

## Sala de aula invertida no ensino superior de saúde: uma revisão sistemática

Flipped classroom in higher health education: a systematic review

El aula invertida en la educación superior en salud: una revisión sistemática

Recebido: 20/10/2021 | Revisado: 29/10/2021 | Aceito: 05/11/2021 | Publicado: 08/11/2021

**Ellen Lucena da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6335-7742>  
Universidade de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [ellenlucena@gmail.com](mailto:ellenlucena@gmail.com)

**Danielle Christine Moura dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9711-4431>  
Universidade de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [danielle.moura@upe.br](mailto:danielle.moura@upe.br)

**Ana Carolina Bezerra de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3110-2117>  
Universidade de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [carolina.lima@upe.br](mailto:carolina.lima@upe.br)

**Sabrina Lima de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4685-0353>  
Universidade de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [sabrrinalima1999@gmail.com](mailto:sabrrinalima1999@gmail.com)

### Resumo

O presente estudo tem como objetivo identificar as contribuições da sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem de professores e alunos da área da saúde. Trata-se de uma revisão sistemática. A questão norteadora foi "Quais as contribuições da sala de aula invertida na formação em saúde?" em seguida, realizou-se a busca em quatro bases eletrônicas: a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed)*, a Banco de Dados de Enfermagem (BDENF), e a *Scientific Electronic Library Online (SciElo)*. Foram incluídos 77 estudos. A maioria das publicações estavam relacionadas ao nível de ensino da graduação (n=57) seguido da pós graduação (especialização, residência, mestrado e doutorado) (n=20). Com utilização de sala invertida no contexto da área médica (n=55), de odontologia (n= 11), de enfermagem (n=8), de fisioterapia (n= 1), de farmácia (n=2). As principais contribuições com o ensino superior em saúde foram o aumento dos resultados de aprendizagem e da capacidade de compreensão dos assuntos, a preparação prévia para as aulas presenciais, a variabilidade de recursos tecnológicos e materiais, a possibilidade de realizar atividades didáticas interativas. Identificou-se no estudo, que a utilização da sala de aula invertida promove autonomia, estudo autodirigido e desenvolvimento de habilidades através da aprendizagem combinada. Faz-se necessário treinamentos voltados para os professores a fim de estimulá-los a utilizarem a estratégia de ensino e aprendizagem da sala de aula invertida.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Ensino; Ensino superior.

### Abstract

This study aims to identify the contributions of the inverted classroom in the teaching-learning process of health care teachers and students. This is a systematic review. The guiding question was "What are the contributions of the inverted classroom in health education?" then, a search was carried out in four electronic databases: the Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), the Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed), the Nursing Database (BDENF), and the Scientific Electronic Library Online (SciElo). 77 studies were included. Most publications were related to the undergraduate level of education (n=57) followed by postgraduate education (specialization, residency, master's and doctorate) (n=20). With the use of an inverted room in the context of the medical area (n=55), dentistry (n=11), nursing (n=8), physiotherapy (n=1), pharmacy (n=2). The main contributions to higher education in health were the increase in learning outcomes and the ability to understand the subjects, prior preparation for classroom classes, the variability of technological and material resources, the possibility of carrying out interactive teaching activities. It was identified in the study that the use of the inverted classroom promotes autonomy, self-directed study and skills development through blended learning. Training aimed at teachers is necessary in order to encourage them to use the inverted classroom teaching and learning strategy.

**Keywords:** Learning; Teaching; University education.

### Resumen

Este estudio tiene como objetivo identificar las contribuciones del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de docentes y estudiantes de salud. Ésta es una revisión sistemática. La pregunta orientadora fue "¿Cuáles son las

contribuciones del aula invertida en la educación para la salud?" Luego, se realizó una búsqueda en cuatro bases de datos electrónicas: la Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), el Sistema de Análisis y Recuperación de Literatura Médica en Línea (MEDLINE / PubMed), la Base de Datos de Enfermería (BDENF) y la Base de Datos Científica Electrónica. Biblioteca en línea (SciElo). Se incluyeron 77 estudios. La mayoría de las publicaciones se relacionaron con el nivel de educación de pregrado (n = 57) seguido de la educación de posgrado (especialización, residencia, maestría y doctorado) (n = 20). Con el uso de sala invertida en el contexto del área médica (n = 55), odontología (n = 11), enfermería (n = 8), fisioterapia (n = 1), farmacia (n = 2). Los principales aportes a la educación superior en salud fueron el aumento de los resultados de aprendizaje y la capacidad de comprensión de las asignaturas, la preparación previa a las clases presenciales, la variabilidad de los recursos tecnológicos y materiales, la posibilidad de realizar actividades didácticas interactivas. En el estudio se identificó que el uso del aula invertida promueve la autonomía, el estudio autodirigido y el desarrollo de habilidades a través del aprendizaje mixto. La formación dirigida a los profesores es necesaria para animarlos a utilizar la estrategia de enseñanza y aprendizaje del aula invertida.

**Palabras clave:** Aprendizaje; Enseñando; Enseñanza superior.

## 1. Introdução

No início de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de emergência pública devido à doença causada pelo coronavírus, a COVID-19. Durante o ano, a situação foi agravada e tomou grandes proporções epidemiológicas, o que causou impacto mundial, sendo necessário a criação de políticas públicas de prevenção e precaução como o distanciamento e isolamento social, a fim de minimizar o impacto da pandemia. Tais medidas trouxeram várias mudanças e desafios no setor econômico, social e educacional (Organização Pan-Americana da Saúde/OMS 2020).

Frente a situação, o ensino superior impossibilitado para a execução de aulas presenciais redirecionou suas estratégias e buscou soluções para dar continuidade às atividades acadêmicas, sendo aulas de forma remota emergencial uma estratégia proposta. Hodges e colaboradores (2020) explicam que o Ensino Remoto Emergencial (ERE) é caracterizado por uma mudança temporária da forma de ensino, para um modo alternativo devido a circunstâncias de crise. Os mesmos consideram que essa abordagem deve envolver o uso de soluções de ensino totalmente remotas para o processo educacional ou através da forma híbrida.

Assim, a educação remota emergencial pode ser apresentada de forma similar à educação presencial, como a transmissão em horários específicos das aulas dos professores, nos formatos de *lives*. Tal transmissão permitiria a colaboração e participação de todos de forma simultânea, mas pode envolver a gravação das atividades para serem acompanhadas por alunos sem condições de assistir aos materiais naquele momento, através da implementação de ferramentas assíncronas (que funcionam de forma não instantânea, como fóruns de discussão) e disponibilização de materiais no formato *online* (Arruda, 2020).

Nessa perspectiva, a Sala de Aula Invertida, consiste em uma estratégia de ensino e aprendizagem, no qual utiliza-se de dois momentos de atividades. No primeiro momento, o aluno utiliza o formato *online* para estudar aspectos teóricos em casa, no segundo momento o espaço da sala de aula é utilizado para discussão em equipe e resolução de problemas. De modo geral, o aluno tem o contato prévio com o conteúdo, que serve como base para as discussões em sala. Sendo assim, a sala de aula invertida entra como uma estratégia de grande potencial para melhorar o ambiente de aprendizagem, proporcionar maior interação, autonomia para o aluno e organização do tempo do aluno e do professor (Bacich et al., 2015; Schneider et al., 2013).

Em contraste, o modelo e os conceitos de ensino tradicional utilizado nos cursos transmitem conhecimento através de aulas expositivas, por exemplo, ou em outros formatos de ensino presencial e são seguidos pela auto instrução dos alunos para assimilar esse conhecimento. Em decorrência disso, a finalidade da sala de aula invertida é a mudança da aprendizagem passiva para a aprendizagem acelerada, a fim de promover a aprendizagem em níveis cognitivamente exigentes, como análise, síntese e avaliação do conteúdo abordado (Schneider et al., 2013; Halasa et al., 2020).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar quais as contribuições da sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem de professores e alunos da área da saúde, em especial nas áreas da enfermagem, medicina, odontologia

e fisioterapia.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática, tipo de revisão que fornece informações sobre as evidências relacionadas a um estudo primário para responder a uma questão norteadora, baseada na aplicação de métodos de busca, apreciação crítica e síntese dos dados obtidos (Brasil, 2012). A pergunta da pesquisa foi formulada de acordo com o acrônimo PICO (Santos, 2007), onde a população foi composta pelos estudantes e professores da área de saúde, a intervenção foi a utilização da sala de aula invertida, o controle foi o ensino tradicional e o desfecho foi a contribuição da sala de aula invertida no processo de aprendizagem. Diante da utilização do acrônimo, foi elaborada a questão norteadora “Quais as contribuições da sala de aula invertida na formação em saúde?”

Realizou-se a busca em quatro bases eletrônicas: a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), a *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed)*, a Banco de Dados de Enfermagem (BDENF), e a *Scientific Electronic Library Online (SciElo)*. Utilizou-se os descritores selecionados a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (Decs): “Saúde”, “Enfermagem”, “Medicina”, “Odontologia” e “Fisioterapia” e o termo derivado “Sala de aula invertida”. E no *Medical Subject Headings (MeSH)*: “*Health education*”, “*Medical education*”, “*Nursing education*”, “*Dentistry*” e “*Physical therapists*” e o termo derivado “*flipped classroom*”. O estudo foi limitado às áreas da enfermagem, medicina, odontologia e fisioterapia em função dos próprios dados, visto que estas apresentaram uma maior concentração de estudos em relação à área da saúde no geral.

O processo de busca ocorreu entre o mês de julho a outubro de 2020. A busca foi realizada por pares e, posteriormente, individualmente para que possíveis diferenças fossem encontradas. Para garantir a combinação entre os termos, utilizou-se o operador booleano *AND*. Efetuou-se as combinações em português: (Sala de aula invertida) *AND* (Saúde); (Sala de aula invertida) *AND* (Enfermagem); (Sala de aula invertida) *AND* (Medicina); (Sala de aula invertida) *AND* (Odontologia); (Sala de aula invertida) *AND* (fisioterapia); e em inglês: (*Flipped classroom*) *AND* (*Health education [mesh terms]*); (*Flipped classroom*) *AND* (*Nursing education [mesh terms]*); (*Flipped classroom*) *AND* (*Medical education [mesh terms]*); (*Flipped classroom*) *AND* (*Dentistry [mesh terms]*); (*Flipped classroom*) *AND* (*Physical therapists [mesh terms]*).

Como critérios de elegibilidade foram adotados: artigos completos publicados em revistas científicas, no período de 2015 a 2020, nos idiomas Português, Inglês ou Espanhol. Foram definidos como critérios de exclusão: (a) artigos do tipo editorial, revisão de literatura, artigos de reflexão, teses e dissertações; (b) artigos cujo conteúdo não estava diretamente relacionado à questão norteadora desta pesquisa.

O processo de seleção dos artigos seguiu as orientações da PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), para o processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos (Page et al., 2021).

Para a organização dos dados extraídos foi utilizada uma planilha padrão do Google Sheets® e analisados a partir dos seguintes elementos: identificação do artigo (autores, ano, país), Título do artigo, base de dados em que o artigo foi encontrado, objetivo da pesquisa, desenho e métodos, amostra, principais resultados e conclusões encontrados, tema central, modelo de ensino híbrido adotado (sala de aula invertida – técnicas utilizadas) e o nível de ensino em que o modelo de sala de aula invertida foi aplicado.

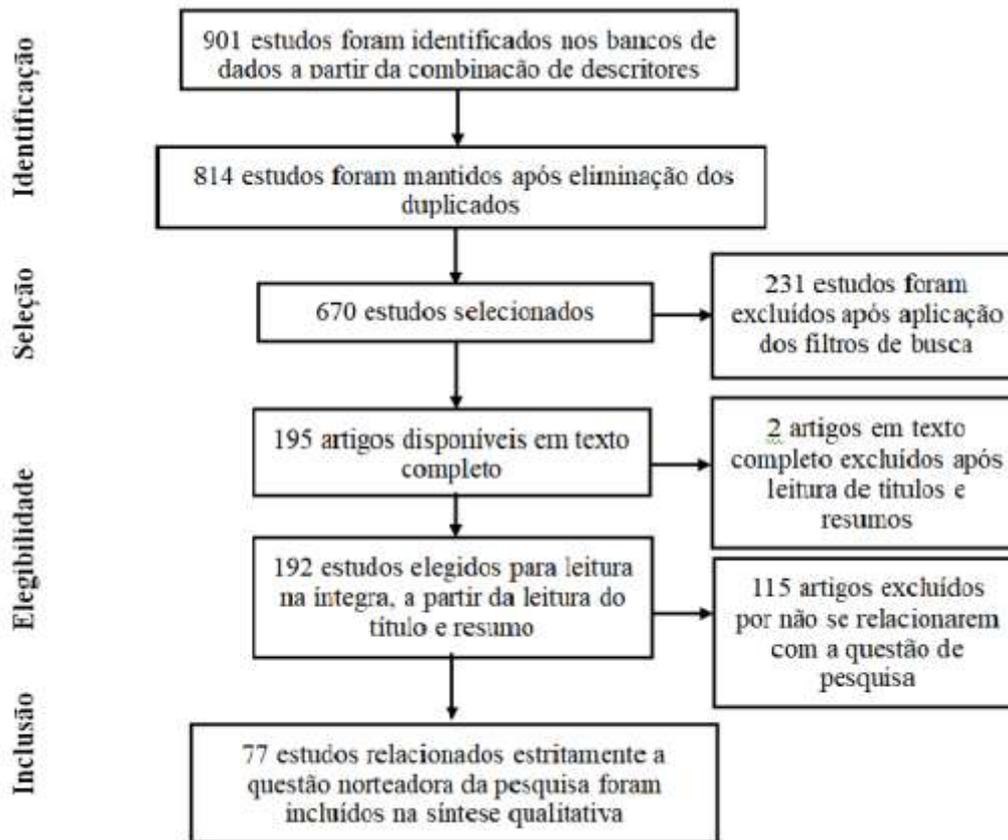
Para classificar o nível de evidência dos artigos, foi utilizado o sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) segundo o qual, a qualidade da evidência é classificada em quatro níveis: alto, moderado, baixo, muito baixo. Esses níveis representam a confiança na estimativa dos efeitos apresentados no estudo. Com o sistema GRADE, a avaliação da qualidade da evidência é realizada para cada desfecho analisado. A classificação inicial da qualidade da evidência é definida a partir do delineamento dos estudos, por exemplo, se o estudo for um ensaio clínico

randomizado o nível de evidência é alto, já quando apenas estudos observacionais são incluídos, a qualidade da evidência se inicia como baixa.

A pesquisa resultou na identificação inicial de 901 artigos. Em seguida, 87 artigos duplicados foram excluídos. Posteriormente, com a utilização do filtro foram excluídos 231 artigos. Por meio da leitura dos títulos e resumos, permaneceram 195 artigos elegíveis. Dos 195 artigos elegíveis, foi realizada a leitura minuciosa e integral de 192 artigos, dos quais 115 foram excluídos por não responderem à questão da pesquisa. Ao final, foram incluídos 77 estudos que respondiam à questão norteadora desta investigação, exposto no diagrama de fluxo que detalha este processo ilustrado na Figura 1.

Dos 77 estudos, 72 artigos (93,5%) estavam presentes na *MEDLINE/Pubmed* e 5 artigos (6,5%) encontravam-se na LILACS. A maior parte dos artigos foram publicados no ano de 2017 (n=22, 28,57% dos artigos), 2020 (n=16, 20,80% dos artigos), seguida do ano 2018 (n= 15, 19,48% dos artigos), 2016 (n=11, 14,28% dos artigos), 2019 (n=11, 14,28% dos artigos) e 2015 (n=2, 2,59% dos artigos). As características gerais dos artigos incluídos neste estudo encontram-se detalhadas na Tabela 1. Das publicações incluídas, 22 estudos eram qualitativos (28,57%), 16 quantitativos (20,77%) e 39 estudos mistos (50,64%).

**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção dos estudos segundo a recomendação PRISMA.



Fonte: Adaptado de Moher et al. (2009).

### 3. Resultados

Foram encontradas experiências com a utilização de sala invertida no contexto da área médica (n=55), de odontologia (n= 11), de enfermagem (n=8), de fisioterapia (n= 1), de farmácia (n=2). A maioria das publicações estavam relacionadas ao nível de ensino da graduação (n=57), seguido da pós graduação (especialização, residência, mestrado e doutorado) (n=20). As características gerais dos estudos selecionados encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre a sala de aula invertida. Recife - PE, 2020 (n=77).

<b>Autor (Ano). País.</b>	<b>Título do estudo</b>	<b>Desenho do estudo. Área de formação</b>	<b>Qualidade da evidência GRADE</b>
Oliveira et al., 2018. Brasil	Team-Based Learning como forma de aprendizagem colaborativa e sala de aula invertida com centralidade nos estudantes no processo ensino-aprendizagem	Relato de experiência. Estudantes de graduação em medicina (n=38)	Baixo
Melo Júnior et al., 2018. Brasil	Sala de aula invertida para o ensino do conteúdo abertura coronária em Endodontia	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em odontologia (n=14)	Moderado
Menegaz et al., 2018. Brasil	Flipped Classroom no ensino de gerenciamento em enfermagem: relato de experiência	Relato de experiência. Estudantes de graduação em enfermagem (n=67)	Baixo
Andrés, 2018. Colômbia	Impacto académico de una estrategia de salón invertido en Anatomía	Estudo prospectivo comparativo. Estudantes de graduação em medicina (n=71)	Alto
Domínguez et al., 2015. Colômbia	Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral	Estudo de coorte. Estudantes de graduação em medicina (n=207)	Alto
Tang et al., 2017. EUA	Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship	Estudo prospectivo comparativo. Estudantes de graduação em medicina (n=95)	Alto
Marco et al., 2017. França	Does the acceptance of hybrid learning affect learning approaches in France?	Estudo prospectivo observacional. Estudantes de graduação em medicina (n=38)	Alto
Bas-Sarmient et al., 2017. Espanha	Efficacy of empathy training in nursing students: A quasi-experimental study	Estudo quase experimental. Estudantes de graduação em enfermagem (n=49)	Alto
Jesurasa et al., 2017. Reino Unido	What factors facilitate the engagement with flipped classrooms used in the preparation for postgraduate medical membership examinations?	Estudo exploratório. Estudante de pós-graduação em medicina (n=14)	Alto
Katz et al., 2017. EUA	Teaching procedural skills to medical students: A pilot procedural skills lab	Estudo de coorte transversal. Estudantes de graduação em medicina (n=180)	Alto
Rui et al., 2017. China	Friend or Foe? Flipped Classroom for Undergraduate Electrocardiogram Learning: a Randomized Controlled Study	Ensaio clínico randomizado. Estudantes de graduação em medicina (n=181)	Alto
Lucardie et al., 2017. Nova Zelândia	Flipping the classroom to teach Millennial residents medical leadership: a proof of concept	Estudo de coorte. Estudantes de pós-graduação em medicina	Alto
Bonnes et al., 2017. EUA	Flipping the Quality Improvement Classroom in Residency Education	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=143)	Moderado
Fleagle et al., 2018. EUA	Application of flipped classroom pedagogy to the human gross anatomy laboratory: Student preferences and learning outcomes	Estudo de coorte. Estudantes de pós-graduação em odontologia (n=241)	Alto
Girgis & Miller 2018. EUA	Implementation of a “Flipped Classroom” for Neurosurgery Resident Education	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=12)	Moderado
Martinelli et al., 2017. EUA	Results of a Flipped Classroom Teaching Approach in Anesthesiology Residents	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=182)	Moderado
Riddell et al., 2017. EUA	Does the Flipped Classroom Improve Learning in Graduate Medical Education?	Estudo randomizado. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=82)	Alto
Carrick et al., 2017. Reino Unido	Randomized Controlled Study of a Remote Flipped Classroom Neuro-otology Curriculum	Estudo controlado randomizado. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=274)	Alto
Lin et al., 2017. China	Facing the challenges in ophthalmology clerkship teaching: Is flipped classroom the answer?	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em medicina (n=44)	Moderado

Cheng et al., 2016. China	The “flipped classroom” approach: Stimulating positive learning attitudes and improving mastery of histology among medical students	Estudo randomizado. Estudantes de graduação em medicina (n=24)	Alto
Hsu et al., 2016. Taiwan	An Investigation of the Outcomes of PGY Students’ Cognition of and Persistent Behavior in Learning through the Intervention of the Flipped Classroom in Taiwan	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=39)	Moderado
Lew, 2016. EUA	Creating a contemporary clerkship curriculum: the flipped classroom model in emergency medicine	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=46)	Moderado
Sajid et al., 2016. Arabia saudita	Can blended learning and the flipped classroom improve student learning and satisfaction in Saudi Arabia?	Estudo analítico descritivo. Estudantes de graduação em medicina (n=127)	Alto
Ferrer-Torregrosa et al., 2016. Inglaterra	Distance learning ects and flipped classroom in the anatomy learning: comparative study of the use of augmented reality, video and notes	Estudo transversal quase experimental. Estudantes de graduação em medicina (n=171)	Alto
Lochner et al., 2016. Itália	Combining traditional anatomy lectures with e-learning activities: how do students perceive their learning experience?	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=36)	Moderado
Tan et al., 2015. Nova Zelândia	Acceptability of the flipped classroom approach for in-house teaching in emergency medicine	Estudo qualitativo transversal. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=49)	Moderado
El-Banna et al., 2017. EUA	Flipping around the classroom: Accelerated Bachelor of Science in Nursing students' satisfaction and achievement	Estudo misto. Estudantes de graduação em enfermagem (n=76)	Moderado
Green & Schlairet, 2017. EUA	Moving toward heutagogical learning: Illuminating undergraduate nursing students' experiences in a flipped classroom	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em enfermagem (n=14)	Moderado
Ihm et al., 2017. Coreia do sul	Flipped-learning course design and evaluation through student self-assessment in a pre dental science class	Estudo misto. Estudantes de graduação em odontologia	Moderado
Nishigawa et al., 2017. Japão	Comparison between flipped classroom and team-based learning in fixed prosthodontic education	Estudo prospectivo comparativo. Estudantes de graduação em odontologia (n=41)	Alto
Bossaer et al., 2016. EUA	Student Performance in a Pharmacotherapy Oncology Module Before and After Flipping the Classroom	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em farmácia (n=77)	Moderado
Ridell et al., 2016. EUA	Low Back Pain in the Emergency Medicine Department: A Flipped Classroom Module	Estudo Misto. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=42)	Moderado
Lossius et al., 2016. EUA	An Interprofessional Small-Group Learning Experience in Early Childhood Caries With Fluoride Varnish Application	Estudo Misto. Estudantes de graduação em medicina e odontologia (n=210) e professores (n=17)	Moderado
Boysen-Osborn et al., 2016. EUA	Flipping the Advanced Cardiac Life Support Classroom with Team-based Learning: Comparison of Cognitive Testing Performance for Medical Students at the University of California, Irvine, United States	Estudo prospectivo comparativo. Estudantes de graduação em medicina (n=95)	Alto
Mc Lean et al., 2016. Inglaterra	Flipped classrooms and student learning: not just surface gains	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=54)	Moderado
Gillispie, 2016. EUA	Using the Flipped Classroom to Bridge the Gap to Generation Y	Estudo prospectivo randomizado. Estudantes de graduação em medicina (n=70)	Alto
Gopalan & klann, 2017. EUA	The effect of flipped teaching combined with modified team-based learning on student performance in physiology	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em enfermagem (n=178)	Moderado
King et al., 2017. EUA	Replacing Lectures with Small Groups: The Impact of Flipping the Residency Conference Day	Estudo transversal. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=18)	Alto
Phillips et al., 2017. EUA	Video-Based Teaching of Image-Guided Breast Interventions: Stereotactic Core Biopsy Using a Prone Table	Estudo misto. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=40)	Moderado

Fátima et al., 2017. Paquistão	Flipped classroom instructional approach in undergraduate medical education	Estudo misto. Estudantes de graduação em medicina (n=98)	Moderado
Petit et al., 2017. EUA	What millennial medical students say about flipped learning	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=104)	Moderado
Kim et al., 2018. Coreia	The relationship between non-cognitive student attributes and academic achievements in a flipped learning classroom of a pre-dental science course	Estudo misto. Estudantes de graduação em odontologia	Moderado
Seo et al., 2018. Coreia	Dental students' learning attitudes and perceptions of YouTube as a lecture video hosting platform in a flipped classroom in Korea	Estudo exploratório. Estudantes de graduação em odontologia (n=69)	Alto
Martinelli, 2018. EUA	Utilization of the Flipped Classroom in Anesthesiology Graduate Medical Education: An Initial Survey of Faculty Beliefs and Practices About Active Learning	Estudo misto. Professores de anestesiologia (n=244)	Moderado
Xiào et al., 2018. EUA	Flipped classroom narrows the performance gap between low- and high-performing dental students in physiology	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em odontologia	Moderado
Gopalan et al., 2018. EUA	Embracing the flipped classroom: the planning and execution of a faculty workshop	Estudo experimental. Professores de fisiologia (n=12)	Alto
Wu et al., 2018. Taiwan	Helps from flipped classroom in learning suturing skill: The medical students' perspective	Estudo misto. Estudantes de graduação em medicina (n=78)	Moderado
Jung, 2018. Coreia	Analysis of satisfaction and academic achievement of medical students in a flipped class	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em medicina (n=40)	Moderado
Beom et al., 2018. Coreia	Flipped-classroom training in advanced cardiopulmonary life support	Estudo prospectivo. Comparativo Estudantes de graduação em medicina (n=108)	Alto
Lee & Kim, 2018. Coreia do Sul	Enhancement of student perceptions of learner-centeredness and community of inquiry in flipped classrooms	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em medicina (n=55)	Moderado
Kohli et al., 2019. Malásia	Dental education: Lecture versus flipped and spaced learning	Estudo prospectivo de coorte. Estudantes de graduação em odontologia (n=60)	Alto
Cho & Kim, 2019. Coreia	Outcomes and influential factors applying flipped learning methods in a clinical adult nursing practicum	Estudo prospectivo de coorte. Estudantes de graduação em enfermagem (n=80)	Alto
Chu et al., 2018. Taiwan	The effects of the flipped classroom in teaching evidence based nursing: A quasi-experimental study	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em enfermagem (n=151)	Moderado
Roe et al., 2019. Noruega	Learning with technology in physiotherapy education: design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach	Estudo de coorte prospectivo. Estudantes de graduação em fisioterapia (n=54)	Alto
Salabe & Chowdary, 2019. Índia	Flipped classroom - An innovative teaching model to train undergraduate medical students in community medicine	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=48)	Moderado
He et al., 2019. Reino Unido	The effects of flipped classrooms on undergraduate pharmaceutical marketing learning: A clustered randomized controlled study	Estudo controlado randomizado. Estudantes de graduação em farmácia (n=137)	Alto
Kühl et al., 2019. Alemanha	Investigating the self-study phase of an inverted biochemistry classroom - collaborative dyadic learning makes the difference	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em medicina (n=196)	Moderado
Graham et al., 2019. EUA	Effect of a Flipped Classroom on Knowledge Acquisition and Retention in an Internal Medicine Residency Program	Estudo de coorte prospectivo Estudantes de pós-graduação em medicina (n=63)	Alto
Sohn et al., 2019. Coreia	The flipped classroom model for an undergraduate epidemiology course	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=120)	Moderado

Zhang et al., 2019. China	A flipped classroom method based on a small private online course in physiology	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação em medicina (n=197)	Moderado
Cabrera et al., 2019. EUA	The flipped-classroom approach to teaching horizontal strabismus in ophthalmology residency: a pilot study	Estudo prospectivo randomizado. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=40)	Alto
Borit & Stangbaltaitė-Mouhat, 2020. Noruega	GoDental! Enhancing flipped classroom experience with game-based learning	Estudo misto. Estudantes de graduação em odontologia (n=102)	Moderado
Halasa et al., 2020. EUA	Comparing student achievement in traditional learning with a combination of blended and flipped learning	Estudo prospectivo randomizado. Estudantes de graduação em enfermagem (n=152)	Alto
Zheng & Zhang, 2020. EUA	Self-regulated learning: the effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment	Estudo misto. Estudantes de graduação em medicina (n=146)	Moderado
Kolahdouzan et al., 2020. Irã	The effect of case-based teaching and flipped classroom methods in comparison with lecture method on learning and satisfaction of internship students in surgery	Estudo prospectivo randomizado. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=136)	Alto
Arya et al., 2020. Índia	Flipped classroom versus traditional lecture in training undergraduates in pediatric epilepsy	Estudo prospectivo comparativo. Estudantes de graduação em medicina (n=60)	Alto
Kohler et al., 2020. EUA	Flipping the Classroom in Otolaryngology Residencies	Estudo prospectivo randomizado. Estudantes de pós-graduação de cursos da área da saúde (n=107)	Alto
Kurup et al., 2020. Índia	The Feasibility of Incorporating a Flipped Classroom Model in an Anesthesia Residency Curriculum-Pilot Study	Estudo misto. Estudantes de pós-graduação de cursos da área da saúde (n=10)	Moderado
Herrero et al., 2020. Espanha	Flipped classroom improves results in pathophysiology learning: results of a nonrandomized controlled study	Relato de experiência. Estudantes de graduação em medicina (n=430)	Baixo
DePietro et al., 2021. EUA	Medical Student Education During the COVID-19 Pandemic: Initial Experiences Implementing a Virtual Interventional Radiology Elective Course	Relato de experiência. Estudantes de graduação em medicina (n=10)	Baixo
Zheng et al., 2019. EUA	Self-regulated learning in a competency-based and flipped learning environment: learning strategies across achievement levels and years	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=26)	Moderado
Khoury et al., 2020. Canadá	Preclerkship Point-of-Care Ultrasound: Image Acquisition and Clinical Transferability	Estudo prospectivo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=32)	Moderado
Shah et al., 2020. EUA	Efficacy of quality improvement and patient safety workshops for students: a pilot study	Estudo prospectivo. Estudantes de graduação de cursos da saúde (n=146)	Moderado
Wu et al., 2020. China	Existing contradictions and suggestions: flipped classroom in radiology courses of musculoskeletal disease under Chinese medical educational mode from medical imaging student perspective	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em radiologia (n=55)	Moderado
Yang et al., 2020. China	Flipped classroom combined with human anatomy web-based learning system shows promising effects in anatomy education	Estudo qualitativo. Estudantes de graduação em medicina (n=89)	Moderado
Huang et al., 2020. Taiwan	Effects of a quasi-experimental study of using flipped classroom approach to teach evidence-based medicine to medical technology students	Estudo prospectivo randomizado. Estudantes de graduação em medicina (n=62)	Alto
Zante et al., 2020. Suíça	Physiology education for intensive care medicine residents: A 15-minute interactive peer-led flipped classroom session	Estudo qualitativo. Estudantes de pós-graduação em medicina (n=44)	Moderado

Fonte: Dados da pesquisa.

Já o Quadro 1 descreve as principais estratégias de ensino-aprendizagem encontradas nos estudos. Observou-se que aspectos como o interesse e satisfação dos estudantes envolvidos, o desenvolvimento de troca colaborativa de conhecimento, habilidades de comunicação e argumentação, o posicionamento do estudante no centro do processo ensino-aprendizagem, a autonomia do estudante para assumir o controle de uma aprendizagem autodirigida (Andrés et al., 2018; Melo Júnior et al., 2018; Menegaz et al., 2018; Katz et al., 2017; Kohli et al., 2019), a melhoria na relação entre professor-aluno (Andrés et al., 2018; Cho & Kim, 2019), a melhoria no desempenho dos alunos em atividades propostas e a ampliação do pensamento clínico de forma crítica (Tang et al., 2017) foram aspectos que mostraram uma positiva relação com a utilização destas estratégias diante da sala de aula invertida.

**Quadro 1.** Principais estratégias de ensino-aprendizagem utilizadas nos estudos selecionados. Recife-PE, 2020.

Estratégias de Ensino-Aprendizagem	Estudos
Vídeos educativos <i>online</i> (videoaulas)	Oliveira et al., 2018; Melo Júnior et al., 2018; Menegaz et al., 2018; Tang et al., 2017; Marco et al., 2017; Jesurasa et al., 2017; Rui et al., 2017; Fleagle et al., 2018; Martinelli et al., 2017; Riddell et al., 2017; Cheng et al., 2016; Hsu et al., 2016; Lew, 2016; Ferrer-Torregrosa et al., 2016; Lochner et al., 2016; Green & Schlairet, 2017; Ihm et al., 2017; Ridell et al., 2016; Gopalan & klann, 2017; King et al., 2017; Philips et al., 2017; Fátima et al., 2017; Kim et al., 2018; Seo et al., 2018; Wu et al., 2018; Jung, 2018; Lee & Kim, 2018; Kohli et al., 2019; Cho & Kim, 2019; Chu, et al., 2018; Roe et al., 2019; He et al., 2019; Kühl et al., 2019; Sohn et al., 2019; Zhang et al., 2019; Cabrera et al., 2019; Borit & Stangbaltaitė-Mouhat, 2020; Halasa et al., 2020; Arya et al., 2020; Herrero et al., 2020; DePietro et al., 2021; Zheng et al., 2020; Wu et al., 2020.
Atividades em grupo (exercícios, debates, fóruns de discussão e outros).	Oliveira et al., 2018; Melo Júnior et al., 2018; Menegaz et al., 2018; Andrés, 2018; Domínguez et al., 2015; Tang et al., 2017; Hsu et al., 2016; El-Banna et al., 2017; Ihm et al., 2017; Nishigawa et al., 2017; Lossius et al., 2016; Mc Lean et al., 2016; Gopalan & klann, 2017; Fátima et al., 2017; Kim et al., 2018; Xião et al., 2018; Jung, 2018; Kohli et al., 2019; Cho & Kim, 2019; Roe et al., 2019; Borit & Stangbaltaitė-Mouhat, 2020; Halasa et al., 2020; Zheng & Zhang, 2020; Zheng et al., 2019; Shah et al., 2020; Yang et al., 2020; Sajid et al., 2016.
Materiais de leitura / atividades assíncronas antes do encontro síncrono ( <i>online</i> ) ou presencial em sala de aula (artigos, livros e outros)	Oliveira et al., 2018; Melo Júnior et al., 2018; Menegaz et al., 2018; Andrés, 2018; Domínguez et al., 2015; Tang et al., 2017; Jesurasa et al., 2017; Rui et al., 2017; Cheng et al., 2016; Green & Schlairet, 2017; Ridell et al., 2016; King et al., 2017; Lee & Kim, 2018; Cho & Kim, 2019; Graham et al., 2019; Sohn et al., 2019; Cabrera et al., 2019; Kohler et al., 2020; DePietro, et al., 2021; Zheng et al., 2019; Khoury et al., 2020; Wu et al., 2020; Zante et al., 2020; Lochner et al., 2016; Martinelli, 2018; Jung, 2018; Lew, 2016.
Apresentação/resolução/discussão de casos (estudos de caso)	Oliveira et al., 2018; Bas-Sarmiento et al., 2017; Rui et al., 2017; Riddell et al., 2017; Lin et al., 2017; Tan et al., 2015; Bossaer et al., 2016; Mc Lean et al., 2016; Gillispie, 2016; