução	10	58,9	66,6
	Passagem da urina	2	11,7	13,2
	Produção e transporte de gametas	2	11,7	13,2
	Produção de hormônios	1	5,9	6,7
	Fecundação	1	5,9	6,7
	Sem resposta	1	5,9	6,7
Total		17	100	-
<b>Pós-teste</b>				
Funções do sistema urinário	Excretar/filtrar as impurezas, toxinas, resíduos, substâncias e líquidos que não são absorvidos	11	52,3	73,3
	Produzir, armazenar, transportar e excretar a urina	4	19,1	26,6
	Filtragem do sangue	3	14,2	20,0
	Secretar resíduos	1	4,8	6,6
	Limpar o excesso de sangue	1	4,8	6,6
	Manutenção hídrica	1	4,8	6,6
Total		21	100	-
Funções do sistema genital	Reprodução	11	45,8	73,3
	Produção de hormônios	4	16,6	26,6
	Produção e transporte de gametas	4	16,6	26,6
	Saída do fluxo menstrual	2	8,4Ca	13,3
	Saída da urina e esperma no homem	1	4,2	6,6
	Auxiliar o urinário	1	4,2	6,6
	Canal do parto e ato sexual	1	4,2	6,6
Total		24	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

Em relação ao sistema urinário, o destaque foi para o aumento da frequência para a subcategoria primária “Eliminar impurezas, toxinas e resíduos” (f=6, 40% dos alunos) no pré-teste, para “Excretar/filtrar as impurezas, toxinas, resíduos, substância e líquidos que não são absorvidos” (f=11, 73,3% dos alunos) no pós-teste. Ainda, no pós-teste, esteve presente a subcategoria primária “Filtragem do sangue” (f=3, 20% dos alunos), ausente no pré-teste e que representa uma concepção importante adquirida a respeito das funções do sistema urinário.

Em relação ao sistema genital, as concepções apresentadas no pré e pós-teste modificaram-se, principalmente, quanto ao aumento na frequência para a subcategoria primária “Produção de hormônios” (f=1, 6,7% no pré-teste para f=4, 26,6% no pós-teste). Além disso, outras concepções ausentes no pré-teste apareceram, como “Saída do fluxo menstrual” e “Canal do parto e ato sexual”.

A Tabela 41 apresenta os resultados para a segunda pergunta, referente à concordância para as frases, em relação aos sistemas urinário e genital:

Tabela 41 - Porcentagens das questões dicotômicas, pré e pós-teste urinário e genital, segundo semestre.

FRASE	Concordância	Pré-teste	Pós-teste	Valor de p
<b>a) A bexiga faz parte tanto do sistema urinário, quanto do sistema genital.</b>	Concordo	2 (13,3%)	2 (13,3%)	1
	Discordo	13 (86,6%)	13 (86,6%)	
<b>b) Os testículos e os ovários são estruturas masculina e feminina de produção de gametas, respectivamente.</b>	Concordo	14 (93,3%)	14 (93,3%)	1
	Discordo	1 (6,6%)	1 (6,6%)	
<b>c) Os rins são as principais estruturas do sistema urinário.</b>	Concordo	13 (86,6%)	14 (93,3%)	0,04**
	Discordo	2 (13,3%)	1 (6,6%)	
<b>d) O sistema urinário possui dois ureteres e uma uretra .</b>	Concordo	14 (93,3%)	15 (100,0%)	0,02**
	Discordo	1 (6,6%)	-	
<b>e) Nos homens, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital.</b>	Concordo	12 (80,0%)	11 (73,3%)	0,11
	Discordo	3 (20,0%)	4 (26,6%)	
<b>f) Nas mulheres, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital.</b>	Concordo	8 (53,3%)	5 (33,3%)	0,77
	Discordo	7 (46,6%)	10 (66,6%)	
<b>g) O sistema genital feminino possui duas tubas uterinas, que transportam os óvulos dos ovários até o útero.</b>	Concordo	14 (93,3%)	15 (100,0%)	0,05**
	Discordo	1 (6,6%)	-	
<b>h) Vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais podem ser consideradas estruturas acessórias do sistema genital masculino.</b>	Concordo	12 (80,0%)	15 (100,0%)	0,02**
	Discordo	3 (20,0%)	-	

Fonte: os autores (2019).

\*\*Significativo ao nível de teste de McNemar

Entende-se, a partir da Tabela 41, que houve uma diferença estatisticamente significativa para as frases “Os rins são as principais estruturas do sistema urinário” (p=0,04), “O sistema urinário possui dois ureteres e uma uretra” (p=0,02) e “Vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais podem ser consideradas estruturas acessórias do sistema genital masculino” (p=0,02).

Houve, ainda, uma queda na concordância entre o pré e pós-teste em relação à sentença “Nas mulheres, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital”, que passou de

53,3% para 33,3%, revelando concepções mais adequadas, visto que essa estrutura, nas mulheres, pertence apenas ao sistema urinário.

Os dados da questão três (associação das imagens com os sistemas genital masculino, feminino e urinário) estão apresentados na Tabela 42:

Tabela 42 - Atribuições de relação das imagens com os sistemas urinário e genital, segundo semestre.

Imagem	Sistema urinário		Sistema genital masculino		Sistema genital feminino		Sem resposta	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
 a)	12 80,0%	15 100,0%	2 13,3%	-	-	-	1 6,6%	-
 b)	1 6,6%	-	3 20,0%	4 26,6%	11 73,3%	11 73,3%	-	-
 c)	6 40,0%	6 40,0%	7 46,6%	7 46,6%	1 6,6%	1 6,6%	1 6,6%	1 6,6%
 d)	10 66,6%	14 93,3%	3 20,0%	1 6,6%	2 13,3%	-	-	-
 e)	3 20,0%	1 6,6%	-	-	12 80,0%	14 93,3%	-	-

Fonte: a pesquisa (2019).

A Tabela 42 mostra os percentuais de associação para as imagens dos sistemas urinário e genital, que representam: rim em corte (**a**); sistema genital feminino (em evidência o útero e o canal vaginal) (**b**); sistema genital masculino (testículo e epidídimo) (**c**); sistema urinário (rins, ureteres, bexiga e uretra) (**d**); sistema genital feminino (ovário e tuba uterina) (**e**).

Infere-se que a associação mais assertiva foi para as imagens representadas pelas letras **a** e **d**, ou seja, as imagens referentes ao sistema urinário, sendo a imagem **a** com 12 acertos (80,0%) no pré-teste e 15 acertos (100%) no pós-teste, enquanto na imagem **d** houve 10 acertos (66,6%) no pré-teste e 14 acertos (93,3%) no pós-teste.

As imagens **b** e **c** não tiveram alteração significativa de percentual. A imagem **c** mostra a permanência de dúvida entre os órgãos do sistema urinário e genital masculino, pois as porcentagens indicando os dois sistemas foram próximas; uma possível explicação para isso seria de que a imagem **c** possa ter gerado confusão entre duas estruturas desses sistemas: o rim

(sistema urinário) e o testículo (sistema genital masculino), que possuem certa semelhança quando representados em corte.

Evidenciaram-se algumas dúvidas quanto à imagem c (testículo e epidídimo), que pode ter sido confundida com um rim, por isso, foi classificada como sendo do sistema urinário por 40% dos participantes, tanto no pré, quanto no pós-teste.

Jung, Lim e Hum (2017) pesquisaram a SAI na disciplina de Biologia Evolutiva em uma universidade na Coreia do Sul com o objetivo de discutir seu impacto na aprendizagem e satisfação discente. Por meio de pré e pós-testes, verificaram que houve eficácia da metodologia, que auxiliou em quesitos como observação, compreensão, raciocínio, aplicação e experiência.

Devi e colaboradores (2019) desenvolveram um estudo na Índia com estudantes de Enfermagem objetivando avaliar os efeitos da SAI no desempenho clínico. Os resultados retrataram que não houve diferença estatística significativa, mas os autores reforçam as vantagens da SAI, por possibilitar tempo para atividades em sala de aula, promovendo uma aprendizagem mais ativa.

Os dados referentes às questões dicotômicas do segundo semestre estão sintetizados na Tabela 43, que especifica quantas apresentaram significância, as que não apresentaram, aquelas nas quais as respostas não se alteraram do pré para o pós-teste ( $p=1$ ) e as que não foi possível estabelecer um comparativo, por apresentarem apenas uma resposta (concordo ou discordo) no pré e pós-teste:

Tabela 43. Síntese da significância das questões dicotômicas, segundo semestre.

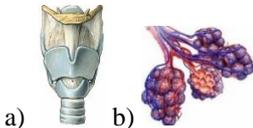
Segundo semestre	Questões dicotômicas com significância estatística	Questões dicotômicas sem significância estatística	$p=1$	Questões não analisadas pelo teste estatístico
Aula 1 – sistema cardiovascular	4	0	0	1
Aula 2 – sistema respiratório	1	2	1	1
Aula 3 – sistema urinário/genital	4	2	2	0
Total	9	4	3	2

Fonte: a pesquisa (2019).

A Tabela 43 permite inferir que, das 18 frases analisadas pelo teste estatístico no segundo semestre, nove delas apresentaram diferença significativa do pré para o pós-teste, enquanto três mantiveram a mesma frequência e duas não foram analisadas pelo teste. Tal análise possibilita dizer que predominou a diferença estatisticamente significativa para as questões dicotômicas no segundo semestre.

Refletindo a respeito dos dados das subseções 5.4.1 e 5.4.2, é possível estabelecer um apanhado geral no que se refere às questões de associação de imagens. Observando a totalidade de dados sobre esse quesito, organizou-se a Tabela 44, que mostra as imagens que tiveram um maior aumento adequado de associação (como muito relacionada ou pertencente ao referido sistema):

**Tabela 44 - Imagens com maior aumento de associação com os devidos sistemas estudados, pré e pós-teste.**

<b>Aula/temática</b>	<b>Imagem</b>	<b>Pré-teste (n e %)</b>		<b>Pós-teste (n e %)</b>	
Aula 1 – Sistema muscular		8	33,3%	21	87,5%
Aula 2 – Sistema circulatório		3	14,2%	12	57,1%
Aula 3 – Sistemas urinário e genital		12	52,1%	17	73,9%
Aula 4 – Sistema circulatório		4	26,6%	9	60,0%
Aula 5 – Sistema respiratório		a) 5 38,4%	b) 3 23,1%	a) 11 84,6%	b) 9 69,2%
Aula 6 - Sistemas urinário e genital		10	66,6%	14	93,3%

Fonte: a pesquisa (2019).

Os dados da Tabela 44 reforçam que, para todas as aulas invertidas do experimento efetivo, o maior aumento percentual referente à associação das imagens em relação aos sistemas foi adequada em relação ao sistema anatômico trabalhado, o que indica uma percepção visual mais aguçada após a realização das aulas invertidas.

Por conseguinte, os dados discutidos nesta seção permitem inferir que a estratégia invertida culminou com avanços no desempenho dos alunos nesta pesquisa, apesar de algumas limitações, como a permanência de concepções equivocadas e associações não correspondentes às imagens, em alguns casos.

Neste sentido, é possível traçar um comparativo entre a significância observada no teste estatístico aplicado às questões dicotômicas do primeiro e segundo semestres, o que clarifica este resultado, o qual encontra-se na Tabela 45:

Tabela 45. Comparação da significância das questões dicotômicas, primeiro e segundo semestres.

Semestre	Questões dicotômicas com significância estatística	Questões dicotômicas sem significância estatística	p=1	Questões não analisadas pelo teste estatístico
Primeiro	9	6	3	1
Segundo	9	4	3	2
Total	18	10	6	3

Fonte: a pesquisa (2019).

A Tabela 45 apresenta um comparativo de significância entre as questões dicotômicas do primeiro e segundo semestres, sendo possível verificar que das 37 frases dicotômicas analisadas pelo teste, 18 apresentaram uma diferença estatisticamente significativa no pós-teste e 10 não; seis mantiveram a frequência de resposta e três não puderam ser comparadas, por possuírem apenas uma resposta (concordo ou discordo) em ambos os questionários. Destaca-se, portanto, o total de questões estatisticamente significativas analisadas pelo teste, o que demonstra um avanço no desempenho por meio da intervenção (experimento efetivo) realizada.

Para fins comparativos, pode-se mencionar os achados de outros estudos referentes ao desempenho dos alunos em SAI. Yang e colegas (2020) realizaram uma pesquisa com acadêmicos de Medicina de uma universidade chinesa objetivando avaliar a eficácia da SAI. Aplicaram pré e pós-teste, cujas diferenças foram significativas para o grupo experimental, além da análise das percepções, que demonstraram interesse no estudo anatômico, mencionando as atividades como mais interativas. Para os autores, a estratégia mostrou efeitos promissores na educação anatômica, fornecendo um ensino eficaz e conveniente para a disciplina.

El Sadik e Al Abdulmonem (2020) pesquisaram a SAI em Medicina em uma universidade da Arábia Saudita, buscando determinar o resultado da inversão com base no nível de cognição do aluno no estudo da temática “Sistema musculoesquelético”. Os resultados sugeriram um impacto positivo da inversão na melhoria de seus níveis de pensamento e as percepções revelaram entusiasmo pelas tarefas pré-aula, levando a um melhor desempenho e engajamento com os pares, presencialmente.

O desempenho acadêmico também foi pesquisado por Tusa e colaboradores (2018) com alunos de Medicina de uma universidade finlandesa. Os resultados obtidos pela comparação da aula tradicional com a invertida evidenciaram diferenças estatisticamente significativas no

conteúdo e médias de pontuações maiores para os estudantes envolvidos com a SAI do que dos participantes das aulas tradicionais.

A aprendizagem invertida fomenta o desenvolvimento de competências e autorregulação da aprendizagem. Para aprender um assunto é necessário mais do que a transferência de informações, o que requer metodologias que mobilizem maior carga cognitiva, conduzindo a uma aprendizagem profunda, o que demanda mais esforço e gera maior resistência (TALBERT, 2019).

## 5.5 PERCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS SOBRE SALA DE AULA INVERTIDA

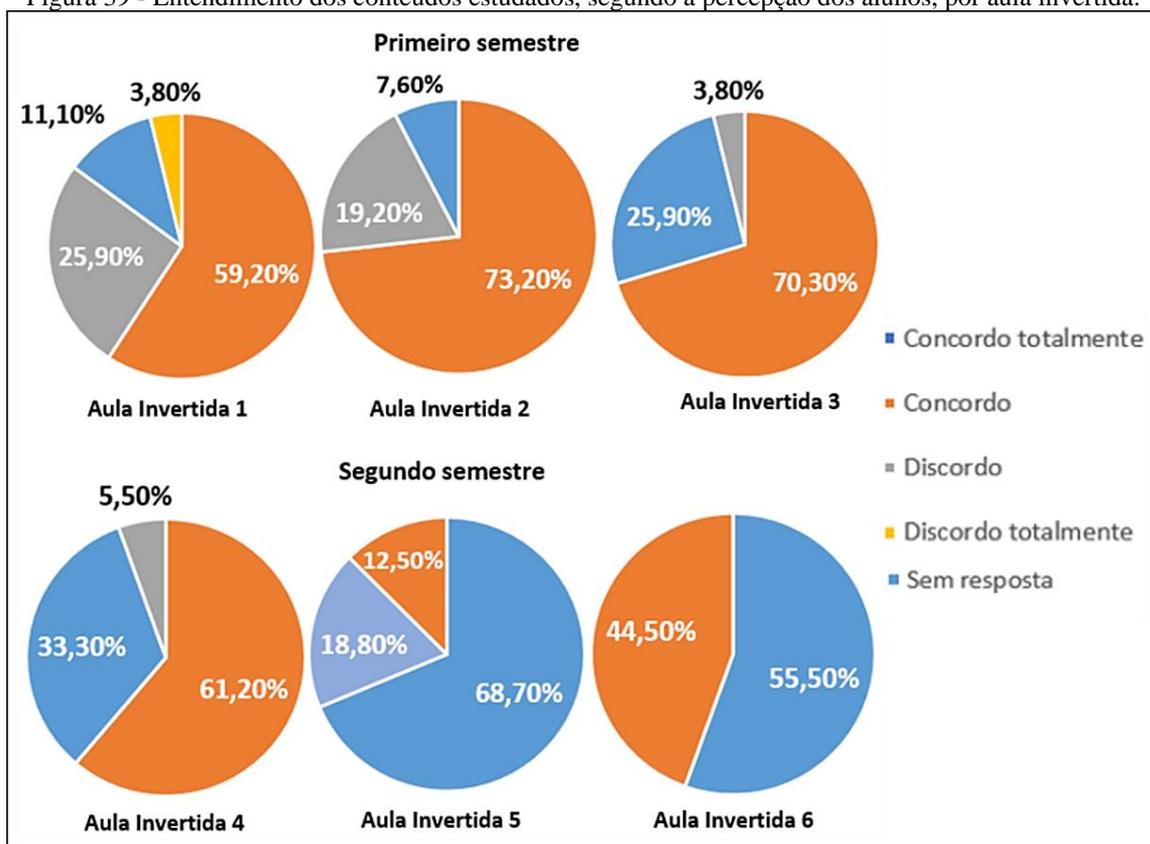
Esta seção apresenta a análise das percepções dos acadêmicos do primeiro e segundo semestres de 2019 (experimento efetivo) sobre as aulas invertidas realizadas. Foureaux e colegas (2018) entendem que investigar as percepções dos discentes é tão importante quanto avaliar seu desempenho, pois este retorno contribui para o aperfeiçoamento das estratégias empregadas.

A seção 5.5.1 evidencia a análise das percepções coletadas após cada aula invertida (mediante o questionário em anexo ao pós-teste) referente a aspectos relacionados, principalmente, com o andamento da etapa presencial. A seção 5.5.2 trata das percepções coletadas no final de cada semestre (via questionário *Google Forms*).

### 5.5.1 Percepções dos acadêmicos sobre a etapa presencial/grupal das aulas invertidas

Na primeira pergunta, os participantes precisavam marcar, em uma escala de quatro pontos, entre os níveis “Discordo totalmente” e “Concordo totalmente”, se haviam entendido o tópico estudado (sistemas muscular/circulatório/respiratório/urinário e genital, conforme a aula) por meio da aula invertida realizada. As respostas estão apresentadas na Figura 39:

Figura 39 - Entendimento dos conteúdos estudados, segundo a percepção dos alunos, por aula invertida.



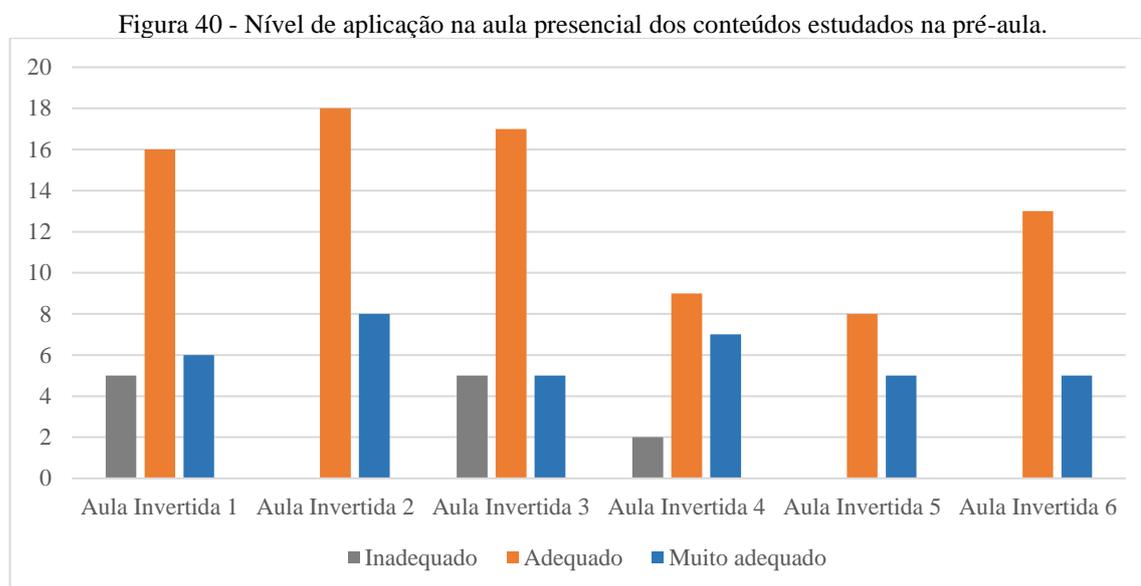
Fonte: a pesquisa (2019).

A Figura 39 revela que as opiniões foram diferentes nas duas turmas, sendo que a do segundo semestre apresentou-se mais satisfeita do que a do primeiro. Isso pode ser verificado pela comparação das respostas, já que a concordância foi maior para as aulas do segundo semestre (4, 5 e 6).

No entanto, a Figura 39 também indica que no decorrer das aulas invertidas as percepções a respeito do entendimento do conteúdo vão se tornando mais satisfatórias, o que pode ser verificado comparando as discordâncias das três primeiras aulas (primeiro semestre) onde os percentuais para “Discordo totalmente” e “Discordo” diminuem no decorrer das aulas. Já no segundo semestre, apenas a primeira aula apresentou percentual de discordância (5,5%).

No estudo de González-Gómez e colaboradores (2017) na Universidade de Extremadura, Espanha, acadêmicos da disciplina de “Didática da Matéria e Energia” foram questionados sobre suas percepções quanto à aprendizagem quando participando de aulas invertidas; a pontuação no grupo controle foi de 2,98 e no experimental (com aulas invertidas) de 4,12 (em uma escala de 1 a 5). Para os autores, significa dizer que os participantes perceberam a abordagem invertida de uma maneira mais promissora do que a tradicional.

Os discentes foram questionados sobre o nível de aplicação na aula presencial dos conteúdos estudados na pré-aula, entre as opções “Inadequado”, “Adequado” e “Muito adequado”, cujas respostas estão apresentadas na Figura 40:

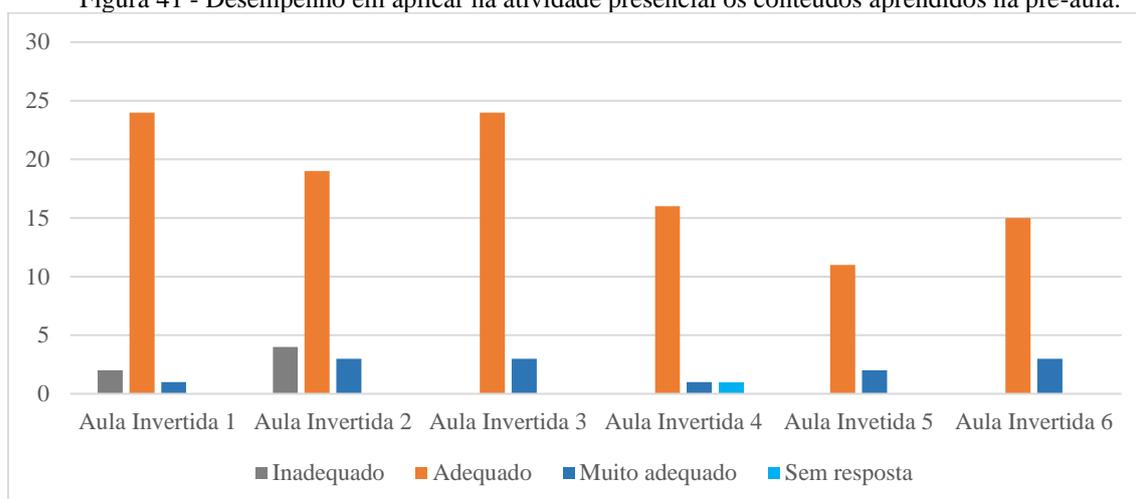


Fonte: a pesquisa (2019).

Segundo os dados da Figura 40, a maioria dos participantes acredita que o nível de aplicação na aula presencial foi adequado ou muito adequado. O grau inadequado apareceu em três aulas (1, 3 e 4), com uma expressividade pequena. Tendo em vista que as atividades realizadas presencialmente buscaram desenvolver uma postura ativa, cabe mencionar Talbert (2019), o qual salienta que essas tarefas podem contribuir para melhorar a aprendizagem em qualquer campo disciplinar, pois todas têm uma centralidade comum, que é o engajamento ativo no processo de aprendizagem.

Perguntou-se, ainda, a respeito do desempenho em aplicar na atividade presencial os conteúdos aprendidos na pré-aula; os dados estão expressos na Figura 41:

Figura 41 - Desempenho em aplicar na atividade presencial os conteúdos aprendidos na pré-aula.

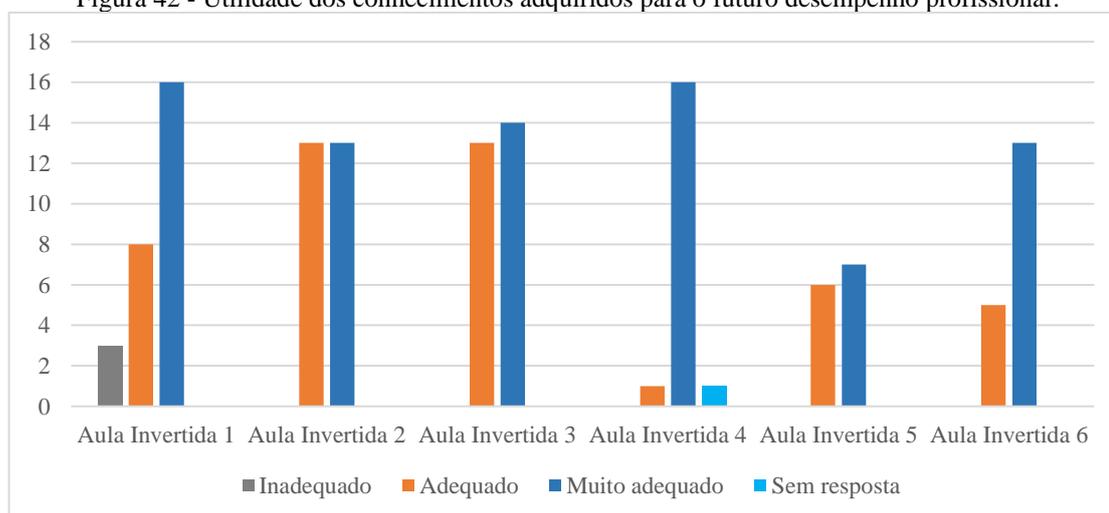


Fonte: a pesquisa (2019).

Conforme a Figura 41, os acadêmicos consideram que seu desempenho em aplicar os conteúdos na aula presencial foi adequado. Essa é uma das potencialidades da aprendizagem invertida, porque além de estudar o conteúdo, a dinâmica oferece oportunidades para aplicação dos conceitos vistos previamente, oportunizando maior aprofundamento.

Quando questionados a respeito da utilidade dos conhecimentos adquiridos para o futuro desempenho profissional, os estudantes responderam conforme a Figura 42:

Figura 42 - Utilidade dos conhecimentos adquiridos para o futuro desempenho profissional.



Fonte: a pesquisa (2019).

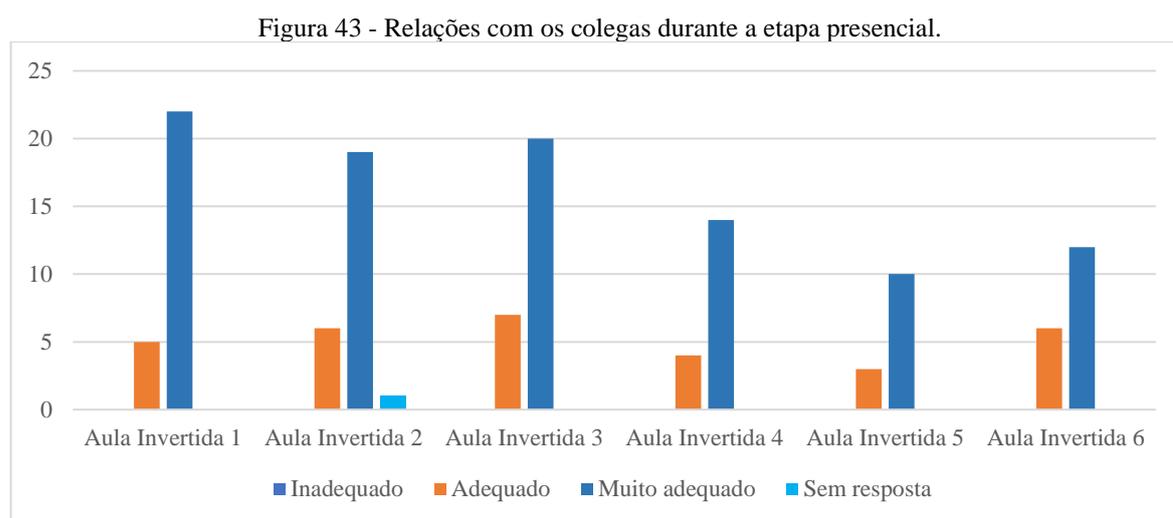
A Figura 42 expressa que a maioria dos alunos entende que os conhecimentos adquiridos para o futuro desempenho profissional foram adequados ou muito adequados; infere-se que este posicionamento pode ter sido impulsionado pelo formato de atividades realizadas, onde foi possível aplicar os saberes no espaço/tempo dos encontros presenciais, tornando-os

significativos em relação à prática profissional. Apenas na primeira aula, três alunos consideraram que foi inadequado.

Frequentemente, na área da saúde, as estratégias empregadas são aulas teóricas e práticas, as quais, embora importantes, por vezes, apresentam dificuldades em aproximar a teoria de sua importância para a prática profissional (BOLLELA; CESARETTI, 2017). Na SAI, o tempo presencial destina-se a essa finalidade - aplicar saberes e promover momentos significativos para entender a relevância dos conhecimentos na prática profissional.

Na pesquisa de Enterezi e Juvdan (2016), ao avaliar a eficiência da SAI em anatomia e fisiologia humana, os participantes opinaram que essa abordagem os auxiliou a conectar melhor os materiais de estudo às metas de suas futuras carreiras.

Quando questionados sobre suas relações com os colegas durante a etapa presencial, os discentes responderam conforme mostra a Figura 43:



Fonte: a pesquisa (2019).

Os dados da Figura 43 certificam que a maioria dos participantes crê que suas relações com os colegas nas aulas invertidas foram muito adequadas ou adequadas, o que permite uma aproximação com os fundamentos teóricos de Vygotsky (1991), o qual menciona que o sujeito ativo e em interação com os demais pode compartilhar os conhecimentos, contribuindo para a progressão do seu desenvolvimento, sinalizando para a colaboratividade, destaque das metodologias ativas.

Solicitou-se aos alunos a escreverem quais aspectos de cada aula invertida ajudaram a aprender o conteúdo. Para essa questão, os dados foram apresentados em duas tabelas, uma para as aulas do primeiro semestre e outra para as do segundo. Para essas tabelas, considera-se como

o número total de respondentes os presentes nas três aulas. Na Tabela 46 está expressa a categorização para as aulas um, dois e três (27, 26 e 27 participantes, respectivamente):

Tabela 46 - Aspectos das aulas invertidas que ajudaram a aprender o conteúdo, primeiro semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	
Aspectos da SAI que ajudaram a aprender os conteúdos do sistema muscular, circulatório e urinário/genital	Materiais disponibilizados/ auxílio material	Auxílio visual/imagens/localização das estruturas	18	14,0	
		Material adequado/completo/de fácil entendimento	7	5,6	
		<i>Tablets/internet</i>	7	5,6	
		Vídeos	6	4,8	
		Uso das TD/material 3D, animações/ aplicativos	6	4,8	
		Desenhos/dinâmica dos materiais	4	3,2	
		Apoio no estudo para avaliações/aprendizagem	3	2,4	
		Textos pré-aula	2	1,6	
		Atividades pré-aula e presenciais	Etapa presencial ajudou/foi essencial/aprofundou o estudo <i>online</i> /esclareceu dúvidas	10	8,1
			Estudo prévio: primeiro contato com o tema/Embasamento teórico para tirar dúvidas	9	7,1
			Liberdade/oportunidade de estudar antes da aula	3	2,4
			Gostei das duas etapas/Foi bom	3	2,4
			Compreensão/relação dos conteúdos estudados (circulação/coração/músculos)	2	1,6
	Objetivas e de fácil entendimento/estudo para provas		1	1,0	
	Mais tempo de estudo		1	1,0	
	Prestar mais atenção		1	1,0	
	Insistência dos exercícios em estruturas específicas		1	1,0	
	Dificuldades encontradas		Pouco tempo para as tarefas/muito conteúdo para uma aula	8	6,4
		Tarefa difícil/Dúvidas	5	4,1	
		Falta de exposição do conteúdo	3	2,4	
		Muitas coisas não foram vistas/ mais leitura	2	1,6	
		Uso de aplicativos	1	1,0	
	Memorização/Nome e localização das estruturas		10	8,1	
Interações humanas		Debater/ajuda dos colegas foi produtivo, dinâmico	3	2,4	
	Ajuda/explicações dos professores	3	2,4		
	Tirar dúvidas	2	1,6		
	Sem resposta	3	2,4		
Total			124	100	

Fonte: a pesquisa (2019).

As subcategorias primárias que se sobressaíram foram “Materiais disponibilizados/auxílio material”, “Atividades pré-aula e presenciais” e “Memorização/nome e localização das estruturas”, com destaque para a primeira, com maior frequência para a subcategoria secundária “Auxílio visual/imagens/localização das estruturas” (f=18). As

interações humanas também foram enfatizadas, quanto à ajuda e os debates entre os colegas e professores.

Entre as respostas relativas ao material, as de maior destaque foram o auxílio visual proporcionado (18 menções), a sua adequação (7 menções) e a utilização dos *tablets* e internet (7 menções). Em relação às atividades, a ênfase foi para a ajuda da etapa presencial/grupal no aprofundamento do estudo e o auxílio da pré-aula.

A subcategoria primária “Memorização/nome e localização das estruturas” foi outro ponto ressaltado, relativo à contribuição no entendimento e aprofundamento do conhecimento das estruturas anatômicas do corpo humano, especialmente quanto à nomenclatura e localização.

Nas ciências da saúde existem disciplinas focadas em terminologias e, muitas delas, envolvem a memorização de estruturas; portanto, é de se esperar que algumas das atividades presenciais das aulas invertidas dessas disciplinas incluam tarefas de memorização (TALBERT, 2019).

Apesar dos pontos favoráveis, algumas dificuldades foram sentidas, em maior frequência: “Pouco tempo para as tarefas/muito conteúdo para uma aula”, “Tarefa difícil/dúvidas” e “Falta de exposição do conteúdo”. Na pesquisa de Fleagle e colegas (2017), os participantes expressaram que o nível de dificuldade das atividades pode ter sido alto para um conteúdo recentemente aprendido.

Diante dos obstáculos citados, é relevante frisar que a aprendizagem invertida também está suscetível a problemas. Um deles é a mudança na função do estudante pois, no contexto tradicional, é comum atribuir-lhe a postura de ouvinte, realizando tarefas de aplicação posteriormente à aula, papel que geralmente os deixa mais seguros, já que estão habituados a exercê-lo. Por isso, inicialmente, podem não gostar da função que lhes é designada na aprendizagem invertida e a mudança para se adaptar pode demandar tempo e esforço (TALBERT, 2019).

Quanto às tarefas classificadas como muito difíceis, podem estar relacionadas com o papel ativo atribuído ao discente em atividades de aplicação, visto que requerem uma carga cognitiva maior do que apenas ouvir e anotar, levando-o a acreditar que elas não são condizentes com seu estilo de aprendizagem. Assim, a dificuldade pode estar associada aos maiores esforços necessários para aprender, em função da diminuição da instrução direta e do aumento de tarefas com carga cognitiva maior (TALBERT, 2019).

As respostas categorizadas para as aulas quatro, cinco e seis, referente aos sistemas circulatório, respiratório e urinário/genital realizadas no segundo semestre, estão na Tabela 47 (18, 13 e 18 participantes, respectivamente):

Tabela 47 - Aspectos das aulas invertidas que ajudaram a aprender o conteúdo, segundo semestre.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)
Aspectos das aulas invertidas que ajudaram a aprender os conteúdos do sistema circulatório, respiratório e urinário/genital	Atividades pré-aula e presenciais	Aprofundou/esclareceu os conhecimentos dos sistemas e estruturas	17	23,3
		Etapa presencial	6	8,2
		significativa/didática/interativa/ajudou na compreensão		
		Estudo prévio/preparação para a aula	3	4,1
		Aula em duas etapas é boa para tirar dúvidas	3	4,1
		Incentivo à pesquisa	2	2,7
		Etapa presencial com tecnologia foi mais fácil de aprender	1	1,4
		Tudo muito aproveitável	1	1,4
		Mudou o modo de estudo para futuras matérias/provas	1	1,4
		Didático/completo/fácil entendimento/claro e apropriado	12	16,5
	Materiais disponibilizados/ auxílio material	Vídeos	7	9,6
		Imagens/apoio visual	5	6,8
		Questões/questionários/textos	5	6,8
		Tablets/Material tecnológico	2	2,7
		Mapas mentais	1	1,4
		<i>Links</i>	1	1,4
		Acesso ao estudo prévio	1	1,4
Dificuldades encontradas	Falta de exposição do conteúdo	1	1,4	
	Interações entre os colegas	2	2,7	
Interações humanas				
Sem resposta			2	2,7
Total			73	100

Fonte: a pesquisa (2019).

Examinando a Tabela 47, nota-se que algumas subcategorias primárias que se sobressaíram no segundo semestre foram semelhantes às do primeiro, como “Atividades pré-aula e presenciais”, “Materiais disponibilizados/auxílio material” e “Interações humanas”. No entanto, as atividades tiveram uma maior ênfase, com destaque para a subcategoria secundária “Aprofundou/esclareceu os conhecimentos dos sistemas e estruturas” (f=17).

Referente aos materiais, foram caracterizados como didáticos, completos, de fácil entendimento e apropriados (12 menções), com ênfase para os vídeos, imagens e questões/textos (7, 5 e 5 menções, respectivamente). Tais dados reforçam que os participantes acreditam que os materiais disponibilizados contribuíram nas aulas invertidas.

Junior (2019) comenta sobre os materiais para estudo em SAI, corroborando a necessidade de organizar e selecionar os mais adequados ao público, pois difere do planejamento de uma aula tradicional, por isso, devem estar em uma linguagem clara, recorrendo a recursos variados, como textos, áudio, vídeos, animações e simulações.

As interações humanas, embora com menor frequência, estiveram presentes entre as respostas da segunda turma, mostrando o reconhecimento pela ajuda atribuída aos colegas nas tarefas realizadas em grupo. Para Talbert (2019), o emprego satisfatório do tempo presencial é um dos pontos principais da aprendizagem invertida, que é quando estudantes e docentes podem compartilhar juntos, beneficiando-se por essa proximidade.

Refletindo sobre as respostas (Tabelas 46 e 47) percebe-se uma certa completividade dos elementos da aula invertida, como auxílio na aprendizagem, incluindo os materiais fornecidos, o estudo pré-aula, o aprofundamento do conteúdo no segundo momento (presencial/grupal).

Outra subcategoria secundária de destaque foi “Mudou o modo de estudo para futuras matérias/provas”, indo ao encontro do que defende Yang (2017), de que a SAI pode desenvolver habilidades a serem transferidas para outros cursos ou situações do futuro. “Incentivo à pesquisa” também se destaca como significativo, pois as práticas de SAI fomentam a busca pelo conhecimento de forma autônoma.

Além dos pontos favoráveis, algumas dificuldades foram citadas, mas com menor ênfase do que na turma anterior, como “Acesso ao estudo prévio” e “Falta de exposição do conteúdo”, essa última repetindo-se nas duas turmas. A falta da aula expositiva é um dos fatores mais notados na aprendizagem invertida; no entanto, ela não necessariamente é excluída, mas tem um espaço e direcionamento diferentes, podendo ocorrer pequenas exposições grupais, relacionadas a dúvidas específicas, de forma dialogada (TALBERT, 2019).

Algumas respostas dos participantes explicitam suas opiniões sobre as aulas invertidas realizadas:

*Material de pré-aula muito completo ajudou a entender o conteúdo e vir sabendo para a aula. E o material disponibilizado na presencial, foi muito bom para localizar os músculos e conhecê-los (Aula invertida 1).*

*Me ajudou a entender e conseguir relacionar alguns músculos, a aula foi muito produtiva, em grupo conseguimos tirar nossas dúvidas uns entre os outros. Apesar do pouco tempo consegui entender e os aplicativos ajudam muito também (Aula invertida 1).*

*As aulas invertidas têm sido bastante proveitosas para o meu aprendizado, porque os conteúdos que são disponibilizados antes das aulas ajudam bastante ao rendimento durante as aulas (Aula invertida 2).*

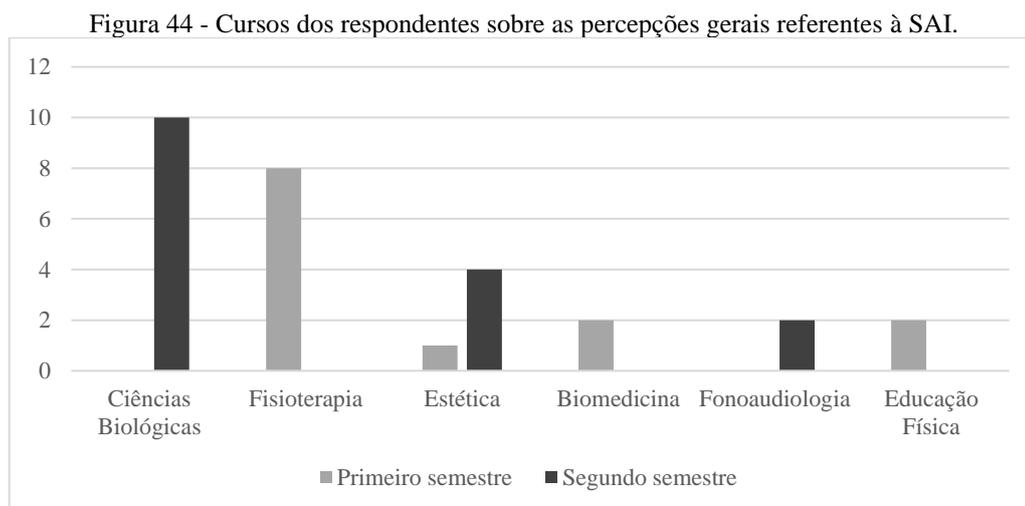
*Foi de suma importância, pois facilitou muito o aprendizado. Com o auxílio do material e a interação com o colega. Acredito que acelerou o processo de aprendizagem ao mesmo tempo não tornando algo maçante e cansativo (Aula invertida 4).*

*A forma como foi explicada a matéria e a didática em aula. Acho que deveriam aplicar esta ideia nos próximos semestres e cadeiras (Aula invertida 6).*

As respostas supracitadas, em conjunto com os demais dados apresentados nesta seção, explicitam diversos pontos mencionados pelos participantes que indicam sua satisfação com as aulas invertidas.

### 5.5.2 Percepções gerais dos acadêmicos sobre as aulas invertidas

Para o levantamento das percepções gerais foi aplicado um questionário no final de cada semestre, via *Google* Formulários. As análises foram realizadas com base no número de respondentes: 13 no primeiro semestre e 16 no segundo. Os dados foram separados por semestre, mas ambos apresentados conjuntamente nas figuras e tabelas, para fins comparativos. A Figura 44 mostra o curso dos respondentes:



Fonte: a pesquisa (2019).

Os cursos com mais respondentes foram Fisioterapia no primeiro semestre e Ciências Biológicas no segundo. Em relação ao semestre, na primeira turma eram 11 alunos de primeiro, um de segundo e um de terceiro; na segunda turma foram oito alunos de terceiro semestre,

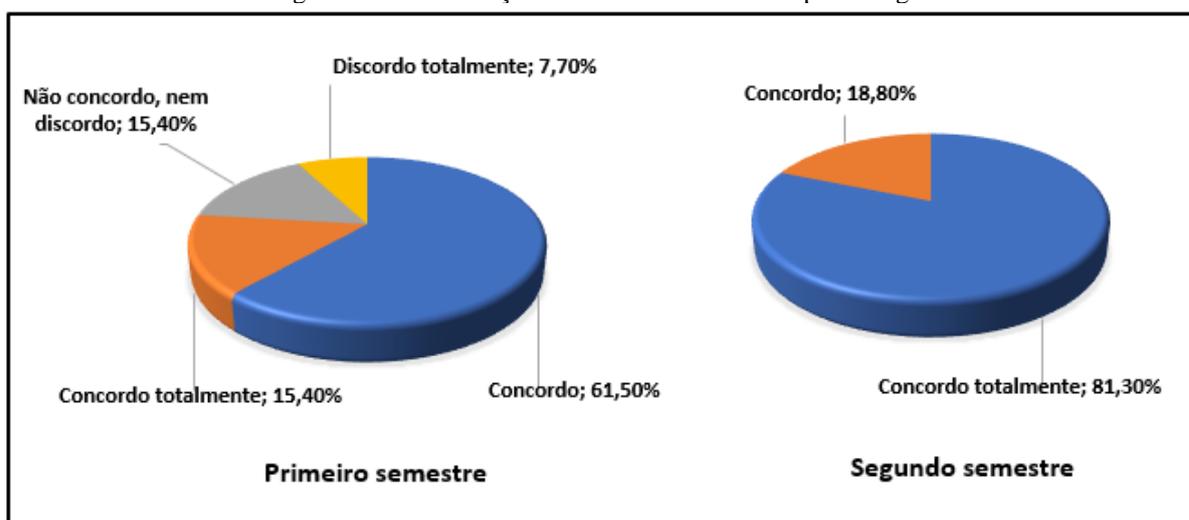
quatro de primeiro, três de terceiro e um de quarto. Portanto, a primeira turma era composta de acadêmicos mais iniciantes e a segunda de discentes do terceiro semestre.

Indagou-se os estudantes: “Anteriormente a esta disciplina você já havia participado de alguma aula invertida?”. No primeiro semestre, 100% responderam que “Não” e no segundo semestre 93,7% responderam “Não” e 6,3% “Sim”, evidenciando que, apesar das pesquisas referentes ao assunto na contemporaneidade, a SAI ainda é pouco contemplada.

De modo semelhante, observa-se que na educação básica tais estratégias, como a SAI, ainda são pouco evidenciadas nas práticas pedagógicas, o que pode justificar as percepções negativas de alunos ingressantes do Ensino Superior sobre elas, pois não estão habituados a desenvolverem proatividade e autonomia na construção do conhecimento.

Na pergunta dois, de escala Likert com cinco pontos (“Concordo totalmente” a “Discordo totalmente”), questionou-se: “Sobre a seguinte afirmativa, marque uma das opções abaixo: ‘As aulas invertidas realizadas neste semestre contribuíram para minha aprendizagem’”, cujas respostas estão representadas na Figura 45:

Figura 45 - Contribuição das aulas invertidas na aprendizagem.



Fonte: a pesquisa (2019).

A Figura 45 evidencia que houve maior concordância em relação à contribuição das aulas invertidas para a aprendizagem na turma do segundo semestre; já no primeiro semestre, apesar do pequeno percentual de discordância, a maioria (61,5% e 15,4%) apresentou concordância.

Na pesquisa de Pavanelo e Lima (2017), os estudantes atribuíram uma nota de zero a dez para a SAI, que foi de 8,4, o que significou para os autores do estudo um índice de satisfação diante dessa estratégia. Já no estudo de Sommer e Ritzhaupt (2018) constatou-se uma diferença

estatisticamente significativa quanto à satisfação, favorecendo a condição do grupo que não utilizou a abordagem invertida, o que sugere que ela nem sempre é apontada como preferência.

Visando aprofundar a compreensão sobre o posicionamento referente à contribuição da SAI para a aprendizagem, na pergunta três, deviam justificar a resposta da questão dois, que foram categorizadas na Tabela 48:

Tabela 48 - Contribuição das aulas invertidas para a aprendizagem, justificativas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)		
<b>Primeiro semestre</b>							
Contribuição das aulas invertidas para a aprendizagem	Concordo totalmente	Atividades, exercitar a teoria	1	7,7	7,7		
		Reforço de conteúdos	1	7,7	7,7		
	Concordo	Auxílio do material disponibilizado/imagens/esquemas	3	23,1	23,1		
		Compreensão prévia do conteúdo	2	15,3	15,3		
		Metodologia interessante	1	7,7	7,7		
		Auxílio das atividades	1	7,7	7,7		
		Acrescentou nos estudos	1	7,7	7,7		
		Informações contraditórias	1	7,7	7,7		
	Não concordo, nem discordo	Dificuldades, prefiro aula presencial	1	7,7	7,7		
		Conteúdo passado “por cima”	1	7,7	7,7		
Discordo totalmente							
Total			13	100	-		
<b>Segundo semestre</b>							
Contribuição das aulas invertidas para a aprendizagem	Concordo totalmente	Conteúdo/atividades de fácil compreensão	2	12,8	12,8		
		Preparação prévia/tempo e conteúdos completos	2	12,8	12,8		
		Colocou à disposição bons materiais	1	6,2	6,2		
		Poucos exercícios	1	6,2	6,2		
		Metodologia muito eficaz	1	6,2	6,2		
		Permite a participação dos alunos	1	6,2	6,2		
		Permite aprender de maneira diferente e interessante	1	6,2	6,2		
		Foram produtivas e instigantes	1	6,2	6,2		
		Oportunizou a pesquisa	1	6,2	6,2		
		Foi um complemento	1	6,2	6,2		
		Sem justificativa	1	6,2	6,2		
		Interações entre colegas e atividades ajudaram na compreensão	1	6,2	6,2		
		Mais fácil de compreender	1	6,2	6,2		
		Bons materiais, mas difícil de realizar todos os estudos prévios	1	6,2	6,2		
		Total			16	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

Diante das justificativas da Tabela 48, as de concordância, em ambas as turmas, têm em comum dois aspectos principais, que são as subcategorias secundárias “Compreensão prévia do conteúdo” e “Preparação prévia/tempo e conteúdos completos”, além de “Auxílio do material disponibilizado” e “Conteúdos/atividades de fácil compreensão”.

A preparação prévia é uma das etapas essenciais da SAI. Valente (2014) defende que esse contato com o material antes da aula tem vários benefícios, como o trabalho em ritmo próprio, aprofundamento dos conhecimentos, incentivo à preparação para a aula e uso adequado do tempo presencial. Referente ao auxílio material, como enfatizado por Sánchez-Rodríguez e colaboradores (2017), devem ser adaptados conforme a disciplina e, neste caso, foi um dos fatores que mais contribuiu, segundo os participantes.

Quanto aos pontos de discordância, foram mencionados apenas no primeiro semestre e justificados por dificuldades encontradas e a visão de que o conteúdo foi passado “por cima”, expressando novamente a relação do estudo à quantidade de informações transmitidas. Isso pode evidenciar um reflexo da “educação bancária” como o entendimento que os estudantes possuem sobre o ensinar e aprender, já que foi a forma de ensino que vivenciaram nos anos anteriores de escolaridade.

Talbert (2019) discute porque alguns discentes encontram dificuldades na aprendizagem invertida devido à falta de exposição do professor que, nessa abordagem, é direcionada para momentos específicos. O autor explica que isso ocorre porque os alunos trazem concepções prévias de qual seria seu papel e qual seria o do professor e esse entendimento foi e é empregado há anos para o espaço presencial. Nesta perspectiva, quando a aprendizagem invertida é introduzida, ocorre uma mudança nas funções desempenhadas por ambos, o que demanda tempo e esforço para que seja compreendido pelos estudantes.

Algumas respostas, na íntegra, e que ajudam refletir sobre o posicionamento dos participantes, estão listadas na sequência:

*Achei a metodologia da aula invertida interessante, porém ainda prefiro ir para sala e ouvir a explicação do professor e resolver exercícios em casa (A2, primeiro semestre).*

*Concordo, pois com as atividades realizadas durante as aulas invertidas, fazia com que eu consultasse o conteúdo tanto no ambiente aula, quanto no tablet, e com isso ia aprendendo o mesmo ao fazer as atividades (A9, primeiro semestre).*

*As aulas contribuíram para a aprendizagem, mas só elas não são suficientes, pois os alunos a maioria trabalha durante o dia e estuda a noite e fica difícil muitas vezes, estudar todo o conteúdo disponibilizado, seria incrível se isso fosse possível, mas essa não é a realidade, porém os materiais elaborados são muito bons (A4, segundo semestre).*

*Nas aulas invertidas tínhamos que pesquisar, e isso na minha opinião é uma das melhores formas de construção de conhecimento (A14, segundo semestre).*

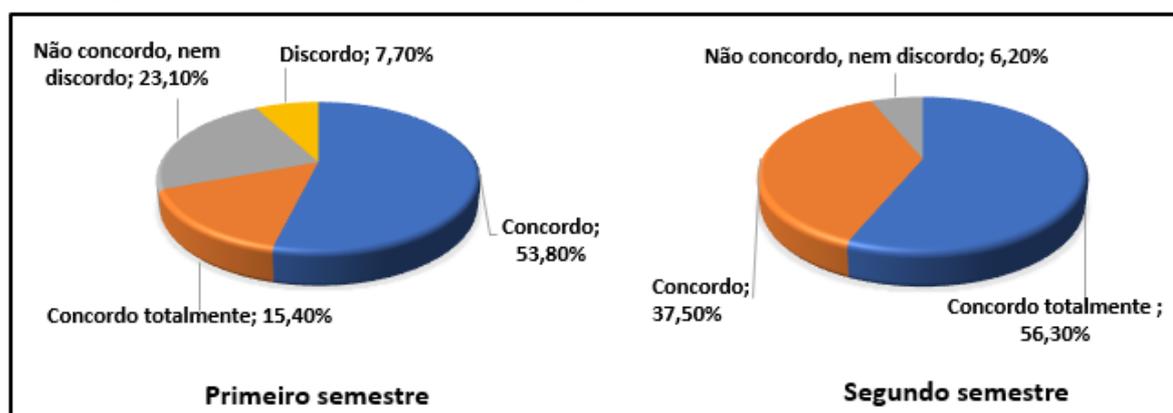
Comparando a resposta do Aluno 2 com a do Aluno 9 nota-se que o primeiro apresenta uma postura mais passiva e de pouco protagonismo, enquanto o segundo, mais ativa e participante; de forma semelhante, na fala do Aluno 14, identifica-se uma atitude aberta à construção do conhecimento por investigação.

A SAI potencializa uma aprendizagem dinâmica, aproximando-a dos pressupostos da teoria de Vygotsky, como discutido por Correa (2015), considerando a autonomia dos discentes na construção de suas aprendizagens.

Já a fala do Aluno 4 expõe uma situação compartilhada pela maioria dos acadêmicos da instituição, de que a divisão do tempo entre as atividades laborais e acadêmicas diminui o período disponível para os estudos prévios. Essa problemática é abordada também por Salbego e colegas (2015), que verificaram uma expressiva parcela de discentes desenvolvendo atividades paralelas à vida acadêmica, diminuindo o período de dedicação aos estudos.

Na pergunta seguinte, de escala Likert de cinco pontos, questionou-se: “Sobre a seguinte afirmativa, marque uma das opções abaixo: ‘As atividades de aula invertida contribuíram para aumentar meu interesse e motivação para aprender anatomia humana’”, e as respostas estão representadas na Figura 46:

Figura 46 - Contribuição das aulas invertidas para o interesse e motivação em anatomia humana.



Fonte: a pesquisa (2019).

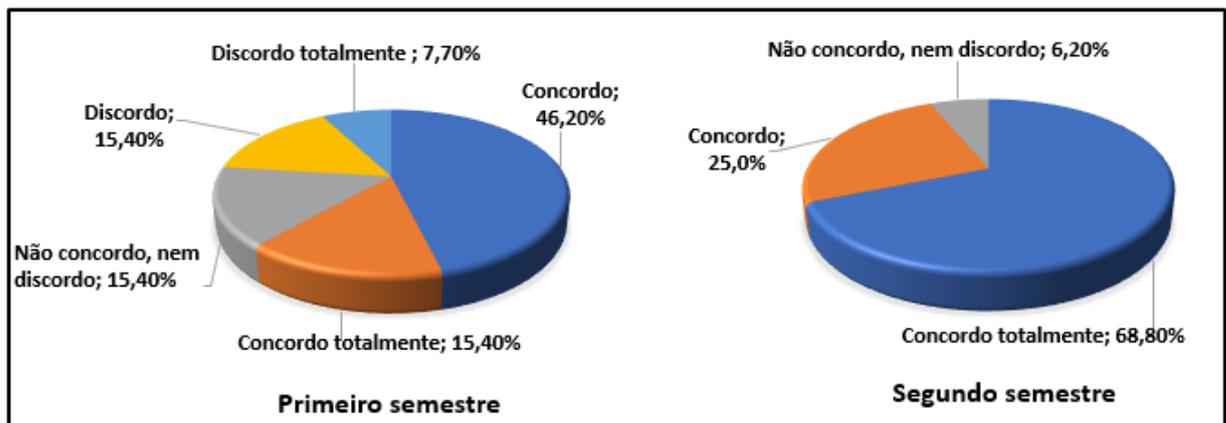
Sobre a motivação, constatou-se um grau de concordância maior no segundo semestre (56,30% concordam totalmente e 37,5% concordam) em relação ao primeiro (15,4% concordam totalmente e 53,8% concordam). Portanto, para a maioria, a SAI contribuiu para aumentar o interesse e motivação em aprender anatomia humana.

Pavanelo e Lima (2017), intrigados com a desmotivação dos estudantes, levantaram suas opiniões sobre a SAI quanto a essa questão, obtendo uma média de 8,7 (entre 0 e 10), quando realizada a inversão, para melhora na motivação. Na pesquisa de Enterezi e Juvdan (2016),

66,3% dos acadêmicos de anatomia e fisiologia relataram maior interesse pelo conteúdo do curso e desejo de aprender mais por meio da abordagem invertida.

Na pergunta seguinte, com escala Likert de cinco pontos, questionou-se: “Sobre a seguinte afirmativa, marque uma das opções abaixo: Após as experiências com aulas invertidas, acredito que esta metodologia é adequada para a disciplina de anatomia humana”, cujas respostas estão retratadas na Figura 47:

Figura 47 - Adequação da SAI para a disciplina de anatomia humana.



Fonte: a pesquisa (2019).

Novamente, vê-se um grau de concordância maior no segundo semestre do que no primeiro, já que 68,8% concordam totalmente que a SAI é adequada para a disciplina de anatomia humana, enquanto no primeiro semestre o percentual foi de 15,4%; apesar disso, 46,2% concordaram com a afirmativa.

A fim de compreender melhor esses posicionamentos, perguntou-se para que justificassem sua resposta, que foram categorizadas na Tabela 49:

Tabela 49 - Adequação da SAI para a disciplina de anatomia humana, justificativas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	F	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)	
<b>Primeiro semestre</b>						
Adequação da SAI para a disciplina de anatomia humana	Concordo totalmente	Preparação prévia potencializa a atividade presencial	1	7,7	7,7	
		Materiais e atividades ajudaram na aprendizagem	1	7,7	7,7	
	Concordo	É um bom método, ajuda na apropriação do conteúdo e preparação prévia	2	15,3	15,3	
		Aula diferente, incentiva o aluno	1	7,7	15,3	
		Facilita a compreensão em anatomia	1	7,7	7,7	
		Possibilitou visão mais ampla do assunto	1	7,7	7,7	
		Adequada, mas prefiro prática	1	7,7	7,7	
		Preferência pelo pessoalmente	1	7,7	7,7	
	Discordo	Depende de como for realizada	1	7,7	7,7	
		Gostaria da parte expositiva	1	7,7	7,7	
		A parte prévia não possibilita exemplos do professor e perguntas dos colegas	1	7,7	7,7	
	Discordo totalmente	É muito abreviada	1	7,7	7,7	
	Total			13	100	-
	<b>Segundo semestre</b>					
CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	SUBCATEGORIAS SECUNDÁRIAS	F	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)	
Adequação da SAI para a disciplina de anatomia humana	Concordo totalmente	Melhora o entendimento	2	12,7	12,7	
		Facilidade de acesso e auxílio dos materiais	2	12,7	12,7	
		Interativa/diferente/dinâmica/interessante para qualquer disciplina	2	12,7	12,7	
		Anatomia trabalhada com diversas metodologias é mais entendida	1	6,2	6,2	
		Ajuda passar mais conteúdos	1	6,2	6,2	
		Oportuniza pesquisa e investigação	1	6,2	6,2	
		Falta inserir isso na faculdade (atividades)	1	6,2	6,2	
		Aluno não quer mais estudo maçante	1	6,2	6,2	
		Concordo	Possui bastante informação e é presencial	1	6,2	6,2
			Dá para estudar todo conteúdo sem problema	1	6,2	6,2
	Ajuda dos materiais (artigos e Apps)		1	6,2	6,2	
	Conteúdos claros		1	6,2	6,2	
	Não concordo, nem discordo	Modelo tradicional desperta mais atenção nesta disciplina	1	6,2	6,2	
Total			16	100	-	

Fonte: a pesquisa (2019).

Para essa pergunta, as justificativas foram diversas; no entanto, verifica-se que a preparação prévia é novamente mencionada, como nas concordâncias “Preparação prévia potencializa a atividade presencial” e “É um bom método, ajuda na apropriação do conteúdo e preparação prévia”. Outra questão que se repetiu foi o auxílio dos materiais e atividades, como em “Materiais e atividades ajudaram na aprendizagem” e “Facilidade de acesso e auxílio dos materiais”. Algumas respostas na íntegra corroboram:

*Concordo totalmente, pelo fato de irmos para a sala de aula tendo um potencial de certo nível do conteúdo, nos proporcionando um maior interesse ao assistir o conteúdo e com dúvidas mais claras a serem solicitadas ao professor durante a apresentação do conteúdo (A4, primeiro semestre)*

*Acredito que as aulas invertidas são boas, além do aluno poder se preparar, se torna um auxílio, mesmo assim, é sempre bom a transmissão de conhecimento de um professor (A8, primeiro semestre, grifo meu).*

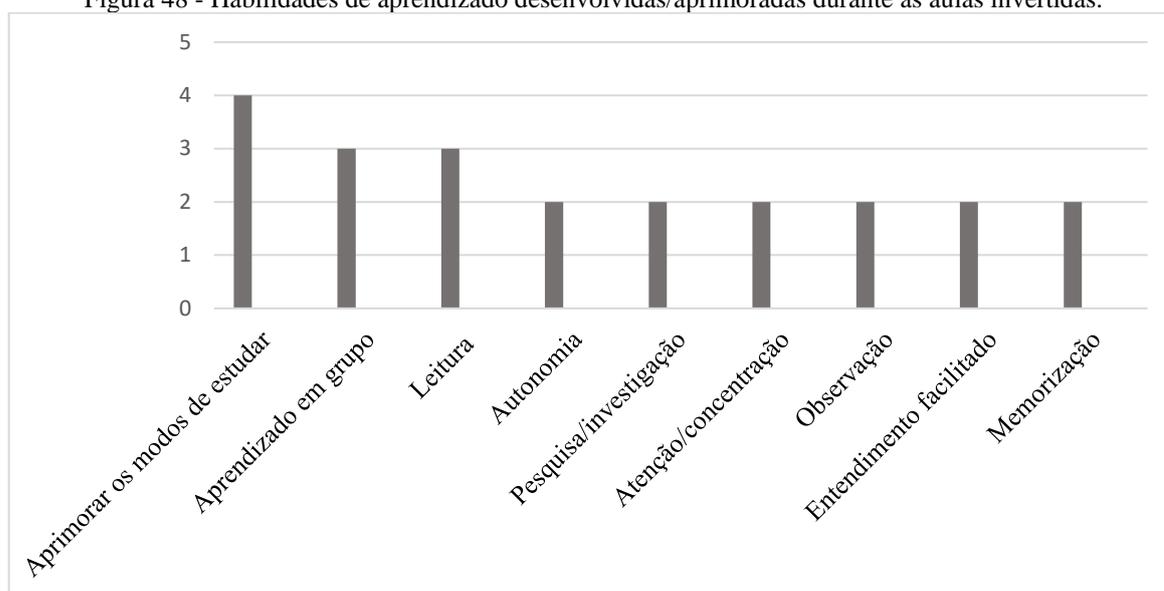
*O aluno de hoje não quer mais aqueles tipos de estudo maçante leituras sem imagens ele quer ver imagens vídeos e direto aos pontos. E principalmente poder já ter uma base do que o professor vai ensinar para poder ter um diálogo melhor (A9, segundo semestre).*

*Discordo, pois a aula invertida é muito abreviada, por que nós temos que ler antes o conteúdo, então eu não sou a favor a esse método, ainda mais em anatomia onde toda a explicação é pouca (A11, primeiro semestre, grifo meu).*

As respostas dos Alunos 8 e 11 explicitam um apego à aula transmissiva pois, apesar de outras possibilidades, consideram que seja necessária para alcançar a aprendizagem, o que também foi constatado em outras pesquisas sobre SAI, como na de Pavanelo e Lima (2017). Para esses autores, a necessidade apresentada em relação às aulas expositivas pode ser atenuada mediante a postura docente no momento presencial, no sentido de conduzi-los a perceberem a importância dos estudos prévios e que, perante qualquer dúvida, será oferecido o suporte necessário na etapa presencial (PAVANELO; LIMA, 2017).

Os participantes foram questionados sobre quais habilidades de aprendizado desenvolveram ou aprimoraram durante as aulas invertidas. As habilidades com duas ou mais menções estão apresentadas na Figura 48:

Figura 48 - Habilidades de aprendizado desenvolvidas/aprimoradas durante as aulas invertidas.



Fonte: a pesquisa (2019).

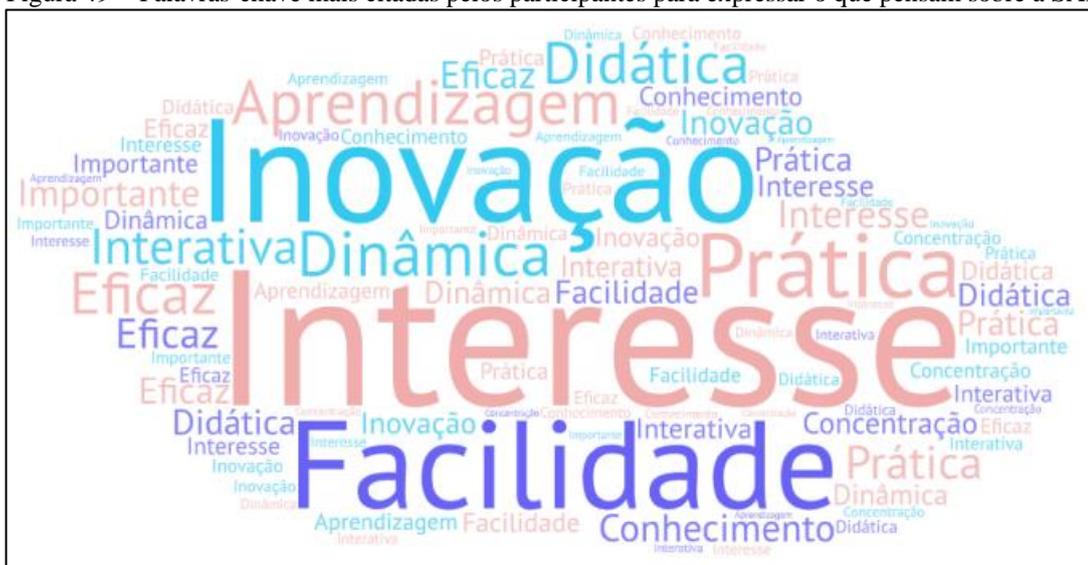
Entre as habilidades, as mencionadas com mais frequência foram “Aprimorar os modos de estudar” ( $f=4$ ), “Aprendizado em grupo” ( $f=3$ ) e “Leitura” ( $f=3$ ). As demais tiveram duas menções cada. Outras habilidades citadas, que não estão presentes na Figura 48, mas que expressam relevância, foram “Comprometimento”, “Responsabilidade”, “Foco/Interesse”, “Estudo prévio” e “Raciocínio”, todas com uma menção.

Algumas habilidades, como “Responsabilidade”, “Autonomia” e “Pesquisa” remetem à metacognição e à autorregulação. Talbert (2019, p. 50, grifo do autor) ressalta que a autorregulação apoia a aprendizagem invertida e “envolve ter uma mentalidade de *tomar a iniciativa* em relação a vários outros aspectos da aprendizagem e um grau de *controle* sobre eles”.

Santos e colaboradores (2017) argumentam a necessidade de uma transformação na educação dos profissionais da saúde, com vista a promover habilidades variadas, transpondo modelos cristalizados, formando sujeitos sociais com competência, raciocínio, crítica e responsabilidade.

Na questão seguinte, os participantes deviam definir em três palavras-chave o que pensam sobre a SAI. As respostas estão representadas conjuntamente para os dois semestres, por meio de uma nuvem de palavras, expressa na Figura 49:

Figura 49 - Palavras-chave mais citadas pelos participantes para expressar o que pensam sobre a SAI.



Fonte: a pesquisa (2019).

Avaliando as respostas dos dois semestres, a palavra-chave mais mencionada foi “Interesse” (9 menções), seguida de “Inovação”, “Facilidade”, “Prática”, “Aprendizagem” e “Dinâmica” (8, 5, 5, 4 e 4 menções, respectivamente). As palavras-chave com menos de duas citações não foram incluídas na nuvem.

As palavras de maior frequência representadas na nuvem reforçam evidências verificadas anteriormente em outras questões, nas quais os participantes afirmaram, por exemplo, na Figura 46, que a SAI despertou interesse e motivação (69,2% no primeiro semestre e 93,8% no segundo semestre), bem como, destacaram as palavras-chave “Foco/interesse” entre as habilidades de aprendizado adquiridas nas aulas invertidas.

Já na Tabela 47, os alunos expressaram, entre os fatores que auxiliaram a compreender os conteúdos de anatomia humana, a dinâmica dos materiais apresentados. Na Tabela 49, mencionaram que a SAI é adequada para o ensino de anatomia humana por ser interativa, interessante e dinâmica. Esses dados convergem com as palavras-chave de maior frequência expressas na nuvem, ressaltando concepções condizentes entre as diferentes perguntas.

Na pesquisa de González-Gómez e colegas (2017), os discentes descreveram as metodologias e conteúdos trabalhados mediante palavras-chave, retratando a SAI com mais frequência através dos termos “Colaborativo”, “Inovador” e “Interativo”, e para o conteúdo, “Prático”, “Útil” e “Interessante”.

Comparando os resultados obtidos por González-Gómez e colaboradores (2017) com os desta pesquisa, pode-se fazer uma aproximação, já que algumas das palavras-chave foram semelhantes, como “Interesse” e “Interessante” e “Inovação” e “Inovador”.

Com o intuito de verificar quais atividades os acadêmicos preferem e que podem ser pensadas para a etapa presencial da SAI, questionou-se: “Entre as abordagens: aula expositiva, aula prática, uso de tecnologias e trabalhos em grupo, quais delas você prefere para as aulas presenciais de anatomia humana?”, e as respostas estão apresentadas na Tabela 50:

Tabela 50 - Preferências dos acadêmicos para a etapa presencial de anatomia humana.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Primeiro semestre</b>				
Preferências para a etapa presencial de anatomia humana	Aulas práticas	8	15,3	15,3
	Trabalhos em grupo	4	15,3	15,3
	Aulas expositivas	3	15,3	15,3
	Atividades com tecnologias	2	7,7	7,7
Total		17	100	-
<b>Segundo semestre</b>				
Preferências para a etapa presencial de anatomia humana	Aulas práticas	9	36,0	56,2
	Trabalhos em grupo	5	20,0	31,2
	Atividades com tecnologias	5	20,0	31,2
	Aulas expositivas	4	16,0	25
	Todas	2	8,0	12,5
Total		25	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

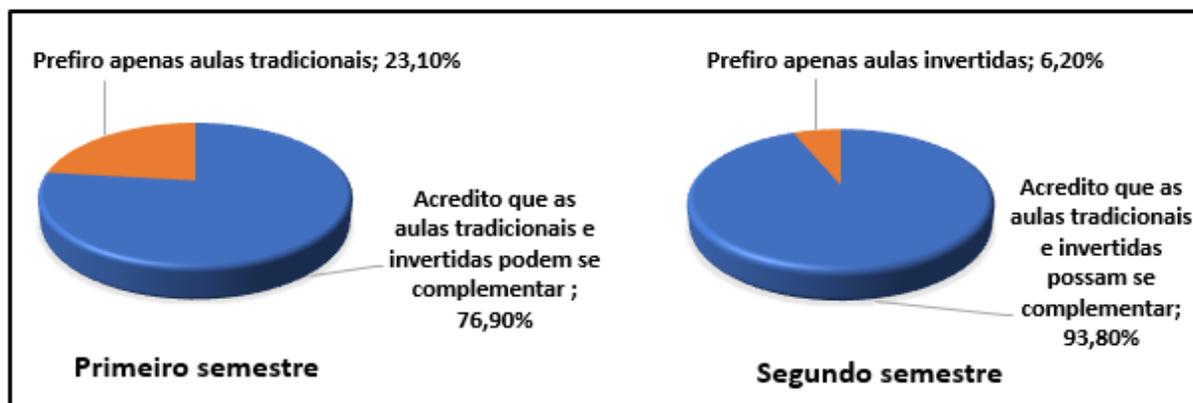
A Tabela 50 especifica que nas duas turmas as atividades de maior preferência são as “Aulas práticas” (f=8 no primeiro semestre e f=9 no segundo semestre), seguida de “Trabalhos em grupo” (f=4 no primeiro semestre e f=5 no segundo semestre). Esse dado sugere as potencialidades das atividades práticas e grupais na etapa presencial das aulas invertidas. Nos estudos de Montes e Souza (2010) e Reis e colegas (2013), os acadêmicos de anatomia humana também registraram a relevância em integrar aulas práticas às demais atividades.

Os trabalhos em grupo, segunda abordagem de maior frequência, expressam a abertura em aprender de forma conjunta, por meio da construção coletiva do conhecimento, indo ao encontro dos fundamentos teóricos vygotskyanos, para o qual a construção do conhecimento ocorre de forma interativa entre as pessoas, com influência na ZDP (MARTINS; MARTIN, 2018).

Apesar de terem demonstrado um apego pela aula expositiva em perguntas anteriores, nesta questão ela não apareceu entre as de maior preferência. Já as atividades com tecnologia, embora tratando-se de nativos digitais, foram referidas como preferência por apenas dois participantes do primeiro semestre e cinco do segundo, o que pode ter sido influenciado pelo impacto da cultura predominante, pois ainda é usual a concepção de que aula adequada é aquela na qual se passam muitos conteúdos.

Na pergunta seguinte, questionou-se sobre a preferência entre aulas tradicionais, invertidas, ambas ou nenhuma. As respostas estão expressas na Figura 50:

Figura 50 - Preferência metodológica entre aula invertida e tradicional.



Fonte: a pesquisa (2019).

Nas duas turmas, o maior percentual foi para a opção “Acredito que as aulas tradicionais e invertidas podem se complementar” (76,9% na primeira e 93,8% na segunda). No primeiro semestre houve um percentual que preferem apenas aulas tradicionais (23,1%), ao contrário do segundo, onde 6,2% preferem apenas aulas invertidas.

Os dados corroboram com os encontrados em perguntas anteriores, enfatizando mais a preferência dos acadêmicos do segundo semestre pela SAI do que os do primeiro. Apesar disso, o que se pode inferir é que a maioria declara preferir pelo somatório das metodologias e não por apenas uma.

Na pesquisa de Pavanelo e Lima (2017), 67% dos discentes optaram pelas tarefas em grupo (SAI, no contexto da pesquisa) e 23% parte da aula em grupo e parte expositiva. Bergmann (2018), por meio de uma pesquisa com mais de três mil discentes, questionou suas preferências, que foram de 52% para aulas invertidas, 20% para aulas tradicionais e 28% para nenhuma.

Também se indagou os acadêmicos sobre o emprego das TD na etapa presencial das aulas invertidas, com a pergunta: “Nas atividades presenciais de aula invertida utilizamos recursos digitais, como celulares e *tablets*. Na sua opinião, isso contribuiu para o estudo e aprendizagem em anatomia humana? Por quê?”. As respostas estão categorizadas na Tabela 51:

Tabela 51 - Contribuição dos recursos digitais para o estudo e aprendizagem de anatomia humana.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Primeiro semestre</b>				
Contribuição dos recursos digitais para o estudo e aprendizagem de anatomia humana	Auxílio visual	3	23,1	23,1
	Facilitam o entendimento do conteúdo	3	23,1	23,1
	Forma diferente de aprender	1	7,7	7,7
	Sai do tradicional para o inovador	1	7,7	7,7
	Auxilia pela praticidade	1	7,7	7,7
	É interessante e revolucionário, mas não elevou muito o entendimento	1	7,7	7,7
	Depende da estratégia	1	7,7	7,7
	Depende do tipo de <i>App</i>	1	7,7	7,7
	Sem justificativa	1	7,7	7,7
Total		13	100	-
<b>Segundo semestre</b>				
Contribuição dos recursos digitais para o estudo e aprendizagem de anatomia humana	Facilitam a pesquisa	4	24,8	24,8
	Ajudam na compreensão e visualização dos conteúdos	4	24,8	24,8
	Estamos habituados com elas/mundo digitalizado	2	12,6	12,6
	Sem justificativa	2	12,6	12,6
	Facilidade de acesso	1	6,3	6,3
	Temos que usá-las a nosso favor	1	6,3	6,3
	<i>Apps</i> dos <i>tablets</i> ajudou	1	6,3	6,3
	Contribuiu um pouco	1	6,3	6,3
Total		16	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

As respostas foram favoráveis ao emprego das TD, com as justificativas mais frequentes de que elas proporcionam “Auxílio visual”, “Facilitam o entendimento do conteúdo”, “Facilitam a pesquisa” e “Ajudam na compreensão e visualização dos conteúdos”.

A percepção de que as TD contribuem para o auxílio visual vai ao encontro do que defendem Fornaziero e Gil (2003), de que esses recursos podem ajudar na aprendizagem em anatomia humana por aproximarem o estudante do conteúdo de forma mais visual, dinâmica e lúdica, ampliando possibilidades e apoiando no fornecimento de materiais digitais.

Os participantes foram questionados sobre a possibilidade do emprego da SAI em outras disciplinas dos seus cursos. As respostas estão categorizadas na Tabela 52:

Tabela 52 - Aulas invertidas em outras disciplinas do curso.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS PRIMÁRIAS	f	RESPOSTAS (%)	ALUNOS (%)
<b>Primeiro semestre</b>				
Aulas invertidas em outras disciplinas do curso	Em disciplinas mais teóricas, tornaria menos maçante	4	30,8	30,8
	Facilitaria o entendimento de matérias complexas	2	15,3	15,3
	Responsabiliza o aluno	1	7,7	7,7
	Qualifica o encontro presencial	1	7,7	7,7
	Porque é eficiente	1	7,7	7,7
	Se bem aplicadas	1	7,7	7,7
	Mas sempre com amparo docente	1	7,7	7,7
	Só em anatomia	1	7,7	7,7
	Não concordo, parece aula EaD	1	7,7	7,7
Total		13	100	-
<b>Segundo semestre</b>				
Aulas invertidas em outras disciplinas do curso	Em determinados assuntos/disciplinas	4	24,8	25,0
	Fica mais fácil de aprender	2	12,6	12,6
	É necessário métodos de ensino variados/novas didáticas	2	12,6	12,6
	Amplia a responsabilidade e interesse em estudar	2	12,6	12,6
	Sem justificativa	2	12,6	12,6
	Estudo mais eficaz	1	6,2	6,2
	Passa conhecimento de maneira mais clara	1	6,2	6,2
	Tem aulas que não exigem muita prática	1	6,2	6,2
	Falta exercícios nas aulas, apesar de muito conteúdo	1	6,2	6,2
Total		16	100	-

Fonte: a pesquisa (2019).

Os acadêmicos se mostraram receptivos à ideia de aulas invertidas em outras disciplinas do seu curso, já que apenas dois, no primeiro semestre, responderam de forma negativa e justificaram esse posicionamento por acreditarem que “Só na anatomia” essa abordagem seria adequada, e que “Parece aula EaD”.

As justificativas de maior frequência para as respostas favoráveis foram de que “Em disciplinas mais teóricas, tornaria menos maçante” (f=4, primeiro semestre), “Facilitaria o entendimento de matérias complexas” (f=2, primeiro semestre), “Em determinados assuntos/disciplinas” (f=4, segundo semestre), entre outros.

Bergmann (2018) pesquisou quais áreas mais realizam aulas invertidas, e as duas mais expressivas foram Ciências e Matemática; no entanto, o autor acredita que as aulas de todas as disciplinas poderiam ser invertidas, por meio de importantes transformações.

Respostas na íntegra para essa questão ajudam elucidar as opiniões dos discentes:

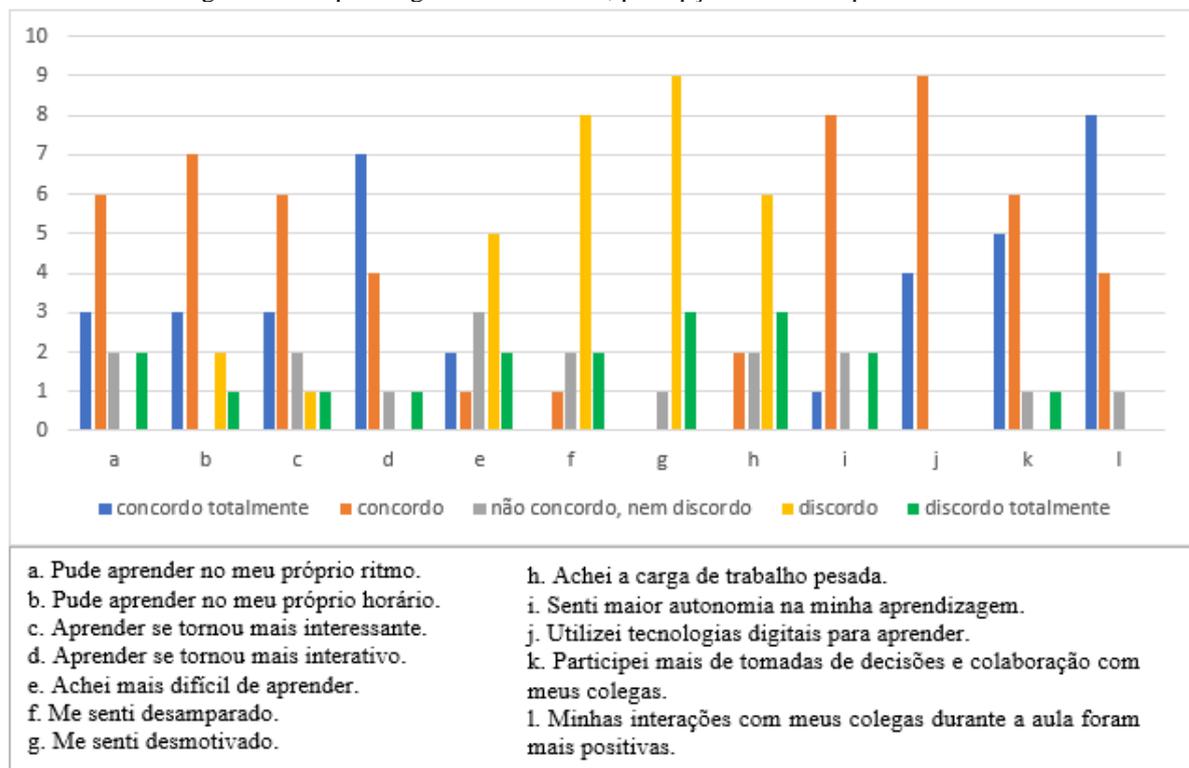
*Sim, pois nos favorece vários aspectos positivos à nossa educação antecipadamente, ou seja, nos deixando mais aptos a ir para a sala de aula e debatermos um assunto mais qualificado do tópico*  
(A7, primeiro semestre).

*Acredito que sim, pois cabe a nós mesmos estudar o conteúdo, criarmos a responsabilidade de estudar a aula que nos foi disponibilizada (A13, primeiro semestre).*

*Sim, muito. Pois é necessário termos métodos de ensino variados, para que possamos aprender da forma que melhor nos identificamos. E as aulas invertidas nos dão essa possibilidade (A11, segundo semestre).*

A questão seguinte consistia em diversas frases sobre as aulas invertidas para as quais deviam marcar, em uma escala Likert de cinco pontos, entre os níveis “Concordo totalmente” até “Discordo totalmente”. Os dados foram organizados em duas Figuras (51 e 52) e estão apresentados na sequência:

Figura 51 - Aspectos gerais sobre a SAI, percepções discentes primeira turma.



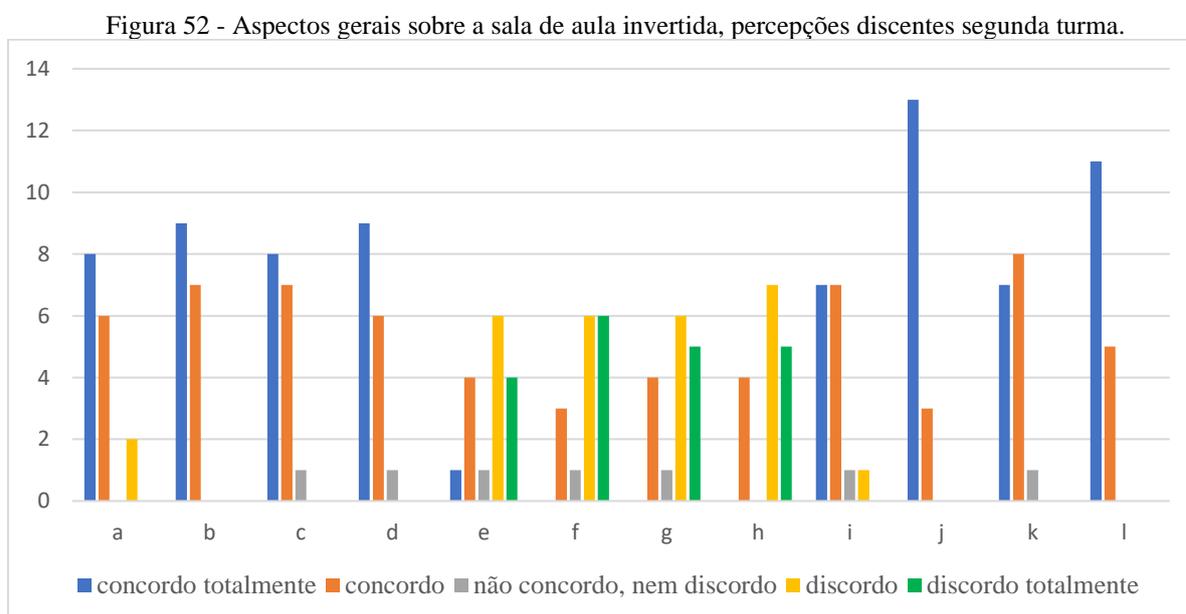
Fonte: a pesquisa.

Na análise dos dados da primeira turma as frases de maior concordância (concordo totalmente + concordo) foram **j** (utilizei tecnologias digitais para aprender), **l** (minhas interações com meus colegas durante a aula foram mais positivas), **d** (Aprender se tornou mais interativo) e **k** (participei mais na tomada de decisões e colaboração com meus colegas). Todas elas expressam objetivos buscados por estratégias ativas como a SAI e indicam que foram alcançadas no experimento com a referida turma.

A frase **i** (senti maior autonomia na minha aprendizagem) também apresentou uma concordância expressiva. A autonomia é uma habilidade importante de ser aprimorada pelos acadêmicos, pois ela permite que busquem formas de melhor compreender os conteúdos, quando em dificuldade.

As frases de maior discordância foram **g** (me senti desmotivado), **f** (me senti desamparado) e **h** (achei a carga de trabalho pesada), revelando que tais sentimentos de desmotivação, desamparo e trabalho pesado não foram expressivos.

Na Figura 52 verifica-se os dados da aplicação da mesma pergunta para a turma do segundo semestre:



Fonte: a pesquisa (2019).

A Figura 52 explicita que no segundo semestre as afirmativas de maior concordância (concordo totalmente + concordo) foram **j** (utilizei tecnologias digitais para aprender), **l** (minhas interações com meus colegas durante as aulas foram mais positivas) e **b** (pude aprender no meu próprio horário). Os itens de maior discordância (discordo totalmente + discordo) foram **f** (me senti desamparado), **h** (achei a carga de trabalho pesada) e **g** (me senti desmotivado).

Portanto, comparando as Figuras 51 e 52, duas das três frases de maior concordância foram as mesmas (**j** e **l**), assim como as três de maior discordância (**f**, **g** e **h**). Esses dados mostram uma aproximação da teoria de Vygotsky com as práticas de SAI, pois a interação entre os participantes foi um dos itens de maior concordância.

Os dados da afirmativa **l** (Minhas interações com meus colegas durante a aula foram mais positivas) vão ao encontro do que defendem estudiosos como Valente (2014) e Bergmann

e Sams (2018), de que as tarefas presenciais incentivam trocas sociais e colaborativas, o que geralmente é menos enfatizado em uma aula expositiva.

Na última pergunta, os participantes foram convidados a deixar algum comentário ou sugestão sobre as aulas invertidas. Algumas contribuições foram:

*Gostei muito das aulas, as interações com os colegas fazem nós buscarmos ainda mais conhecimento, para também contribuir no grupo (A3, primeiro semestre).*

*Sobre os sites criados/elaborados pela professora Camila deveria ser aplicado sobre todos os conteúdos/tópicos ensinados na aula de anatomia, entre outras cadeiras [...] (A7, primeiro semestre).*

Os dados desta seção reforçam que os acadêmicos demonstram percepções favoráveis e abertura à SAI. Além disso, evidenciam que as interações possibilitadas na SAI são um importante aspecto dessa estratégia.

## CAPÍTULO 6 - ALGUMAS REFLEXÕES ACERCA DA PESQUISA

Apresentados e discutidos os dados, considera-se relevante estabelecer algumas reflexões gerais. Com base nas evidências defende-se, como tese, que a SAI no ensino e aprendizagem de anatomia humana tem a potencialidade de impactar favoravelmente no desempenho nesta disciplina (para o contexto investigado), por meio dos hipertextos digitais como material de estudo prévio, além de apresentar uma recepção favorável pelos acadêmicos, o que faz dela uma metodologia a ser considerada nessa disciplina.

Apesar dos resultados promissores, destacam-se limitações, pois alguns fatores precisam ser observados para obter resultados satisfatórios, como o modelo e organização adequada do material prévio, a escolha assertiva de atividades na etapa presencial, o envolvimento discente e a realização das tarefas nos dois momentos propostos.

Evidências expressas em diferentes momentos esclareceram a relevância da elaboração apropriada dos materiais para estudo prévio e das atividades presenciais. O auxílio desses materiais foi ressaltado nos diversos questionários, o que reforça a importância de mais estudos sobre eles e formas dinâmicas de disponibilizá-los.

Nesta pesquisa, optou-se por investigar os hipertextos digitais como material para estudo prévio. A geração contemporânea tem contato constante com diferentes mídias, com apoio visual presente em suas tarefas, o que reflete a conveniência de um material dinâmico, multidimensional. Logo, os hipertextos digitais cumprem esse quesito, ajudando na exploração dos conteúdos por meios variados de interatividade (textos, imagens, vídeos e *links*).

Os resultados indicaram que a interação e o engajamento para as tarefas presenciais foram mais satisfatórios do que as de pré-aula, o que pode ter sido influenciado, por exemplo, pela cultura acadêmica, que delega apenas ao docente o sucesso pela aprendizagem, minimizando a responsabilidade que cabe ao discente. Além disso, outro motivo que pode ter impactado esse resultado é o fato de parte dos participantes desenvolverem atividades laborais concomitante aos estudos, o que limita seu tempo disponível para os estudos prévios.

Por outro lado, as percepções evidenciaram uma abertura à SAI em anatomia humana, fazendo dela uma estratégia promissora para a qual, por ora, indica-se o emprego de maneira integrada a outras abordagens, como aulas expositivas e práticas. Os dados obtidos neste estudo sugerem, em um primeiro momento, a implementação processual da SAI em anatomia humana, de modo que os acadêmicos possam familiarizar-se a ela, enquanto continuam participando de outras estratégias com as quais estão habituados.

Os pontos aqui defendidos condizem com pressupostos apresentados por Talbert (2019), que assim reflete:

Na aprendizagem invertida, abordamos todos os grandes objetivos pedagógicos do ensino superior ao longo da história: não só dominar competências do conteúdo, mas também desenvolver competências de pensamento de nível superior, comportamentos autorregulados, compreensão das culturas das áreas acadêmicas, prontidão para o trabalho profissional, relações pessoais com os professores e disposição para se tornarem aprendizes permanentes (TALBERT, 2019, p. 25).

Como argumenta o autor, a SAI possui potencialidades no auxílio à renovação das práticas no ensino superior, incentivando a aprendizagem do conteúdo, sua aplicação em um nível cognitivo superior, autorregulação, trabalho em equipe, trocas sociais e colaborativas, de modo a impactar na futura atuação profissional.

Em disciplinas como a anatomia humana, com uma vasta quantidade de assuntos e que é base de conhecimentos dos cursos da área da saúde, a SAI pode contribuir para aliviar a carga de trabalho sobre o tempo presencial, otimizando-o, além de possibilitar práticas ativas.

A pesquisa oportunizou vivenciar uma proximidade entre docente/discentes no tempo presencial, por meio da presença nos grupos e esclarecimento de dúvidas de forma mais individualizada, o que caracteriza a estratégia como propulsora de trocas sociais, fomentando as interações. Nesta perspectiva, vale mencionar os fundamentos teóricos de Vygotsky no qual este estudo se apoia, a respeito das trocas sociais para a aprendizagem e do auxílio na ZDP.

A SAI apresenta inúmeros enfrentamentos para ser eficaz, pois requer uma tomada de postura dos alunos, colocando-os como corresponsáveis pela sua aprendizagem. Assumir esse papel nem sempre é fácil e representa um desafio cultural, tendo em vista as funções por ora engessadas atribuídas a docentes e discentes.

Para a pesquisadora, dois desafios principais permearam este estudo: o primeiro, a ambientação com o contexto da investigação, especialmente quanto à apropriação da nomenclatura anatômica. O segundo, mobilizar os discentes para assumir uma postura ativa e realizar as tarefas propostas, entendendo seu propósito, estando dispostos a colaborar.

Compreende-se, assim, que a SAI é uma estratégia dinâmica, colaborativa, que pode contribuir para o ensino e aprendizagem, que desafia cada professor que, ao observar sua realidade, os recursos disponíveis e os alunos, possa optar por ela quando for viável ou integrá-la à outras propostas. Desse modo, concorda-se com Ding e colaboradores (2021) de que não existe uma única maneira de inverter a sala de aula e os detalhes podem variar conforme as escolhas docentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos fatores têm contribuído para a ascensão do ensino híbrido como uma tendência educacional contemporânea, como a inserção das TD no cotidiano das pessoas, a busca por práticas mais dinâmicas e interativas de ensino, que extrapolam o espaço físico das instituições; e, mais recentemente, a pandemia da Covid-19, que impulsionou a adoção de estratégias pedagógicas que integram o presencial e o virtual. Uma de suas modalidades, a SAI, é precursora do ensino híbrido por seu caráter sustentado, sendo objeto de estudo em todos os níveis e áreas do saber.

No ensino e aprendizagem de anatomia humana, as pesquisas sobre essa abordagem no Brasil revelam-se incipientes, culminando com a necessidade de mais estudos, tendo em vista que essa disciplina apresenta um ensino focado em práticas tradicionais, na maioria das instituições.

Tendo em vista esse contexto e a demanda apresentada, esta pesquisa de doutoramento teve como centralidade de sua investigação a SAI no ensino e aprendizagem de anatomia humana, buscando responder à pergunta: *quais são os impactos da metodologia da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no desempenho acadêmico e nas percepções gerais de alunos da área da saúde no ensino superior?*

Intencionando encontrar evidências para responder a pergunta supracitada, esta pesquisa teve como objetivo geral “*Analisar os impactos da metodologia da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no desempenho acadêmico e nas percepções gerais de alunos da área da saúde no ensino superior.*”

Após intervenções didáticas, mediante aulas invertidas com três turmas da disciplina de anatomia humana, a partir da elaboração e emprego de hipertextos digitais como recurso prévio e atividades de aplicação em grupos na etapa presencial, as evidências obtidas pela análise dos dados culminaram com os seguintes apontamentos para a pergunta de pesquisa e objetivo geral:

- ✓ Em se tratando de um estudo de caso, para os participantes desta pesquisa, verificou-se que a SAI impactou favoravelmente no desempenho dos acadêmicos no ensino e aprendizagem de anatomia humana, o que foi demonstrado pela significância estatística das questões dicotômicas, já que das 37 frases analisadas, 18 apresentaram diferença estatisticamente significativa no pós-teste; seis mantiveram a frequência de resposta e à três delas não foi possível aplicar o teste, por possuírem apenas uma resposta (concordo ou discordo) em ambos os questionários.

Outro dado que corrobora esse resultado foi a ampliação das concepções referentes às temáticas anatômicas abordadas, onde foi possível verificar respostas mais assertivas e relacionadas ao conteúdo estudado após as intervenções (nas questões abertas submetidas à Análise de Conteúdo).

✓ Em relação às percepções dos acadêmicos, a SAI teve uma aceitação satisfatória, com relatos favoráveis a seu emprego em anatomia humana, o que pode ser evidenciado pela porcentagem de participantes que expressaram que a SAI ajuda na aprendizagem (76,9% no primeiro semestre e 100% no segundo semestre), bem como, percepções favoráveis ao seu emprego em anatomia humana (61,6% no primeiro semestre e 93,8% no segundo).

✓ A SAI traz para o ensino e aprendizagem de anatomia humana, no contexto desta pesquisa, a contribuição dos hipertextos digitais como material de estudo prévio (visto que o auxílio material foi enfatizado nas respostas dos acadêmicos, em diversos momentos da pesquisa), maior interação e colaboração entre os estudantes na etapa presencial e engajamento maior na etapa presencial do que na pré-aula.

Apresenta-se, ainda, uma síntese de cada objetivo específico e as implicações obtidas para eles. Buscou-se, inicialmente, “*desenvolver e empregar materiais de estudo prévio para aulas invertidas na disciplina de anatomia humana em forma de hipertextos digitais*”. Tal objetivo metodológico foi alcançado por meio da elaboração de hipertextos digitais nas plataformas *Google Sites* e *Wix*, referentes às temáticas “Sistema muscular”, “Sistema circulatório”, “Sistema respiratório” e “Sistemas urinário e genital”, que possibilitaram os estudos prévios.

Como segundo objetivo específico intencionou-se “*Realizar aulas invertidas na disciplina de anatomia humana para acadêmicos de cursos da área da saúde (Ciências Biológicas, Biomedicina, Fisioterapia, entre outros)*”. Foram produzidas e realizadas sete aulas invertidas na disciplina de anatomia humana, em três turmas: a do estudo piloto (segundo semestre de 2018), e as do experimento efetivo (primeiro e segundo semestres de 2019).

Como terceiro objetivo específico procurou-se “*Verificar a adesão ao estudo prévio de acadêmicos da área da saúde na metodologia da SAI na disciplina de anatomia humana*”. Os estudos prévios foram realizados satisfatoriamente apenas por uma parcela dos participantes, sendo no primeiro semestre 10, 18 e 11 alunos para as três aulas, respectivamente, de um total de 30 acadêmicos; e no segundo semestre, 16, 18 e 16, para as três aulas, respectivamente, de um total de 18 acadêmicos.

A falta de adesão aos estudos prévios foi reconhecida como inadequada, especialmente pelos discentes do primeiro semestre, demonstrando a necessidade de maior dedicação nessa

etapa. Apesar disso, não foram relatados maiores problemas quanto aos estudos prévios, sobressaindo o acesso por telefone celular, o que condiz com o contexto digital atual e acentua a relevância das TD móveis.

Verificou-se que as dificuldades para realizar os estudos prévios decresceram no decorrer das aulas invertidas, pelo que se infere que ocorra uma familiarização processual com a abordagem. As dificuldades ressaltadas quanto ao estudo prévio foram classificadas em técnicas (conexão de internet; abrir os vídeos) e metodológicas (falta de exposição docente e do desenvolvimento de estudo autônomo).

Como quarto objetivo específico, pretendeu-se “*Analisar as percepções de acadêmicos sobre os hipertextos digitais como material didático de estudo prévio na metodologia da SAI na disciplina de anatomia humana*”. Os hipertextos digitais foram considerados adequados ou muito adequados pela maioria dos participantes, com uma recepção favorável para aulas invertidas em anatomia humana. Em relação aos elementos hipertextuais, os declarados de maior importância foram os textos; as imagens classificaram-se como o segundo elemento mais importante, seguido dos vídeos e, por último, os *links*, com pouca expressividade.

O quinto objetivo específico buscava “*Examinar o desempenho acadêmico na disciplina de anatomia humana a partir do emprego da metodologia da SAI*”. As análises revelaram resultados estatisticamente significativos no pós-teste em parte das questões analisadas (conforme quantificado no início das considerações). As concepções dos participantes sobre as temáticas anatômicas trabalhadas apresentaram-se mais aprofundadas no pós-teste e não houve evidência de apropriação em maior grau de algum dos sistemas estudados, em específico, já que foram demonstrados aprofundamentos conceituais, bem como dúvidas que permaneceram, em todos eles.

O sexto objetivo específico tinha por finalidade “*Analisar as percepções de acadêmicos sobre a metodologia da SAI nos seus mais variados aspectos, como estudo prévio, atividades presenciais e materiais didáticos*”. As percepções foram analisadas em dois níveis – relacionadas à cada etapa presencial e às opiniões gerais no final do semestre.

Quanto às percepções referentes à cada etapa presencial, a maioria declarou adequado ou muito adequado o nível de aplicação presencial do que foi estudado na pré-aula e os conhecimentos adquiridos para o futuro desempenho profissional. O único item do referido questionário ao qual não houve marcação para a opção “Inadequado” foi referente às relações com os colegas no momento presencial.

Os fatores relatados que mais contribuíram para que a SAI fosse apropriada para a disciplina de anatomia humana, na visão dos participantes, foram o estudo prévio, o auxílio dos

materiais, as atividades presenciais e as interações humanas possibilitadas. Entretanto, as dificuldades relatadas foram a falta de gestão do tempo e a falta de exposição do professor.

Quanto às percepções gerais, coletadas no final de cada semestre, os acadêmicos do segundo semestre apresentaram-se mais satisfeitos com a SAI (100%) do que os do primeiro (76,9%). As justificativas de maior frequência para a satisfação foram, novamente, a contribuição do estudo prévio, o auxílio e completude dos materiais disponibilizados. Em relação ao aumento motivacional proporcionado pela SAI, 69,2% dos alunos no primeiro semestre e 93,8% no segundo responderam de maneira afirmativa.

As habilidades de aprendizado que os estudantes expressaram terem desenvolvido e/ou aprimorado com a SAI foram, principalmente, leitura, memorização, trabalho em grupo, atenção/concentração, autonomia e pesquisa. Já as palavras-chave utilizadas para descrever o que a SAI representava foram “Interesse”, “Inovação”, “Facilidade”, “Prática”, “Aprendizagem” e “Dinâmica”.

Outro aspecto notável foi que os discentes consideraram que as TD apoiaram a aprendizagem pela sua mediação das tarefas em SAI, pois proporcionaram auxílio visual, facilitando o entendimento e a pesquisa. Um dado que colabora com esse resultado foi a expressiva concordância para a frase “Utilizei TD para aprender” no questionário final, em ambos os semestres; no primeiro, quatro concordaram e nove concordaram totalmente (de um total de 13 alunos); e no segundo semestre, três concordaram e 13 concordaram totalmente – (de um total de 16 alunos).

Outro ponto de significativa concordância em ambos os semestres foi para a frase “Interações positivas com os meus colegas”, com 92,3% no primeiro e 100% no segundo. Já as de maior discordância (discordo + discordo totalmente), em ambas as turmas, foram “Me senti desamparado” (76,9% no primeiro semestre e 75% no segundo), “Me senti desmotivado” (92,3% no primeiro semestre e 68,7% no segundo) e “Achei a carga de trabalho pesada” (69,2% no primeiro semestre e 75% no segundo), demonstrando que tais vivências foram pouco recorrentes entre os participantes.

Tendo em vista as conclusões apresentadas, os resultados desta pesquisa contribuem com a literatura existente por apresentar uma investigação sobre SAI no ensino e aprendizagem de anatomia humana considerando a realidade brasileira, algo incipiente e que carece de pesquisas em âmbito nacional.

Diante disso, no decorrer de seu andamento e a partir dos resultados obtidos, esta investigação culminou com outras perguntas e dúvidas que podem impulsionar novos estudos. Uma delas seria pesquisar para melhor compreender os fundamentos do ensino híbrido, as

transformações que requer para ser efetivado, o movimento de mudança de paradigmas que exige para sua consolidação, conjecturando sobre suas implicações atuais e futuras no ensino.

Especificamente sobre a SAI, uma possibilidade seria investigá-la em semestres mais avançados de cursos de graduação da área da saúde, de modo a verificar a postura, autonomia, engajamento e autorregulação em estágios finais da formação universitária, uma vez que essa pesquisa teve como público alunos ingressantes ou dos primeiros semestres do ensino superior. Uma demanda pouco investigada na área é a SAI em ambiente totalmente *online*, como sugerido por Talbert (2019), contemplando as etapas de estudo prévio e atividade grupal ativa.

O cenário educacional mundial e brasileiro passa por um momento transitório e o ensino híbrido destaca-se como uma temática relevante, pois está inserido nesse percurso, que poderá culminar com inovações disruptivas. Os conhecimentos acerca da temática investigada nesta pesquisa são fundamentais, pois as ações nesse âmbito, seja por governos, gestores ou professores, precisa ser pensada de forma clara e pautada em um entendimento sólido sobre a conjectura atual de ensino e as possibilidades para o futuro na área que, por ora, tem nas modalidades sustentadas, como a SAI, uma possibilidade de alavancar esse processo de transformação.

## REFERÊNCIAS

- ABELLÁN, C. M. A. ¿Cómo motivar a los nativos digitales para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje? El universo WIX en el aula. In: CARRASCO, C. J. G. ; FRUTOS, A. E. (Eds). **Calidad e Innovación en Educación Primaria**. 1ª edição. Murcia: Edit.um Ediciones de la Universidad de Murcia, p. 249-261, 2014.
- ABELLÁN, C. M. A. Integración pedagógica de Wix en Educación Primaria. **Revista de Medios y Educación**, n. 45, p. 163-177, jul. 2015.
- ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, p. 466-482, maio/ago. 2015.
- ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Análise do desempenho acadêmico e da aprendizagem significativa no ensino superior utilizando as tecnologias digitais. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 28, n. 1, p. 25-43, jan./abril 2017.
- ALMEIDA, C. M. M.; SANTOS, M. J.; LOPES, P. T. C. Electronic Didactic Sequences as Teaching Assistance in the Process of Teaching and Learning in Higher Education in Brazil and Portugal. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 5, p. 1008-1025, set./out. 2018.
- ALMEIDA, C. M. M.; BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Recursos tecnológicos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas no Ensino Superior. In: MEMBIELA, P.; CEBREIROS, M. I.; VIDAL, M. **Nuevos Retos em la Enseñanza de las ciências**. Educación Editora, 2018.
- ALMEIDA, S. G.; TELES, C. C. Sala de aula invertida: relato de experiência em educação a distância e presencial com uso de ambiente virtual de aprendizagem com foco nas gerações Y e Z. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS. 2018. São Paulo. **Anais**. Universidade Federal de São Carlos, 2018, p. 1-11.
- ALMEIDA, C. M. M.; BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; LOPES, P. T. C. Sala de aula invertida com tecnologias digitais e ferramenta metacognitiva para potencializar as aulas do ensino superior. **RELATEC – Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, v. 18, n. 2, p. 65-81, 2020.
- ANDRES, A. O. R.; FERNANDO, B. C. A.; AMPARO, A. L. L.; MAURICIO, A. B. D. Impacto académico de una estrategia de salón invertido en Anatomía. **Educación Médica Superior**, v. 32, n. 3, p. 61-67, 2018.
- ANTONOVA, N.; SHNAI, I.; KOZLOVA, M. Flipped Classroom in the Higher Education System: a Pilot Study in Finland and Russia. **The New Educational Review**, v. 48, p. 17-27, 2017.
- BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BAKER, J. W. **The ‘classroom flip’**: Using web course management tools to become the guide by the side. In: CHAMBERS, J. A. (Ed.) Selected papers from the 11th International

Conference on College Teaching and Learning. Jacksonville: Flórida Community College at Jacksonville, p. 9-17, 2000.

BANDEIRA-SCHEUNEMANN, C. M.; LOPES, P. T. C. Análise de um hipertexto digital no ensino de ciências: percepções de alunos do ensino fundamental. **REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 5, p. 14-35, 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70, 2011.

BERGMANN, J. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa**. Tradução de Henrique de Oliveira Guerra. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flipped learning: gateway to student engagement**. ISTE: Washington, 2014.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BOLLELA, V. R.; CESARETTI, M. L. R. Sala de aula invertida na educação para as profissões de saúde: conceitos essenciais para a prática. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 14, n. 1, p. 39-48, 2017.

CHAPMAN, J. A.; DOUGLAS, T.; CHOI-LUNDBERG, D. L.; HOLLOWAY, A. F. What happened? Lessons learned from introducing flipped classroom to two first-year cross-campus, Human Anatomy and Physiology (HAP) units. **ANZACA**, James Cook University, Austrália, p. 3-5, 2018.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; CALDERA, L.; SOARES, L. **Disrupting Innovation: How Disruptive Innovation Can Deliver Quality and Affordability to Postsecondary Education**. Innosight Institute, 2011.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Is K-12 Blended Learning Disruptive?** An introduction to the theory of hybrids. Clayton Christensen Institute, 2013.

CORREA, M. Flipping the Foreign Language Classroom and Critical Pedagogies: A (New) Old Trend. **Higher Education for the Future**, v. 2, n. 2, p. 114–125, 2015.

COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Possibilidades pedagógicas para a avaliação da aprendizagem conceitual no ensino superior utilizando as tecnologias digitais. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 8, v. 17, p. 1-11, 2016.

COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. *Anato Mobile*: desenvolvimento colaborativo de um sistema de aplicativos para o ensino e a aprendizagem de Anatomia Humana em cursos superiores da área da saúde. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, p. 456-469, 2016.

CRESWELL, J. W.; KLASSEN, A. C.; PLANO CLARK, V. L.; SMITH, K. C. Best practices for mixed methods research in the health sciences. Office of Behavioral and Social Sciences Research. Washington, DC: **Office of Behavioral and Social Sciences Research (OBSSR)**, National Institutes of Health (NIH), 2011.

- CRISTÓBAL, M. S. S.; MARTÍN, D. R.; ASENSIO, E. N.; FIGUEROA, J. T. Flipped Classroom y Didáctica de las Matemáticas en la Formación online de Maestros de Educación Infantil. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 20, n. 3, p. 1-14. 2017.
- DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.
- DAL-FARRA, R. A.; FETTERS, M. D. Recentes avanços nas pesquisas com métodos mistos: aplicações nas áreas de Educação e Ensino. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 3, p. 466-492, maio/jun. 2017.
- DAMASCENO, S. A. N.; CÓRIA-SABINI, M. A. Ensinar e aprender: saberes e práticas de professores de anatomia humana. **Revista Psicopedagogia**, v. 20, n. 63, p. 243-254, 2003.
- DAY, L. J. A Gross Anatomy Flipped Classroom Effects Performance, Retention, and Higher-Level Thinking in Lower Performing Students. **Anatomical Sciences Education**, v. 11, n. 6, 2018.
- DEVI, S.; UPENDRA, S.; KAUR, J.; SHITALWAGHMARE, BARDE, S. Effect of Flipped Classroom Teaching on Improvement of Clinical Performance in Labour Room among Nursing Students. **Indian Journal of Public Health Research & Development**, v. 10, n. 7, p. 1481-1485, 2019.
- DING, C.; WANG, Q.; ZOU, J.; ZHU, K. Implementation of flipped classroom combined with case- and team-based learning in residency training. **Advances in Physiology**, n. 45, p. 77-83, 2021.
- EL SADIK, A.; AL ABDULMONEM, W. Improvement in Student Performance and Perceptions through a Flipped Anatomy Classroom: Shifting from Passive Traditional to Active Blended Learning. **Anatomical Sciences Education**, v. 13. n. 5, p. 1-9 , 2020.
- ENTERAZI, M.; JUVDAN, M. Active Learning and Flipped Classroom, Hand in Hand Approach to Improve Students Learning in Human Anatomy and Physiology. **International Journal of Higher Education**, v. 5, n. 4, p. 222-231, 2016.
- EVANGELISTA, A. M.; SALES, G. L. A sala de aula invertida (Flipped classroom) e as possibilidades da plataforma Professor *Online* no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 566-583, 2018.
- FIDELIS, M. G.; CAMARGO, M. R. D.; CORRÊA, E. G.; PAPA, L. E. **Vivência da monitoria acadêmica em anatomia humana**: relato de experiência do monitor do curso de Fisioterapia. In: ROCHA, A. R. A.; SILVA, D (Org.). *Da Educação Básica ao Ensino Superior: os desafios dos docentes no século XXI*. Maringá: PR: Uniedusul, 2020.
- FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inov-ativas**: na educação presencial, a distância e corporativa. Saraiva: São Paulo, 2016.

FLEAGLE, T. R.; BORCHERDING, N. C.; HARRIS, J; HOFFMANN, D. S. Application of Flipped Classroom Pedagogy to the Human Gross Anatomy Laboratory: Student Preferences and Learning Outcomes. **Anatomical Sciences Education**, p. 1-12, 2017.

FORNAZIERO, C. C.; GIL, C. R. R. Novas tecnologias aplicadas ao ensino da anatomia humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 27, n. 2, p. 141-146, 2003.

FORNAZIERO, C. C.; GORDAN, P. A.; CARVALHO, M. A. V.; ARAUJO, J. C.; AQUINO, J. C. B. O ensino da anatomia: integração do corpo humano e meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 2, p. 290-297, 2010.

FOUREAUX, G.; SÁ, M. A.; SCHETINO, L. P. L.; GUERRA, L. B.; SILVA, J. H. O ensino-aprendizagem da anatomia humana: avaliação do desempenho dos alunos após a utilização de mapas conceituais como uma estratégia pedagógica. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, p. 95-110, 2018.

FREITAS, A. G. O.; BENDER, C. R.; IRALA, V. B.; SANTOS, G. C.; CHAVES, W. S.; MINHOS, M. R. Sala de aula invertida: percepções docentes e discentes a partir de um relato de experiência das aulas de Tópicos em Química na Pós-graduação. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, p. 458-481, 2021.

GOMES, K. J. N.; AZEVEDO, A. F.; MELO, J. F. A.; LEITE, C. M. C.; BASTOS, K. A. S. Metodologia complementar de ensino-aprendizagem dos músculos da mão na disciplina de Anatomia Humana. In: NETO, B. R. S. (Org.). **Difusão do conhecimento através das diferentes áreas da Medicina 6**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020.

GONZÁLEZ-GÓMEZ, D.; JEONG, J. S.; CAÑADA-CAÑADA, F.; PICÓ, A. G. Enseñanza de contenidos científicos através de un modelo <Flipped>: propuesta de instrucción para estudiantes del grado de educación primaria. **Enseñanza de las Ciências**, v. 35, n. 2, p. 71-87, 2017.

HECHENLEITER-CARVALLO, M. I.; RAMÍREZ-CHAMORRO, L. M. Percepción de satisfacción de los estudiantes de enfermería frente a la utilización del método *flipp classroom*. **FEM: Revista de la Fundación Educación Médica**, v. 22, n. 6, p. 293-298, 2019.

HELLER, B.; JUNIOR, J. M. Cultura do impresso e recepção do *e-book* no Brasil: resultados de uma pesquisa quantitativa com leitores nativos e imigrantes digitais. **Estudios sobre las Culturas Contemporáneas**, v. 23, n. 3, p. 135-159, 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H. **The rise of K-12 Blended Learning**. Innosight Institute, 2011.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Tradução: MONTEIRO, M. C. G. Porto Alegre: Penso, 2015.

HYPPÖNEN, L.; HIRSTO, L.; SOINTU, E. Perspectives on University Students' Self Regulated Learning, Task-Avoidance, Time Management and Achievement in a Flipped Classroom Context. **International Journal of Learning, Teaching and Educational Research**, v. 18, n. 13, p. 87-106, 2019.

INFANTE, E. M.; VELÁSQUEZ, F. R. Visión profesional sobre el uso de las TIC en la praxis educativa, desde la perspectiva de los estudiantes de ciencias pedagógicas. **Paradigma**, v. 39, n. 1, p. 229-245, 2018.

IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

JENSEN, J. L.; HOLT, E. A.; SOWARDS, J. B.; OGDEN, T. H.; WEST, R. E. Investigating Strategies for Pre-Class Content Learning in a Flipped Classroom. **Journal of Science Education and Technology**, n. 27, p. 523–535, 2018.

JUNG, J. Y.; LIM, W.; HUH, M. K. Flipped classroom pedagogy enhances student satisfaction and validated motivated strategies in evolution biology classrooms. **Progressive Academic Publishing, UK**, v. 5, n. 6, p. 1-7, 2017.

JUNIOR, J. B. B; COUTINHO, C. P. A integração do Google Sites no processo de ensino e aprendizagem: um estudo com alunos de licenciatura em Matemática da Universidade Virtual do Maranhão. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 6, 2009, Braga. **Atas**. Universidade do Minho. 2009, p. 385-398.

JUNIOR, J. B. B. Sala de Aula Invertida: Recomendações e Tecnologias Digitais para sua Implementação na Educação. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 2, p. 11-21, 2019.

JÚNIOR, J. R. C.; MARTINS, S. N. A percepção dos alunos sobre o uso de *Webquest* no desenvolvimento da leitura hipertextual. **Revista Exitus**, v. 9, n. 2, p. 351-380, 2019.

JÚNIOR, P. M. R. M.; MAIA, S. M. A. S.; CUNHA, R. S. C.; JÚNIOR, E. E.; BOLLELA, V. R. Sala de aula invertida para o ensino do conteúdo abertura coronária em Endodontia. **Revista da ABENO**, v. 18, n. 2, p. 182-191, 2018.

LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environmental. **Journal of Economic Education**, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Tradução: COSTA, C. I. Editora 34. 1993.

LÉVY, P. **O que é virtual?** Tradução: NEVES, P. São Paulo: Editora 34, 1996.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução: COSTA, C. I. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, P. T. C.; COSTA, R. D. A.; DAL-FARRA, A.; ALMEIDA, C. M. M. Avaliando estratégias de ensino e aprendizagem em Anatomia Humana em cursos superiores da área da saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindoia/São Paulo. **Atas**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, p. 1-8.

LOPES, P. T. C.; ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A. Ensino de Ciências através de Tecnologias de Informação e Comunicação: utilizando uma sequência didática eletrônica e um ambiente virtual de aprendizagem. **Acta Scientiae**, v. 6, n. 4, p.161-177, Ed. Especial, 2014.

LUCCHETTI, A. L. G. **Avaliação de estratégias de ensino sobre Geriatria e Gerontologia na graduação em Medicina**. Tese (Doutorado em Saúde) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora/MG, 187 p., 2017.

MARTIN, D. R.; TOURÓN, J. El enfoque flipped learning en estudios de magisterio: percepción de los alumnos. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 20, n. 2, p. 187-211, 2017.

MARTINS, E. R.; GOUVEIA, L. M. B.; AFONSECA, U. R.; GERALDES, W. B. Comparação entre o modelo da sala de aula invertida e o modelo tradicional no ensino de matemática na perspectiva dos aprendizes. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 522-530, 2019.

MARTINS, L. P. R.; MARTIN, M. G. M. B. A Sala de Aula Invertida e sua relação com a Teoria de Mediação de Vygotsky. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 4, 2018, Braga e Paredes de Coura/Portugal. **Anais**. Universidade do Estado de Santa Catarina, Universidade de Minho e Universidade Federal do Pará, 2018, p. 1-9.

MASSETO, M. T. Mediação pedagógica e tecnologias de informação e comunicação. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21 ed. São Paulo: Papyrus, 2013.

MAZUR, E. Education: Farewell, Lecture? **Science Education**, v. 323, p. 50-51, 2009.

MIRANDA, M. I. Conceitos centrais da teoria de Vygotsky e a prática pedagógica. **Ensino em Revista**, v. 13, n. 1, p. 7-28, 2005.

MONIER, E. B. **Objetos de aprendizagem em Radiologia Odontológica como recursos facilitadores ao Ensino Superior**. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 74 p., 2018.

MONTES, M. A. A.; SOUZA, C. T. V. Estratégias de ensino-aprendizagem de anatomia humana para acadêmicos de medicina. **Ciência & Cognição**, v. 15, n. 3, p. 2-12, 2010.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, v. 3, n. 1, p. 137-144, set. 2000.

MORAN, J. M. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. **Contrapontos**, v. 4, n. 2, p. 347-356, maio/ago. 2004a.

MORAN, J. M. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, v. 2, n. 12, p. 13-21, maio/ago 2004b.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5 ed. São Paulo: Papyrus, 2012.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21 ed. São Paulo: Papirus, 2013.

MOXHAM, B. L.; PLAISANT, O. The History of the Teaching of Gross Anatomy - How we got to where we are! **European Journal Anatomy**, v. 18, n. 3, p. 219-244, 2014.

NOTEBAERT, A. J. The Effect of Images on Item Statistics in Multiple Choice Anatomy Examinations. **Anatomical Sciences Education**, p. 1-11, 2016.

PAPA, V.; VACCAREZZA, M. Teaching Anatomy in the XXI Century: New Aspects and Pitfalls. **The Scientific World Journal**, v. 1, p. 1-5, 2013.

PAVANELO, E.; LIMA, E. Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 58, p. 739-759, 2017.

PEREIRA, D. C.; HAHN, F. A.; BOVO, M. C. A Sala de Aula Invertida como possibilidade no combate à evasão escolar. **Multitemas**, v. 25, n. 59, p. 51-72, jan/abr. 2020.

**PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL 2017-2022 – PDI ULBRA**. Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2017.

POTALIYA, P.; GHATAK, S. Enhancing Student Centered Active-Learning by "Flipped Classrooms" In a Histology Module. **Mymensingh Medical Journal**, v. 23, n. 3, p. 684-690, 2020.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants, Part 1**. On the Orizon, 2001.

REINOSO-GONZÁLEZ, E.; HECHENLEITER-CARVALLO, M. I. Percepción de los estudiantes de kinesiología sobre la innovación metodológica mediante flipped classroom utilizando kahoot como herramienta de evaluación. **FEM: Revista de la Fundación Educación Médica**, v. 23, n. 2, p. 63-67, 2020.

REIS, C.; MARTINS, M. M.; MENDES, R. A. F.; HERNAN, L. B. G.; FILHO, C. S.; MORAIS, M. R.; OLIVEIRA, S. E. B.; GUIMARÃES, A. L. S. Avaliação da Percepção de Discentes do Curso Médico acerca do Estudo Anatômico. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 3, p. 350-358, 2013.

RIBEIRINHA, T.; SILVA, B. D. Avaliando a eficácia da componente *online* da “Sala de aula invertida”: um estudo de investigação-ação. **e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 568-589, 2020.

RIVERO-GUERRA, A. O. Practica de Laboratorio de Granos de Almidón em um Curso de Botânica General: una experiencia de classe invertida. **Formación Universitaria**, v.11, n. 1, p. 87-104, 2018.

SAGOO, M. G.; VORSTENBOSCH, M. A. T. M.; BAZIRA, P. J.; ELLIS, H.; KAMBOURI, M.; OWEN, C. Online Assessment of Applied Anatomy Knowledge: The Effect of Images on Medical Students’ Performance. **Anatomical Sciences Education**, p. 1-10, 2020.

SALBEGO, C.; OLIVEIRA, E. M. D.; SILVA, M. A. R.; BUGANÇA, P. R. Percepções acadêmicas sobre o Ensino e a Aprendizagem em Anatomia Humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, n. 1, p. 23-31, 2015.

SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, J. ; PALMERO, J. R.; VEJA, E. S. Flipped Classroom. Claves para su puesta em practica. **EDMETIC – Revista de Educación Mediática y TIC**, v. 6, n. 2, p. 336-358, 2017.

SANT’ANA, J. V. B.; SANTOS, L. G.; ALVES, P. F. A mediação pedagógica com o uso das novas tecnologias numa educação complexa e libertadora: breve investigação em campo. **Revista Temporis**, v. 16, n. 1, p. 21-36, 2016.

SANTOS, J. W.; JUNIOR, R. B.; NARCISO, A. S.; VILARINHO, G. S.; FRANÇA, G. L. M. Metodologias de ensino aprendizagem em anatomia humana. **Ensino em Revista**, v. 24, n. 2, p. 364-386, 2017.

SANTOS, R. O.; MOSER, A.; LIMA, T. Hipertexto como mediador pedagógico. **Revista Diálogo Educacional**, v. 19, n. 61, p. 792-808, 2019.

SARKER, M. N. I.; WU, M.; CAO, Q.; ALAM, G. M.; LI, D. Leveraging Digital Technology for Better Learning and Education: A Systematic Literatura. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 9, n. 7, p. 453-461, 2019.

SCHMITT, V. G. H.; CEQUEA, M. M. Aula invertida: uma mudança nos paradigmas no ensino superior. **Interciência**, v. 45, n. 11, p. 501-507, 2020.

SCHMITZ, E. X. S.; REIS, S. C. Sala de aula invertida: investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes da universidade. **Educação Temática Digital**, v. 20, n. 1, p. 153-175, 2018.

SIDDIQUEY, A. K. S.; HUSAIN, M. S.; HASAN, S. Z. History of Anatomy. **Bangladesh Journal of Anatomy**, v. 7, n. 1, p. 1-3, 2009.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, N. J. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. Artmed Editora, 1981.

SILVA, H. C.; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. G.; CASSIANO, W. S. Cautela ao usar imagens em aulas de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, R. A.; CAMARGO, A. L. A cultura escolar na era digital: o impacto da aceleração tecnológica na relação professor-aluno, no currículo e na organização escolar. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

SILVEIRA, S. R.; PEREIRA, A. S.; SILVA, J.; BIGOLIN, N. M.; MACEDO, R. T. Sala de aula invertida: desenvolvendo videoaulas para a pré-aula. **REDIN – Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2019.

SINGH, K.; BHARATHA, A.; SA, B.; ADAMS, O. P.; MAJUMDER, A. A. Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. **BMC Medical Education**, p. 1-8, 2019.

SOMMER, M.; RITZHAUPT, A. Impact of the Flipped Classroom on learner achievement and satisfaction in an undergraduate Technology Literacy Course. **Journal of Information Technology Education**, v. 17, p. 159-182, 2018.

SPINARDI, J. D.; BOTH, I. V. Blended learning: o ensino híbrido e a avaliação da aprendizagem no ensino superior. **Boletim Técnico SENAC**, v. 44, n. 1, p. 1-12, 2018.

STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K-12 Blended Learning**. Innosight Institute. 2012.

TALAMONI, A. C. B.; FILHO, C. B. Algumas considerações acerca da didática de ensino da escola boveriana de anatomia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. **Atas**. Universidade Estadual de Campinas, 2011, p. 1-10.

TALAMONI, A. C. B.; SISDELI, M. A anatomia na formação de futuros professores de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis. **Atas**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2017, p. 1-9.

TALBERT, R. **Guia para a utilização da aprendizagem invertida no ensino superior**. Porto Alegre: Penso. 2019.

TAT, A. E.; MIN, C. J.; GOPAL, V.; SHIA, N. G. L. Gamifying Anatomy Education. **Clinical Anatomy**, n. 7, p. 997-1005, 2018.

TUSA, N.; SOINTU, E.; KASTARINEN, H.; VALTONEN, T.; KAASINEN, A.; HIRSTO, L.; SAARELAINEN, M.; MÄKITALO, K.; MÄNTYSELKÄ, P. Medical certificate education: controlled study between lectures and flipped classroom. **BMC Medical Education**, v. 18, n. 243, p. 1-6, 2018.

VÄISÄNEN, S.; HIRSTO, L. How Can Flipped Classroom Approach Support the Development of University Students' Working Life Skills? —University Teachers' Viewpoint. **Education Sciences**, v. 10, n. 12, p. 1-15, 2020.

VALÊNCIA, L. F. G. Cambiando el paradigma educativo: propuesta de una estrategia educativa para la enseñanza-aprendizaje en cirugía vascular. Prueba piloto. **Revista Med**, v. 27, n. 2, p. 35-45, 2019.

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

VALENTE, J. A. O ensino híbrido veio para ficar. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R. Sete críticas à sala de aula invertida. **Contexto & Educação**, ano 33, n. 106, p. 215-230, set./dez. 2018.

VALÉRIO, M.; SILVA, J. R.; SENES, G. G. P.; NASCIMENTO W. J. A sala de aula invertida na percepção de estudantes de uma universidade pública brasileira. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, p. 101-124, 2021.

VIEIRA, I. D.; BARTELS, M. P. B.; CALIXTO, F. R. P.; PASSOS, M. A. F. Anatomia da Pelve. In: SOARES, L. G. B.; CALIXTO, F. R. P.; OLIVEIRA, P. H. M. (Org.). **Clínica cirúrgica para o generalista**. Teresópolis: Editora UNIFESO, 2018.

VORSTENBOSCH, M. A. T. M.; KLAASSEN, T. P. F. M.; KOOLOOS, J. G. M.; BOLHUIS, M.; LAAN, R. F. J. M. Do Images Influence Assessment in Anatomy? Exploring the Effect of Images on Item Difficulty and Item Discrimination. **Anatomical Sciences Education**, p. 1-13, 2012.

VORSTENBOSCH, M. A. T. M.; BOUTER, S. T.; VAN DER HURK, M. M.; KOOLOOS, J. G. M.; BOLHUIS, S. M.; LAAN, R. F. J. M. Exploring the Validity of Assessment in Anatomy: Do Images Influence Cognitive Processes Used in Answering Extended Matching Questions? **Anatomical Sciences Education**, p. 107-116, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: the Development of higher Psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1979.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4ª edição brasileira. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda. 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Edição eletrônica. Ed. Ridendo Castigat Moraes, 2001.

WHELAN, A.; LEDDY, J. J.; MINDRA, S.; HUGHES, J. D. M.; EL-BIALY, S.; RAMNANAN, C. J. Student Perceptions of Independent Versus Facilitated Small Group Learning Approaches to Compressed Medical Anatomy Education. **Anatomical Sciences Education**, v. 9, p. 40-51, 2016.

YANG, C. C. R. An investigation of the use of the “Flipped Classroom” pedagogy in secondary english language classrooms. **Journal of Information Technology Education**, v. 16, p. 1-20, 2017.

YANG, C.; YANG, X.; YANG, H.; FAN, Y. Flipped classroom combined with human anatomy web-based learning system shows promising effects in anatomy education. **Medicine**, v. 99, n. 46, p. 1-6, 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANOLLA, S. R. S. O conceito de mediação em Vygotsky e Adorno. **Psicologia e Sociedade**, v. 24, n. 1, p. 5-14, 2012.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

#### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>												
Título do Projeto: Metodologia da Sala de Aula Invertida no Ensino e Aprendizagem de Anatomia Humana no Ensino Superior												
Área do Conhecimento: Ensino de Ciências					Número de Participantes: 74			Total: 74				
Curso: Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática					Unidade: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIM							
Projeto Multicêntrico		Sim	x	Não	x	Nacional	Internacional	Cooperação Estrangeira		Sim	x	Não
Patrocinador da pesquisa: pesquisador												
Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil – Campus Canoas												
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Camila Maria Bandeira Scheunemann												

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA</b>			
Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>		
Nome: Camila Maria Bandeira Scheunemann		Telefone:
Profissão: Professora	Registro no Conselho N°: Não se aplica.	E-mail:
Endereço:		

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

### **1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.**

O ensino de anatomia humana passou por modificações no decorrer do tempo; apesar dos avanços, ainda se percebe, no ensino superior, esta disciplina vinculada à uma prática tradicional, baseada na transmissão e na memorização, o que limita um envolvimento mais ativo por parte dos acadêmicos. Por isso, cabe um repensar quanto ao ensino de anatomia em relação às metodologias empregadas.

Neste contexto, esta pesquisa propõe implementar, investigar e avaliar a utilização da Metodologia da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no ensino superior. Esta metodologia em questão já faz parte do cotidiano de escolas em países como Estados Unidos e Canadá, porém ainda se apresenta com propostas isoladas no Brasil, carecendo de pesquisas a este respeito.

A metodologia da Sala de Aula Invertida se caracteriza por centralizar o foco no estudante, que recebe a introdução dos conteúdos de forma virtual, e o tempo em aula é destinado para interação entre aluno-professor, aulas práticas e realização de atividades.

Desta forma, a pesquisa poderá auxiliar para a investigação de uma metodologia pouco explorada no ensino de anatomia humana, além de possibilitar uma participação mais ativa e desafiadora dos acadêmicos em sua aprendizagem, bem como, para o desenvolvimento de sua autonomia.

### **2. Do objetivo de minha participação.**

Colaborar, através de sua participação e opiniões, para o estudo da metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino e aprendizagem de anatomia humana, no ensino superior.

### **3. Do procedimento para coleta de dados.**

Os dados serão coletados na Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS, em turmas de anatomia humana do curso de Biomedicina, através da aplicação de questionários.

Os questionários serão aplicados anteriormente e após o estudo de conteúdos anatômicos a partir da metodologia da Sala de Aula Invertida, a fim de verificar possíveis avanços na aprendizagem, a partir da utilização desta metodologia. Ainda, será aplicado um questionário

ao final de cada semestre, para verificar as percepções dos participantes sobre os procedimentos realizados.

#### **4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

Os dados coletados através dos questionários serão utilizados apenas nesta pesquisa e ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade da pesquisadora Camila Maria Bandeira Scheunemann, no endereço acima informado, pelo período mínimo de 5 anos.

#### **5. Dos desconfortos e dos riscos.**

Poderá haver risco de constrangimento, por parte dos participantes, ao responderem aos questionários.

#### **6. Dos benefícios.**

Os participantes da pesquisa poderão ter a oportunidade de aprender anatomia humana a partir de uma postura mais ativa e autônoma quanto à sua aprendizagem.

Esta pesquisa poderá contribuir para o estudo das possíveis contribuições que a metodologia da Sala de Aula Invertida pode trazer para o ensino e aprendizagem de anatomia humana, no ensino superior, indicando possibilidades quanto à utilização desta metodologia, a qual ainda se mostra pouco explorada, no Brasil, para esta disciplina.

#### **7. Dos métodos alternativos existentes.**

Não se aplica.

#### **8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

A participação é isenta de despesas.

#### **9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

Todos os dados coletados durante a pesquisa serão sigilosos e não envolverão o nome das pessoas participantes em nenhuma das possíveis publicações que dela poderão resultar.

#### **10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir em prejuízo

para a investigação quanto a utilização da metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino e aprendizagem de anatomia humana.

### **11. Da garantia de sigilo e de privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

### **12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar a **pesquisadora responsável** (acima identificada). Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas(RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br .

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável pelo Projeto**

\_\_\_\_\_  
**Participante da Pesquisa e/ou Responsável**

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>
---

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>
--

Título do Projeto: Metodologia da Sala de Aula Invertida no Ensino e Aprendizagem de Anatomia Humana no Ensino Superior.
--

Área do Conhecimento: Ensino de Ciências	Número de participantes: 74	Total: 74
--	-----------------------------	-----------

Curso: Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática	Unidade: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIM
---	---

Projeto Multicêntrico	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Nacional	<input type="checkbox"/> Internacional	<input type="checkbox"/> Cooperação Estrangeira	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
-----------------------	--	--	--	---	--

Patrocinador da pesquisa: pesquisador
---------------------------------------

Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil – Campus Canoas
--

Nome dos pesquisadores e colaboradores: Camila Maria Bandeira Scheunemann
---

Seu filho (**e/ou menor sob sua guarda**) está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL</b>
---

Nome do Menor:	Data de Nasc:	Sexo:
----------------	---------------	-------

Nacionalidade:	Estado Civil:	Profissão:
----------------	---------------	------------

RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
-----	---------	-----------	---------

Endereço:
-----------

<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>
--

Nome: Camila Maria Bandeira Scheunemann	Telefone:
---	-----------

Profissão: Professora	Registro no Conselho Nº: Não se aplica	E-mail:
-----------------------	--	---------

Endereço:
-----------

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:

### **1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.**

O ensino de anatomia humana passou por modificações no decorrer do tempo; apesar dos avanços, ainda se percebe, no ensino superior, esta disciplina vinculada à uma prática tradicional, baseada na transmissão e na memorização, o que limita um envolvimento mais ativo por parte dos acadêmicos. Por isso, cabe um repensar quanto ao ensino de anatomia em relação às metodologias empregadas.

Neste contexto, esta pesquisa propõe implementar, investigar e avaliar a utilização da Metodologia da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino e aprendizagem de anatomia humana no ensino superior. Esta metodologia em questão já faz parte do cotidiano de escolas em países como Estados Unidos e Canadá, porém ainda se apresenta com propostas isoladas no Brasil, carecendo de pesquisas a este respeito.

A metodologia da Sala de Aula Invertida se caracteriza por centralizar o foco no estudante, que recebe a introdução dos conteúdos de forma virtual, e o tempo em aula é destinado para interação entre aluno-professor, aulas práticas e realização de atividades.

Desta forma, a pesquisa poderá auxiliar para a investigação de uma metodologia pouco explorada no ensino de anatomia humana, além de possibilitar uma participação mais ativa e desafiadora dos acadêmicos em sua aprendizagem, bem como, para o desenvolvimento de sua autonomia.

### **2. Do objetivo da participação de meu filho.**

Colaborar, através de sua participação e opiniões, para o estudo da metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino e aprendizagem de anatomia humana, no ensino superior.

### **3. Procedimento para coleta de dados.**

Os dados serão coletados na Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS, em turmas de anatomia humana do curso de Biomedicina, através da aplicação de questionários.

Os questionários serão aplicados anteriormente e após o estudo de conteúdos anatômicos a partir da metodologia da Sala de Aula Invertida, a fim de verificar possíveis avanços na aprendizagem, a partir da utilização desta metodologia. Ainda, será aplicado um questionário

no final de cada semestre, para verificar as percepções dos participantes sobre os procedimentos realizados.

#### **4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

Os dados coletados através dos questionários serão utilizados apenas nesta pesquisa e ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade da pesquisadora Camila Maria Bandeira Scheunemann, no endereço acima informado, pelo período mínimo de 5 anos.

#### **5. Dos desconfortos e dos riscos.**

Poderá haver risco de constrangimento, por parte dos participantes, ao responderem aos questionários.

#### **6. Dos benefícios.**

Os participantes da pesquisa poderão ter a oportunidade de aprender anatomia humana a partir de uma postura mais ativa e autônoma quanto à sua aprendizagem.

Esta pesquisa poderá contribuir para o estudo das possíveis contribuições que a metodologia da Sala de Aula Invertida pode trazer para o ensino e aprendizagem de anatomia humana, no ensino superior, indicando possibilidades quanto à utilização desta metodologia, a qual ainda se mostra pouco explorada, no Brasil, para esta disciplina.

#### **7. Dos métodos alternativos existentes.**

Não se aplica.

#### **8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

A participação é isenta de despesas.

#### **9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

Todos os dados coletados durante a pesquisa serão sigilosos e não envolverão o nome das pessoas participantes em nenhuma das possíveis publicações que dele poderão resultar.

#### **10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A desistência não causará nenhum prejuízo à saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir em prejuízo para a

investigação quanto a utilização da metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino e aprendizagem de anatomia humana.

### **11. Da garantia de sigilo e privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

### **12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar a **pesquisadora responsável (Camila Maria Bandeira Scheunemann) pessoalmente, ou por telefone**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo (s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas(RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Participante da Pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**Responsável pelo Participante da Pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável**

APÊNDICE C - ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMAS URINÁRIO E GENITAL –  
AULA INVERTIDA 1 (ESTUDO PILOTO)

**ROTEIRO PARA ATIVIDADE PRESENCIAL DE ANATOMIA HUMANA –  
SISTEMAS URINÁRIO E GENITAL**  
(grupos de até 5 componentes)

A partir do material anatômico disponível no laboratório de anatomia, fotografar as peças anatômicas e elaborar **um álbum fotográfico digital** sobre os sistemas urinário e genital.

**\*O álbum deverá conter:**

-10 fotos que representem os sistemas urinário e genital (5 para cada).

**\*Para cada foto, elaborar:**

- a) Legenda;
- b) Nomear a estrutura, conforme nomenclatura anatômica;
- c) Descrever a localização da estrutura;
- d) Explicação teórica/informações referente à estrutura representada na imagem (cerca de um parágrafo pequeno);

**\*Entrega do álbum digital:**

- a) Cada grupo deverá postar (criar) um álbum no grupo do *Facebook* da disciplina de anatomia humana.
- b) Apenas um integrante do grupo cria o álbum e posta, marcando os demais integrantes.
- c) O álbum deverá ser postado apenas no final da elaboração da atividade.

**\*Serão observados os critérios:**

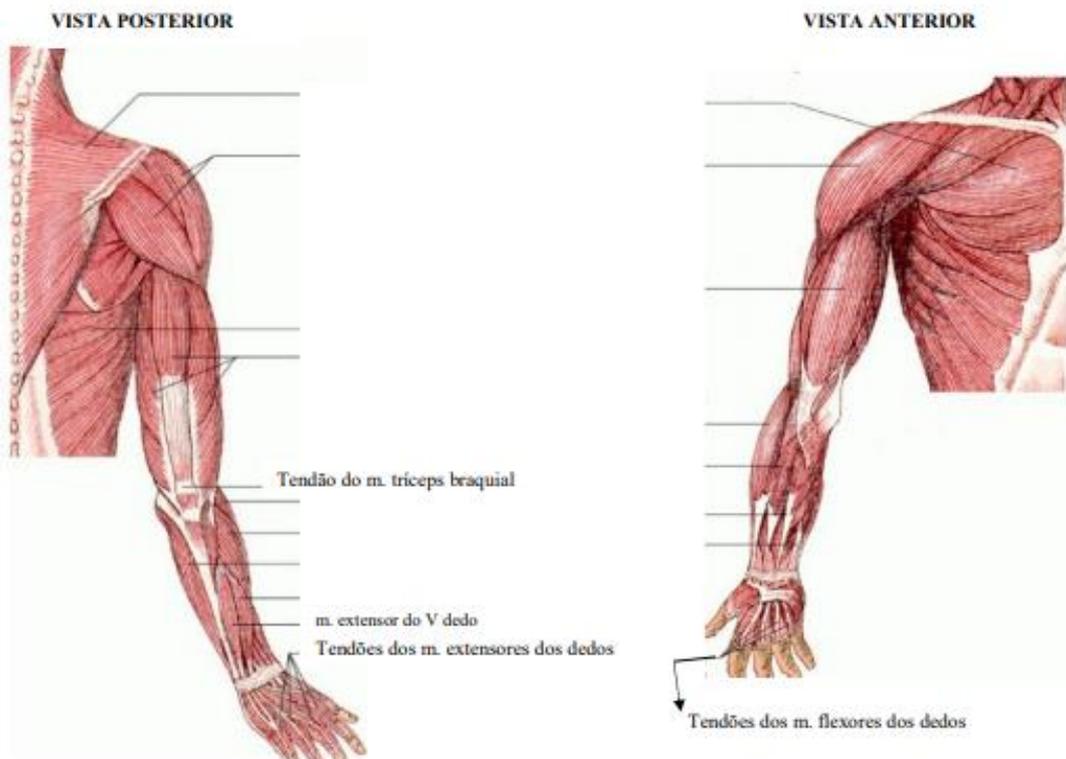
- Adequada descrição das estruturas, bem como suas legendas e os parágrafos explicativos.
- Concordância entre a imagem e as legendas explicativas (as legendas devem expressar o que a foto representa).
- Utilização de termos anatomicamente adequados.

APÊNDICE D – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA MUSCULAR - AULA  
INVERTIDA 2 – EXPERIMENTO EFETIVO

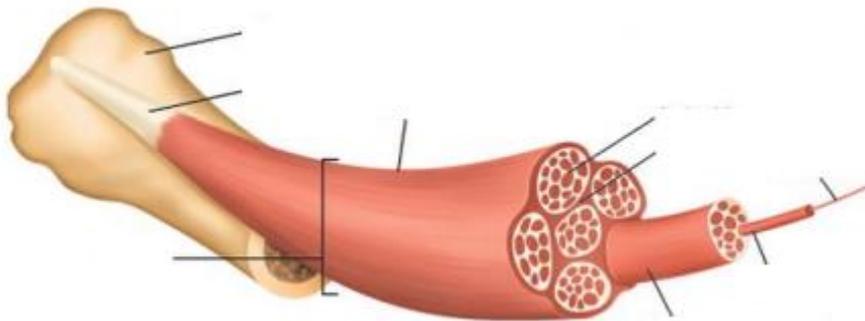
ATIVIDADE PRESENCIAL - AULA INVERTIDA 1  
ESTUDO DO SISTEMA MUSCULAR

	<p style="text-align: center;"><b>INSTRUÇÕES</b></p> <p>Com o auxílio do aplicativo <i>Sistema Muscular em 3D</i>, disponível no <i>tablet</i>, localizar os músculos e responder o que se pede nas questões abaixo. Você também pode baixar o aplicativo em seu celular. Pode, ainda, utilizar o material disponível na Plataforma Aula, referente aos Sistema Muscular.</p>
---	---

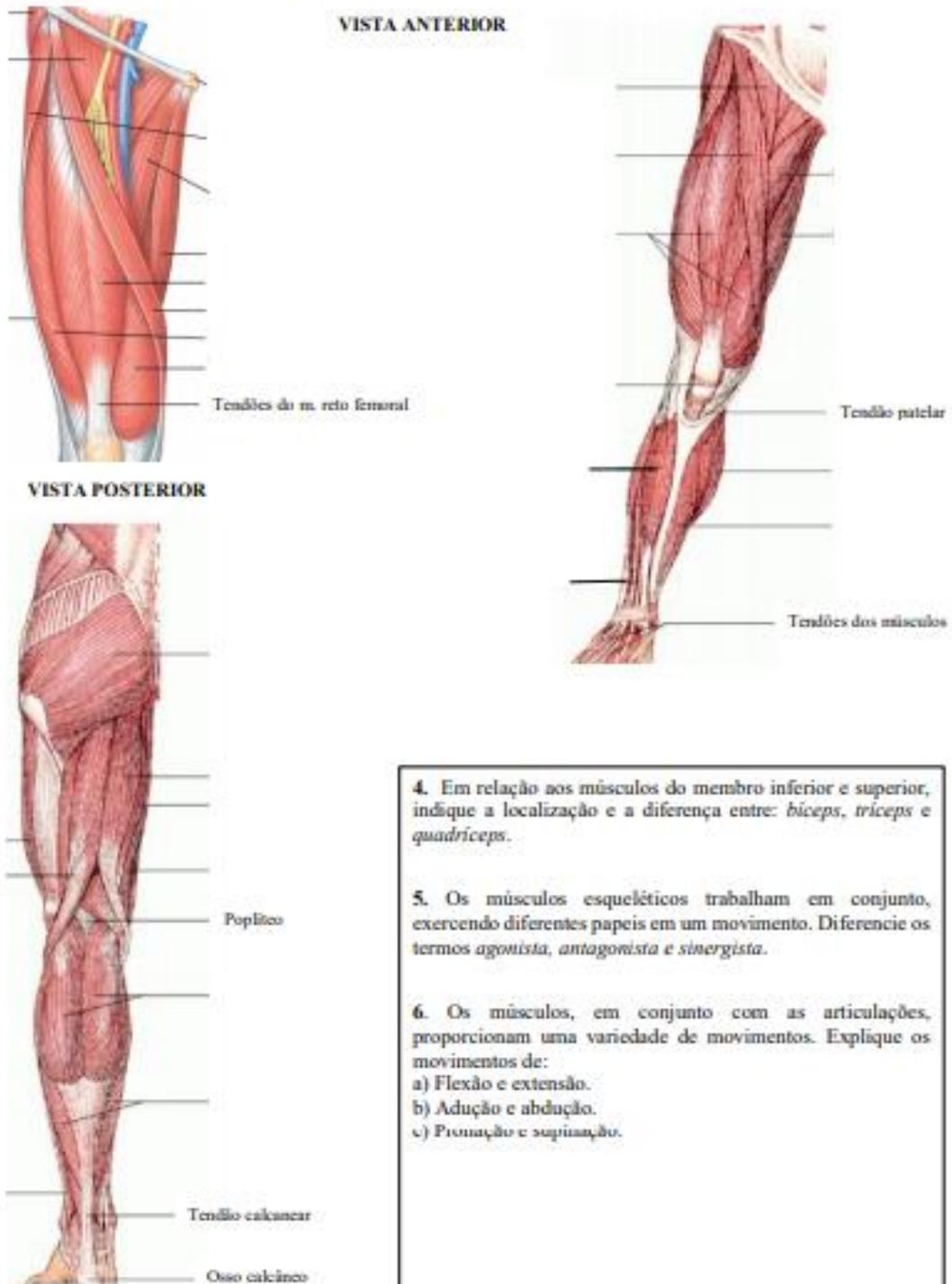
1. Indique, nas figuras abaixo, o nome dos músculos correspondentes:



2. A figura abaixo representa a estrutura anatômica dos constituintes de um músculo. Complete com os nomes correspondentes de cada constituinte.



3. As imagens seguintes são representações esquemáticas dos principais músculos dos membros inferiores. Complete com os nomes correspondentes.



4. Em relação aos músculos do membro inferior e superior, indique a localização e a diferença entre: *bíceps*, *tríceps* e *quadríceps*.

5. Os músculos esqueléticos trabalham em conjunto, exercendo diferentes papéis em um movimento. Diferencie os termos *agonista*, *antagonista* e *sinergista*.

6. Os músculos, em conjunto com as articulações, proporcionam uma variedade de movimentos. Explique os movimentos de:

- Flexão e extensão.
- Adução e abdução.
- Pronação e supinação.

7. Dados os nomes dos seguintes músculos, complete o quadro, determinando a localização. Considere as opções: dorso, abdome, ombro, braço, antebraço, quadril, coxa, perna.

<b>MÚSCULO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
<b>Deltoide</b>	
<b>Coracobraquial</b>	
<b>Bíceps braquial</b>	
<b>Tríceps braquial</b>	
<b>Serrátil anterior</b>	
<b>Reto do abdome</b>	
<b>Supraespinal</b>	
<b>Braquial</b>	
<b>Braquiorradial</b>	
<b>Flexor superficial dos dedos</b>	
<b>Flexor radial do carpo</b>	
<b>Flexor ulnar do carpo</b>	
<b>Palmar longo</b>	
<b>Pronador quadrado</b>	
<b>Flexor profundo dos dedos</b>	
<b>Quadríceps femoral</b>	
<b>Sartório</b>	
<b>Sóleo</b>	
<b>Glúteo máximo</b>	
<b>Semitendíneo</b>	
<b>Semimembranáceo</b>	
<b>Gracil</b>	
<b>Gastrocnêmio</b>	

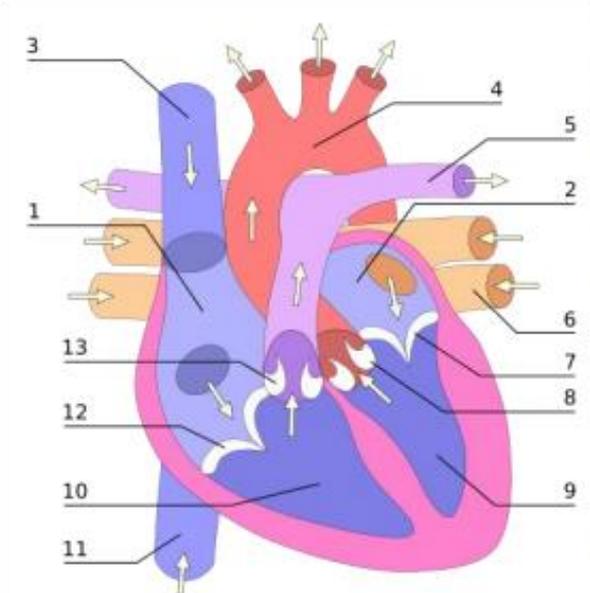
APÊNDICE E – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA CIRCULATÓRIO – AULA INVERTIDA 3 – EXPERIMENTO EFETIVO

ATIVIDADE PRESENCIAL ANATOMIA HUMANA – AULA INVERTIDA 2  
ESTUDO DO SISTEMA CIRCULATÓRIO

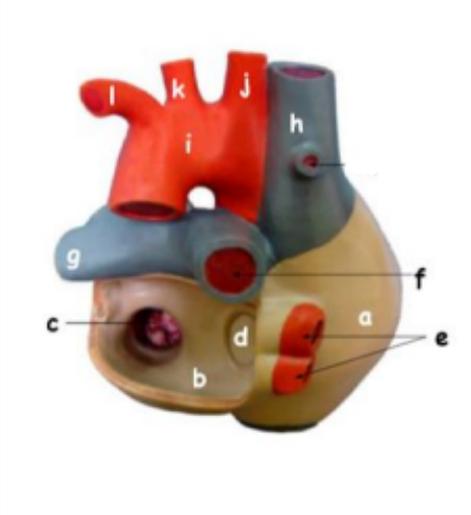
Nome completo: \_\_\_\_\_

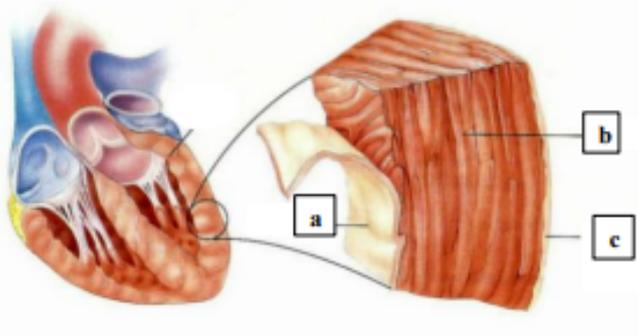
PARTE 1

1. Complete o desenho abaixo com o nome das estruturas anatômicas do coração, correspondentes a cada número.

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13

2. A figura abaixo representa um esquema da **base do coração**, com o átrio esquerdo removido. Preencha com o nome das estruturas anatômicas indicadas pelas letras.

	a) _____
	b) _____
	c) _____
	d) Cicatriz do óstio secundário
	e) _____
	f) _____
	g) _____
	h) _____
	i) _____
	j) _____
	k) _____
l) _____	



**3.** A figura ao lado representa o coração e suas camadas. Indique o **nome de cada camada**, de acordo com as letras:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

**4.** Sobre as estruturas anatômicas do sistema circulatório, relacione a primeira coluna com a segunda.

A. Septo	( ) Valva localizada entre o átrio direito e o ventrículo direito
B. Septo interatrial	( ) Valva localizada entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo
C. Septo interventricular	( ) Valva localizada entre o ventrículo esquerdo e a artéria aorta
D. Óstio	( ) Valva localizada entre o ventrículo direito e o tronco pulmonar
E. Valva tricúspide	( ) Artéria que sai do ventrículo direito
F. Valva bicúspide	( ) Ruídos cardíacos
G. Valva semilunar aórtica	( ) Levam sangue rico em oxigênio para o miocárdio
H. Valva semilunar do tronco pulmonar	( ) Vasos sanguíneos que transportam sangue para fora do coração
I. Lubb/Dupp	( ) Traz sangue das partes superiores do corpo para o átrio direito do coração
J. Artérias	( ) Traz sangue das partes inferiores do corpo para o coração
K. Veias	( ) Vasos sanguíneos que transportam o sangue para o coração
L. Circulação pulmonar	( ) Parede muscular
M. Circulação sistêmica	( ) Maior artéria do corpo humano
N. Artérias coronárias	( ) Parede muscular que separa os ventrículos direito e esquerdo
O. Artéria aorta	( ) Oxigenação do sangue que ocorre nos pulmões
P. Tronco pulmonar	( ) Parede muscular que separa os átrios direito e esquerdo
Q. Veia cava superior	( ) Circulação sanguínea do corpo, excluindo-se os pulmões
R. Veia cava inferior	( ) Abertura entre um átrio e um ventrículo
S. Hematose	( ) Rota circulatória que vai do coração até os pulmões, retornando ao coração

**5.** Sobre o sistema circulatório, descreva detalhadamente:

a) A localização anatômica do coração.

b) O trajeto do sangue pelo coração.

c) As rotas de circulação sanguínea sistêmica e pulmonar.

## PARTE 2



**INSTRUÇÕES:** Tendo como base o estudo realizado sobre o sistema circulatório, construir um MAPA MENTAL utilizando o aplicativo *Simple Mind*, disponível no *tablet*. As informações do mapa podem contemplar tanto o coração, como os vasos sanguíneos (artérias e veias). Cada grupo deixará salvo seu mapa no *tablet*, para posterior avaliação.

### O QUE É UM MAPA MENTAL?

Os mapas mentais foram inicialmente desenvolvidos pelo psicólogo Tony Buzan, nos anos 70. Possibilitam registrar o pensamento de uma maneira mais criativa, flexível e não linear. Podem rastrear todo o processo de pensamento humano de forma não sequencial e são apoiados em estrutura de múltiplas conexões. Ajudam a aprender, organizar e armazenar as informações e recuperar os dados de acesso de nossa "biblioteca cerebral".

São representações esquematizadas de informação que permitem demonstrar facilmente relações de significado e de hierarquia entre ideias, conceitos, fatos ou ações. Os mapas mentais tendem a estar melhor adaptados a estruturar e a hierarquizar informação sobre um determinado tema. Em termos práticos, um mapa mental é uma ferramenta de planificação e de anotação de informações de forma não linear, ou seja, em forma de teia ou rede. Isto significa que a ideia principal é normalmente colocada no centro e as ideias associadas são descritas apenas com palavras-chave e ilustradas opcionalmente com imagens, ícones e cores variadas.

Uma outra analogia usada para descrever o mapa mental é o crescimento estruturado de uma árvore e dos seus ramos. Do centro divergem troncos principais abrindo cada tópico do assunto principal, e de cada um deles, saem ramos menores com tópicos mais específicos ou explicativos. Desenhado desse modo, um mapa mental organiza e hierarquiza os tópicos de um assunto, ao mesmo tempo que sintetiza, fornecendo a visão global, mostra os detalhes e as interligações do assunto e, com a utilização (opcional) de imagens e cores, promove a memorização das informações ao estimular ambos hemisférios cerebrais.

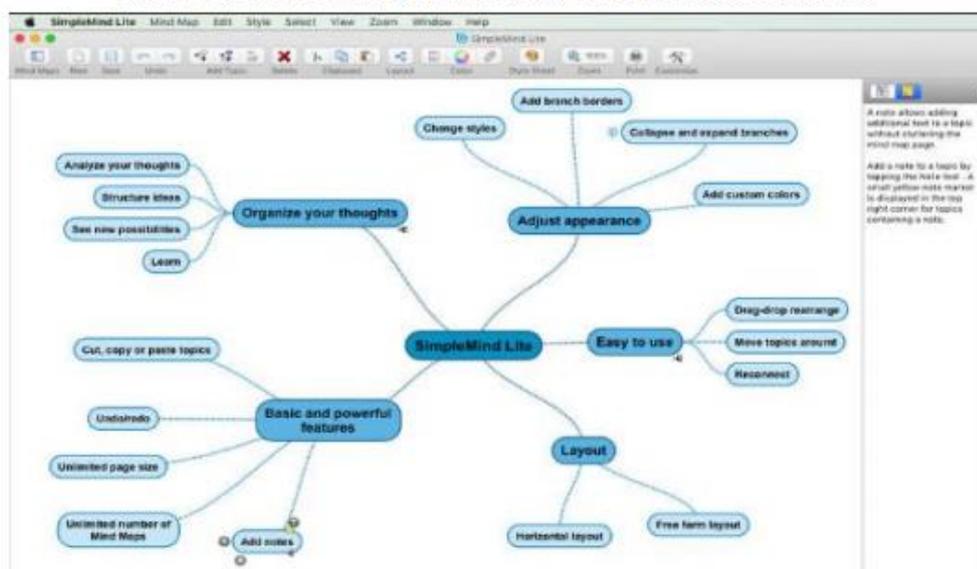
**DICA:** Começar no centro da folha (neste caso, da tela do *Simple Mind*) com uma imagem que resuma o tema ou, na impossibilidade do seu uso, palavra ou frase que mais adequadamente cumpra essa função. Colocar as ideias ordenadoras básicas nos ramos principais, tal como se faria para os capítulos de um livro.

### REFERÊNCIAS:

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração:** um sistema definitivo de pensamento que transforma sua vida. São Paulo: Cultrix, 2005.

MARQUES, A. M. M. **Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceituais.** Universidade Aberta, 2008. (Dissertação mestrado).

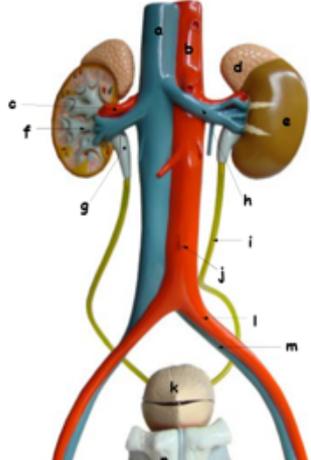
### EXEMPLO DE MAPA MENTAL CONSTRUÍDO NO *SIMPLE MIND*

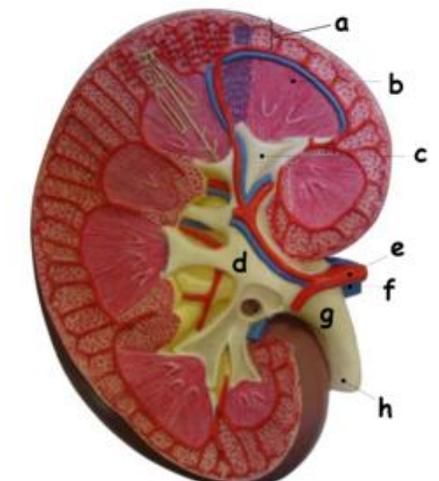


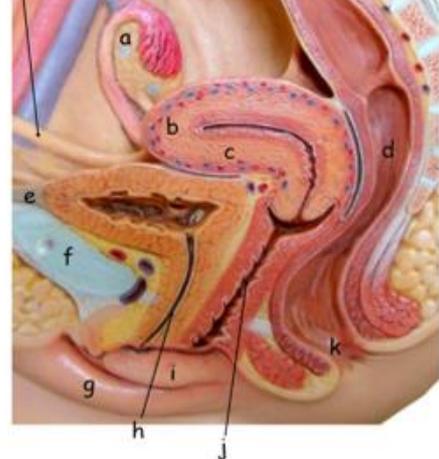
APÊNDICE F – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA GENITAL E URINÁRIO – AULA  
INVERTIDA 4 - EXPERIMENTO EFETIVO

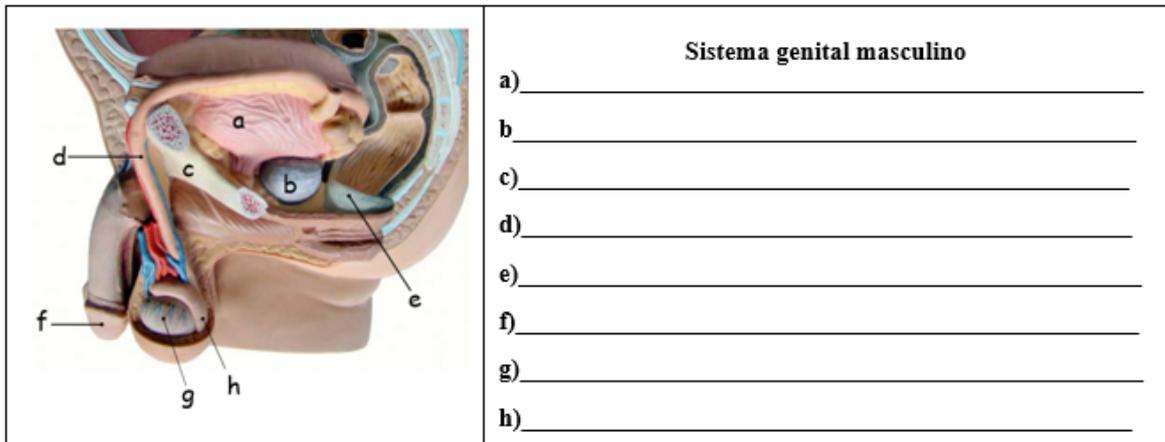
ATIVIDADES SISTEMA URINÁRIO E GENITAL – PARTE 1

1. Complete as figuras abaixo com o nome das estruturas anatômicas dos sistemas urinário, sistema genital masculino e feminino solicitadas.

	<p style="text-align: center;"><b>Sistema Urinário – vista anterior</b></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>d) _____</p> <p>e) _____</p> <p>f) _____</p> <p>i) _____</p> <p>k) _____</p>
--	---

	<p style="text-align: center;"><b>Rim direito em corte – vista anterior</b></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p> <p>d) _____</p> <p>e) _____</p> <p>f) _____</p> <p>g) _____</p> <p>h) _____</p>
---	---

	<p style="text-align: center;"><b>Sistema genital feminino</b></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p> <p>g) _____</p> <p>h) _____</p> <p>i) _____</p> <p>j) _____</p> <p>k) _____</p>
---	--



2. Cite o nome das estruturas anatômicas constituintes:

- a) Do sistema urinário;  
 b) Do sistema genital masculino;  
 c) Do sistema genital feminino;

3. Qual é a unidade funcional dos rins?

4. Diferencie o tamanho e a posição da uretra nos homens e nas mulheres.

5. A uretra masculina se subdivide em três partes. Quais são elas e qual o tamanho aproximado de cada uma?

6. Descreva o caminho que a urina percorre até o exterior do corpo.

7. Explique por que a posição anatômica dos testículos se encontra do lado externo da cavidade corporal masculina.

8. Quais são as glândulas acessórias do sistema genital masculino e o que elas produzem?

9. O útero é dividido em três partes principais. Quais são elas?

10. Descreva, sucintamente, a função das seguintes estruturas:

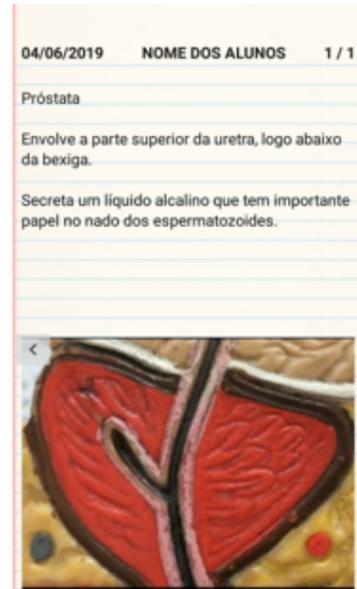
<b>Rim</b>	
<b>Ureter</b>	
<b>Bexiga</b>	
<b>Uretra</b>	
<b>Testículo</b>	
<b>Epididimo</b>	
<b>Canal deferente</b>	
<b>Vesícula seminal</b>	
<b>Próstata</b>	
<b>Glândulas bulbouretrais</b>	
<b>Ovário</b>	
<b>Tuba uterina</b>	
<b>Útero</b>	
<b>Vagina</b>	

## PARTE 2 – CONSTRUÇÃO DE ÁLBUM DIGITAL SOBRE O SISTEMA URINÁRIO E GENITAL

Tendo como base o estudo realizado sobre os sistemas urinário e genital:

- a) Fotografe as estruturas anatômicas destes sistemas disponíveis no laboratório de anatomia.
- b) Selecione 5 destas fotos. Para cada uma delas elabore:
  1. Nome da estrutura (conforme nomenclatura anatômica);
  2. Localização da estrutura;
  3. Breve explicação sobre a estrutura;
- c) Organize as informações em forma de álbum digital, utilizando o aplicativo “Cadernos de Classe”. Cada grupo será responsável pela organização de um álbum.

Seguir o exemplo:



APÊNDICE G – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA CIRCULATÓRIO – AULA  
INVERTIDA 5 - EXPERIMENTO EFETIVO

ANATOMIA HUMANA  
ATIVIDADE SISTEMA CIRCULATÓRIO

Nome completo: \_\_\_\_\_

Para realizar as atividades seguintes utilize o material de estudo disponível na Plataforma Aula referente ao Sistema Circulatório, bem como, os aplicativos disponíveis no tablet.

1. Considere as definições a seguir para completar o quadro referente aos componentes anatômicos do coração:

**Átrio:** câmara superior do coração, que recebe sangue e transfere para os ventrículos.

**Ventrículo:** câmara inferior do coração, que bombeia sangue para as artérias.

**Septo:** parede muscular que separa os ventrículos e os átrios.

**Óstio:** abertura nos septos.

**Valva:** controlam a abertura dos óstios.

<b>Sobre o coração, complete com as informações solicitadas:</b>	
Localização do coração:	
O nome das três camadas do coração:	
Nº de septos do coração:	
Nome dos septos do coração:	
Nº de câmaras cardíacas:	
Nº de câmaras cardíacas superiores:	
Nº de câmaras cardíacas inferiores:	
Nome das câmaras cardíacas superiores:	
Nome das câmaras cardíacas inferiores:	
Nº de valvas cardíacas:	
Nome de todas as valvas cardíacas:	
Nome dos vasos que chegam ou saem (especificar) do <b>átrio direito</b> :	
Nome dos vasos que chegam ou saem (especificar) do <b>átrio esquerdo</b> :	

Nome dos vasos que chegam ou saem (especificar) do <b>ventrículo direito</b> :	
Nome dos vasos que chegam ou saem (especificar) do <b>ventrículo esquerdo</b> :	
Principal artéria do corpo humano.	

2. Complete o desenho abaixo com o nome das estruturas anatômicas do coração, correspondentes a cada número.

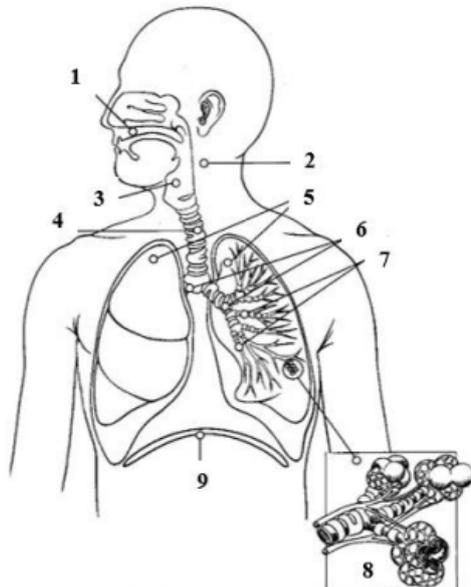
	<p>4 _____</p> <p>5 _____</p> <p>6 _____</p> <p>7 _____</p> <p>8 _____</p> <p>9 _____</p> <p>10 _____</p> <p>11 _____</p> <p>12 _____</p> <p>13 _____</p>
<p>1 _____</p> <p>2 _____</p> <p>3 _____</p>	

APÊNDICE H – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA RESPIRATÓRIO – AULA  
INVERTIDA 6 - EXPERIMENTO EFETIVO

**ANATOMIA HUMANA – ATIVIDADE SISTEMA RESPIRATÓRIO**

1. Complete a tabela com as informações solicitadas sobre o Sistema Respiratório	
a) Nome das estruturas anatômicas das vias aéreas superiores	
b) Nome das estruturas anatômicas das vias aéreas inferiores	
c) Funções do nariz	
d) As três divisões da faringe e a localização de cada uma delas	
e) Comprimento médio da faringe	
f) Funções da faringe	
g) Nome das cartilagens da laringe	
h) Funções da laringe	
i) Comprimento médio da traqueia	
j) Pulmão direito: número de sulcos e lobos	
k) Pulmão esquerdo: número de sulcos e lobos	
l) O que passa pelo hilo pulmonar	
m) Local onde ocorrem as trocas gasosas, no pulmão	
n) Caminho percorrido pelo ar inspirado	

2. A imagem abaixo representa estruturas do sistema respiratório, nomeie-as conforme os números indicados.



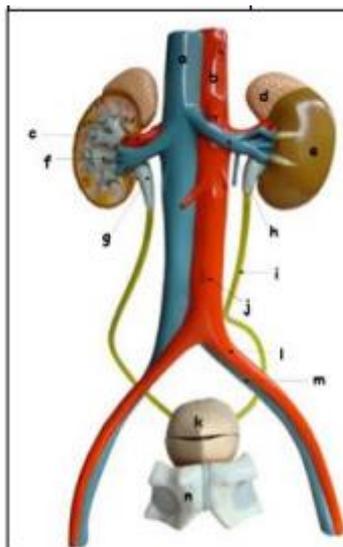
- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_

APÊNDICE I – ATIVIDADE PRESENCIAL SISTEMA UNIRÁRIO – AULA INVERTIDA  
 7 - EXPERIMENTO EFETIVO

ATIVIDADE SISTEMA URINÁRIO, SISTEMA GENITAL MASCULINO E FEMININO

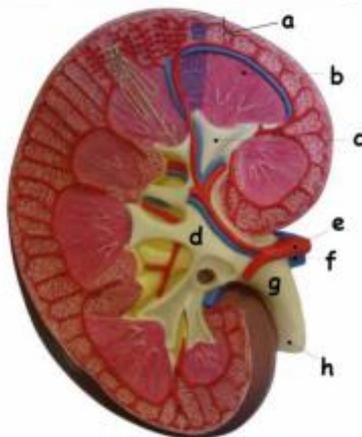
Nome \_\_\_\_\_

<u>SISTEMA URINÁRIO</u>	
1. Estruturas anatômicas do sistema urinário	
2. Caminho percorrido pela urina até o exterior	
3. Unidade funcional dos rins	
4. Funções dos rins	
5. Função dos ureteres	
6. Função da bexiga	
7. Uretra: comprimento e função nos homens e nas mulheres.	



Sistema urinário – vista anterior

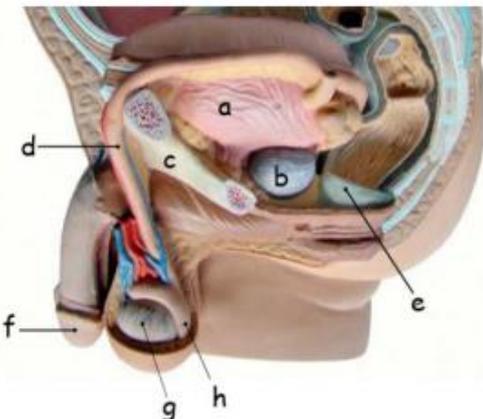
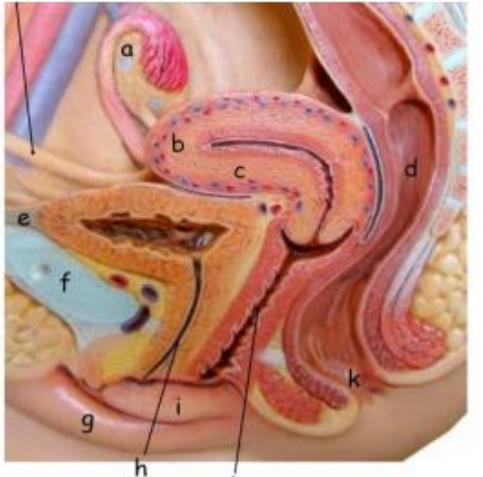
- a) Veia cava inferior.
- b) Parte abdominal da artéria aorta.
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- g) \_\_\_\_\_
- i) \_\_\_\_\_
- k) \_\_\_\_\_



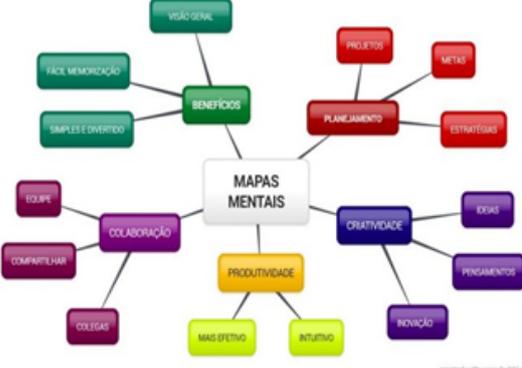
Rim direito em corte – vista anterior

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_
- g) \_\_\_\_\_
- h) \_\_\_\_\_

<b>SISTEMA GENITAL MASCULINO E FEMININO</b>	
1. Estruturas anatômicas do sistema genital masculino	
2. Nome das glândulas acessórias do s. genital masculino	
3. Explique porque os testículos se encontram do lado externo da cavidade corporal	
4. As três partes da uretra masculina	
5. Estruturas anatômicas do sistema genital feminino	
6. Útero: as três partes principais.	

	<p style="text-align: center;"><b>Sistema genital masculino</b></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) Osso púbico.</p> <p>d) _____</p> <p>e) Reto.</p> <p>f) _____</p> <p>g) _____</p> <p>h) _____</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Sistema genital feminino</b></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p> <p>d) Reto.</p> <p>g) _____</p> <p>h) _____</p> <p>i) _____</p> <p>j) _____</p> <p>k) Canal anal.</p>

## ELABORAÇÃO DE MAPA MENTAL SOBRE OS SISTEMAS URINÁRIO E GENTAL

	<p><b>INSTRUÇÕES:</b> Tendo como base o estudo realizado sobre os sistemas urinário e genital, elaborar um MAPA MENTAL utilizando o aplicativo <i>Simple Mind</i>, disponível no <i>tablet</i>. As informações do mapa podem contemplar todas as informações referentes a estes sistemas. Cada grupo deixará salvo seu mapa no <i>tablet</i> (o salvamento é automático). Abaixo segue a definição do que é um mapa mental e um exemplo.</p>
<p><b>MAPA MENTAL:</b> São representações esquematizadas de informação que permitem demonstrar facilmente relações de significado e de hierarquia entre ideias, conceitos, fatos ou ações. A ideia principal é colocada no centro e as ideias associadas são descritas com palavras-chave. Um mapa mental organiza e hierarquiza os tópicos de um assunto, ao mesmo tempo que sintetiza, fornecendo a visão global, mostra os detalhes e as interligações do assunto.</p> <p>Possibilitam registrar o pensamento de uma maneira mais criativa, flexível e não linear. Podem rastrear todo o processo de pensamento humano de forma não sequencial e são apoiados em estrutura de múltiplas conexões. <u>Ajudam a aprender, organizar e armazenar as informações</u> e recuperam os dados de acesso de nossa “biblioteca cerebral”.</p> <p>Referência: BUZAN, T. <b>Mapas mentais e sua elaboração:</b> um sistema definitivo de pensamento que transforma sua vida. São Paulo: Cultrix. 2005.</p>	

APÊNDICE J - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA URINÁRIO E GENITAL – AULA  
INVERTIDA 1 (ESTUDO PILOTO)

QUESTIONÁRIO SISTEMA URINÁRIO

1. Qual o principal órgão do sistema urinário? \_\_\_\_\_

2. Mencione alguns componentes (estruturas) do sistema urinário.

\_\_\_\_\_

3. Quais funções desempenha o sistema urinário?

\_\_\_\_\_

4. As imagens abaixo representam estruturas/sistemas do corpo humano. Atribua relação entre elas e o **sistema urinário**, assinalando uma opção em cada imagem:

Imagem	Sem Relação (1)	Pouco Relacionada (2)	Moderadamente Relacionada (3)	Relacionada (4)	Muito Relacionada (5)
					
					
					
					

5. Assinale a opção que apresenta termos relacionados ao sistema urinário:

- ( ) filtração, glúteo, quadril, rim.  
 ( ) bexiga, rim, ovário, ureter, uretra.  
 ( ) útero, abdome, bexiga, filtração, artéria.  
 ( ) néfron, filtração, uretra, rim, bexiga.

## QUESTIONÁRIO SISTEMA GENITAL

1. Qual a **função** do sistema reprodutor?

\_\_\_\_\_

2. Indique os **constituintes** do sistema reprodutor

a) Feminino: \_\_\_\_\_

b) Masculino: \_\_\_\_\_

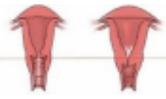
3. **Onde** são produzidas as células gaméticas (espermatozoides e óvulos)?

\_\_\_\_\_

4. Quais são as glândulas anexas do sistema reprodutor masculino?

\_\_\_\_\_

5. As imagens abaixo representam estruturas/sistemas do corpo humano. Atribua relação entre elas e o **sistema genital feminino e/ou masculino**, assinalando uma opção em cada imagem:

Imagem	Sem Relação (1)	Pouco Relacionada (2)	Moderadamente Relacionada (3)	Relacionada (4)	Muito Relacionada (5)
					
					
					
					

5. Assinale termos associados ao **sistema genital masculino e/ou feminino**:

( ) Rim, testículo, pênis, útero, próstata.

( ) Intestino, testículo, próstata, canal deferente.

( ) Testículo, ovário, próstata, pênis.

( ) Testículo, ovário, bexiga, próstata, uretra.



6. Indique as diferenças que você percebeu em relação à metodologia da sala de aula invertida, quando comparada com uma aula tradicional (apenas com explicação do professor).

- a) positivas
- b) negativas

7. Anteriormente a esta disciplina você já havia participado de alguma aula invertida?  
 sim    não   Se sim, comente sobre quando e em qual disciplina.

---



---

8. Em relação ao seu interesse e motivação na disciplina de anatomia humana, a metodologia da sala de aula invertida: **(assinale e justifique)**.

- não contribuiu para aumentar o interesse e motivação \_\_\_\_\_
- contribuiu pouco para aumentar o interesse e motivação \_\_\_\_\_
- neutro \_\_\_\_\_
- contribuiu para aumentar o interesse e motivação \_\_\_\_\_
- contribuiu muito para aumentar o interesse e motivação \_\_\_\_\_

9. Na metodologia da sala de aula invertida, quanto aos materiais da pré-aula, em sua opinião, deveriam: **(assinale e justifique)**

- serem apenas digitais \_\_\_\_\_
- serem apenas impressos \_\_\_\_\_
- serem digitais e impressos \_\_\_\_\_

10. Você acredita que os hipertextos digitais são uma boa opção de material para serem utilizados em aulas invertidas? **(assinale e justifique)**.    sim    não

---



---

11. Num hipertexto digital, você considera que o elemento mais importante é **(assinale apenas uma opção e justifique)**:

- os textos \_\_\_\_\_
- as imagens \_\_\_\_\_
- os vídeos \_\_\_\_\_
- os *links* \_\_\_\_\_
- todos os itens \_\_\_\_\_

12. Qual outro tipo de material você considera que seria uma boa opção de ser trabalhado em aulas invertidas, considerando a pré-aula (materiais digitais fornecidos)?

---



---

13. Durante este semestre utilizamos hipertextos relacionados a diversos sistemas do corpo humano (muscular, respiratório, linfático, urinário e genital). Qual deles você preferiu como material de estudo? Justifique.

---



---

APÊNDICE L - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA MUSCULAR – AULA INVERTIDA 2 -  
EXPERIMENTO EFETIVO

1. Quais funções os músculos desempenham no corpo humano?

---

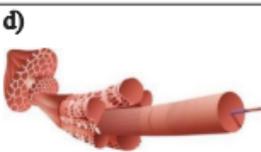


---

2. Leia as afirmações abaixo e marque uma opção em cada uma delas:

a) As miofibrilas são componentes anatômicos dos músculos.	( ) Concordo ( ) Discordo
b) Algumas partes do corpo têm até três camadas diferentes de músculos.	( ) Concordo ( ) Discordo
c) Todos os músculos do corpo humano são de caráter voluntário.	( ) Concordo ( ) Discordo
d) Os músculos são de três tipos: liso, cardíaco e esquelético.	( ) Concordo ( ) Discordo
e) Os músculos bíceps e tríceps fazem parte, respectivamente, do braço e do tórax.	( ) Concordo ( ) Discordo

3. As imagens abaixo representam estruturas do corpo humano. Atribua relação entre elas e o **sistema muscular**, assinalando uma opção em cada imagem:

Imagem	Sem Relação (1)	Pouco Relacionada (2)	Moderadamente Relacionada (3)	Relacionada (4)	Muito Relacionada (5)
a) 					
b) 					
c) 					
d) 					

**APÊNDICE M - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA CIRCULATÓRIO –  
AULAS INVERTIDAS 3 E 5 - EXPERIMENTO EFETIVO**

1. Quais funções o sistema circulatório desempenha no corpo humano?

---

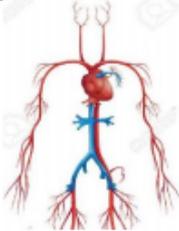
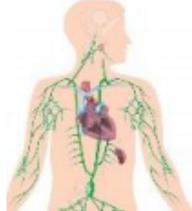
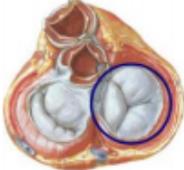


---

2. Leia as afirmações abaixo e marque uma opção em cada uma delas.

a) O coração, as artérias e as veias são estruturas anatômicas do sistema circulatório.	( ) Concordo ( ) Discordo
b) O coração é dividido em três câmaras: um átrio e dois ventrículos.	( ) Concordo ( ) Discordo
c) O coração tem duas valvas atrioventriculares e duas valvas semilunares.	( ) Concordo ( ) Discordo
d) A aorta é a maior artéria do corpo e emite ramos ascendentes e descendentes.	( ) Concordo ( ) Discordo
e) As artérias são mais superficiais e as veias se encontram mais profundamente no corpo.	( ) Concordo ( ) Discordo

3. As imagens abaixo representam estruturas/sistemas do corpo humano. Atribua relação entre elas e o sistema cardíaco, assinalando uma opção em cada imagem.

Imagem	Sem Relação (1)	Pouco Relacionada (2)	Moderadamente Relacionada (3)	Relacionada (4)	Muito Relacionada (5)
a) 					
b) 					
c) 					
d) 					

**APÊNDICE N - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMAS URINÁRIO E GENITAL**  
**- AULAS INVERTIDAS 4 E 7 - EXPERIMENTO EFETIVO**

1. Qual a função dos sistemas:

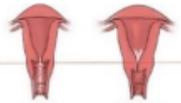
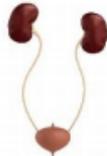
a) Urinário: \_\_\_\_\_

b) Genital: \_\_\_\_\_

2. Leia as afirmações abaixo e marque uma opção em cada uma delas.

a) A bexiga faz parte tanto do sistema urinário, quanto do sistema genital.	( ) Concordo ( ) Discordo
b) Os testículos e os ovários são as estruturas masculina e feminina de produção de gametas, respectivamente.	( ) Concordo ( ) Discordo
c) Os rins são as principais estruturas do sistema urinário.	( ) Concordo ( ) Discordo
d) O sistema urinário possui dois ureteres e uma uretra.	( ) Concordo ( ) Discordo
e) Nos homens, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital.	( ) Concordo ( ) Discordo
f) Nas mulheres, a uretra pertence tanto ao sistema urinário, quanto ao genital.	( ) Concordo ( ) Discordo
g) O sistema genital feminino possui duas tubas uterinas, que transportam os óvulos dos ovários até o útero.	( ) Concordo ( ) Discordo
h) Vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais podem ser consideradas estruturas acessórias do sistema genital masculino.	( ) Concordo ( ) Discordo

3. Atribua relação entre as imagens abaixo e os sistema urinário, sistema genital masculino e sistema genital feminino, marcando a qual deles cada estrutura anatômica pertence:

Imagem	Sistema urinário	Sistema genital masculino	Sistema genital feminino
a) 			
b) 			
c) 			
d) 			
e) 			

**APÊNDICE O - PRÉ E PÓS-TESTE SISTEMA RESPIRATÓRIO**  
**– AULA INVERTIDA 6 - EXPERIMENTO EFETIVO**

1. Quais funções o sistema respiratório desempenha no corpo humano?

---

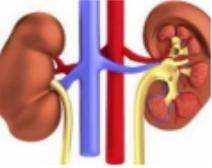


---

2. Leia as afirmações abaixo e marque uma opção em cada uma delas:

a) Os brônquios, a laringe e a faringe são estruturas anatômicas do sistema respiratório.	( ) Concordo ( ) Discordo
b) Pela faringe passa apenas ar.	( ) Concordo ( ) Discordo
c) A faringe é o principal órgão produtor da voz (fonação).	( ) Concordo ( ) Discordo
d) As trocas gasosas (hematose) são realizadas apenas no nível dos alvéolos pulmonares.	( ) Concordo ( ) Discordo
e) A traqueia é uma estrutura do sistema respiratório sempre rígida e aberta.	( ) Concordo ( ) Discordo

3. As imagens abaixo representam estruturas/sistemas do corpo humano. Atribua relação entre elas e o sistema respiratório, assinalando uma opção em cada imagem:

Imagem	Sem Relação (1)	Pouco Relacionada (2)	Moderadamente Relacionada (3)	Relacionada (4)	Muito Relacionada (5)
a) 					
b) 					
c) 					
d) 					

APÊNDICE P – QUESTIONÁRIO EM ANEXO AOS HIPERTEXTOS DIGITAIS  
(Via *Google* Formulários) - EXPERIMENTO EFETIVO

(OBS: Este questionário foi o mesmo aplicado no final de cada hipertexto digital, após cada estudo prévio, apenas com a variação do nome do sistema correspondente nas perguntas, para cada aplicação (sistema muscular, sistema circulatório, sistema urinário/genital e sistema respiratório).



## SISTEMA MUSCULAR

Prezado (a) aluno (a), após explorar o material indicado para estudo do Sistema Muscular, responda as perguntas apresentadas a seguir.

Em relação ao material de estudo sobre o Sistema Muscular, responda:

Descrição (opcional)

1. Em sua opinião, este material estava adequado para o estudo prévio do sistema muscular? Justifique.

Texto de resposta longa

2. Quanto ao acesso ao material de estudo, você:

- Não teve absolutamente nenhum problema para acessar o material.
- Teve problemas, mas nada que prejudicasse o estudo.
- Teve problemas de acesso que comprometeram o estudo.

3. O que mais lhe ajudou deste material para aprender sobre o estudo dos músculos foram:

- Os textos
- As imagens
- Os vídeos
- Os links

4. Você encontrou alguma dificuldade em estudar por meio deste material sobre o Sistema Muscular? Se sim, qual/quais?

Texto de resposta longa

---

5. Como você acessou o estudo sobre o Sistema Muscular:

- Em um telefone celular.
- Em um computador em casa.
- Em um computador na faculdade e/ou outro local.

**Enviar**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

## APÊNDICE Q – QUESTIONÁRIO EM ANEXO AOS PÓS-TESTES

(OBS: Este questionário foi o mesmo aplicado em anexo em cada pós-teste, apenas com a variação do nome do sistema correspondente nas perguntas, para cada aplicação (sistema muscular, sistema circulatório, sistema urinário/genital e sistema respiratório).

### Questões sobre Aula Invertida

1. Quanto tempo você se dedicou para a preparação prévia desta aula (estudo antes da aula).

- Não estudei o material prévio       Entre 30 minutos a 1 hora  
 Menos de 30 minutos                       Entre 1 e 2 horas

2. Eu entendi o conteúdo do tópico “Sistema Muscular” através de atividades de Sala de Aula Invertida.

- A. Concordo fortemente  
 B. Concordo  
 C. Discordo  
 D. Discordo totalmente

3. Para cada item, marque apenas uma opção:

a) Estabeleça seu grau de preparação prévia para esta aula presencial.	Inadequado ( ) Adequado ( ) Muito adequado ( )
b) Nível de aplicação na aula presencial dos conteúdos estudados na pré-aula (antes da aula).	Inadequado ( ) Adequado ( ) Muito adequado ( )
c) Material didático proporcionado pelos professores na pré-aula (estudo prévio).	Inadequado ( ) Adequado ( ) Muito adequado ( )
d) Seu desempenho em aplicar os conteúdos que aprendeu na aula.	Inadequado ( ) Adequado ( ) Muito adequado ( )
e) Utilidade dos conhecimentos adquiridos para o seu futuro desempenho profissional.	Inadequado ( ) Adequado ( ) Muito adequado ( )
f) Relações com seus colegas durante a aula presencial.	Inadequado ( ) Adequado ( ) Muito adequado ( )

4. Escreva em quais aspectos a aula invertida sobre sistema muscular ajudou você a aprender o conteúdo (considerando pré-aula (estudo prévio) + aula presencial).

---



---



---



---



---

APÊNDICE R – QUESTIONÁRIO FINAL DO SEMESTRE 2019/1 E 2019/2  
(Via Google Formulários)



## QUESTIONÁRIO DE SISTEMATIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO SEMESTRE 2019/1

PREZADOS ALUNOS

No decorrer da disciplina de Anatomia humana realizamos três experiências de aula invertida (sistemas muscular, circulatório e urinário/genital). Agora, precisamos de sua opinião para podermos avaliar estas experiências.

Por isso, pedimos gentilmente para que você responda este questionário e agradecemos pela sua adesão nas atividades realizadas ao longo do semestre.

RELEMBRANDO: Aula invertida é aquela na qual o aluno realiza um estudo prévio antes da aula presencial e, no tempo presencial, aplica os conhecimentos que aprendeu no estudo prévio.

\*Obrigatório



## QUESTIONÁRIO DE SISTEMATIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO SEMESTRE 2019/2

PREZADOS ALUNOS

No decorrer da disciplina de Anatomia humana realizamos três experiências de aula invertida (sistemas circulatório, respiratório e urinário/genital). Agora, precisamos de sua opinião para podermos avaliar estas experiências.

Por isso, pedimos gentilmente para que você responda este questionário e agradecemos pela sua adesão nas atividades realizadas ao longo do semestre.

RELEMBRANDO: Aula invertida é aquela na qual o aluno realiza um estudo prévio antes da aula presencial e, no tempo presencial, aplica os conhecimentos que aprendeu no estudo prévio.

\*Obrigatório

<p><b>Nome *</b></p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>1. Sobre a seguinte afirmativa, marque uma das opções abaixo: "As aulas invertidas realizadas neste semestre contribuíram para minha aprendizagem". *</p> <p><input type="radio"/> Concordo totalmente</p> <p><input type="radio"/> Concordo</p> <p><input type="radio"/> Não concordo, nem discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo totalmente</p>
<p><b>Curso *</b></p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>2. Justifique sua resposta da questão 1. *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p><b>Semestre *</b></p> <p>Sua resposta _____</p>	

<p>3. Sobre a seguinte afirmativa, marque uma das opções abaixo: "As atividades de aula invertida contribuíram para aumentar meu interesse e motivação para aprender anatomia humana". *</p> <p><input type="radio"/> Concordo totalmente</p> <p><input type="radio"/> Concordo</p> <p><input type="radio"/> Não concordo, nem discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo totalmente</p>	<p>8. Entre as metodologias seguintes: aula expositiva , aula prática, uso de tecnologias e trabalhos em grupo, quais delas você prefere para as aulas presenciais de anatomia humana? (podes citar também outras de sua preferência). *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>4. Sobre a seguinte afirmativa, marque uma das opções abaixo: "Após as experiências com aulas invertidas, acredito que esta metodologia é adequada para a disciplina de anatomia humana". *</p> <p><input type="radio"/> Concordo totalmente</p> <p><input type="radio"/> Concordo</p> <p><input type="radio"/> Não concordo, nem discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo totalmente</p>	<p>9. Você acredita que aulas invertidas em outras disciplinas do seu curso seriam uma boa opção metodológica para sua aprendizagem? Justifique. *</p> <p>Sua resposta _____</p>
	<p>10. Anteriormente a esta disciplina você já havia participado de alguma aula invertida? Se sim, conte-nos onde foi realizada (em qual curso, disciplina, por exemplo). *</p> <p>Sua resposta _____</p>

<p>5. Justifique sua resposta da questão 4. *</p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>11. Você gostaria de deixar algum outro comentário ou sugestão sobre as atividades de aula invertida realizadas? *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>6. Mencione quais habilidades de aprendizado você desenvolveu/aprimorou durante as experiências de aula invertida realizadas na disciplina de anatomia humana. *</p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>12. A partir da sua experiência em ter estudado o conteúdo de anatomia humana por meio de aula tradicional (aula expositiva) e invertida (pré-atividade+aula presencial), sobre estas duas metodologias, marque uma das opções: *</p> <p><input type="radio"/> Prefiro apenas aulas tradicionais</p> <p><input type="radio"/> Prefiro apenas aulas invertidas</p> <p><input type="radio"/> Acredito que as aulas tradicionais e invertidas podem se complementar</p> <p><input type="radio"/> Acredito que as aulas tradicionais e invertidas não podem se complementar</p> <p><input type="radio"/> Não gosto de nenhuma</p>
<p>7. Defina em três palavras-chave o que você pensa sobre a metodologia da sala de aula invertida, seguindo o exemplo: *</p> <p>1_____2_____3_____</p> <p>Sua resposta _____</p>	

13. Durante este semestre utilizamos hipertextos digitais sobre sistemas do corpo humano (muscular, circulatório, urinário e genital) que foram disponibilizados online na Plataforma Aula como material de estudo. Você acredita que este tipo de material (hipertextos digitais) são uma boa opção para serem utilizados em aulas invertidas? Justifique. \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

14. Para você, qual outro tipo de material seria adequado para o estudo prévio (materiais fornecidos antes da aula presencial)? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

15. Nas atividades presenciais de aula invertida utilizamos ferramentas digitais, como celulares e tablets. Na sua opinião, o uso destes recursos digitais contribui para o estudo e aprendizagem de anatomia humana? Por quê? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Me senti menos motivado	<input type="radio"/>				
Achei a carga de trabalho pesada	<input type="radio"/>				
Senti maior autonomia na minha aprendizagem	<input type="radio"/>				
Utilizei tecnologia digital para aprender	<input type="radio"/>				
Particpei mais de tomadas de decisões e colaboração com meus colegas	<input type="radio"/>				
Minhas interações com meus colegas durante a aula foram mais positivas	<input type="radio"/>				

16. Em relação aos itens abaixo, avalie como você se sentiu nas aulas invertidas realizadas neste semestre (Você deve marcar uma resposta em cada linha): \*

	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
Pude aprender no meu próprio ritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pude aprender no meu próprio horário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender se tornou mais interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender se tornou mais interativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Achei mais difícil de aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me senti desamparado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários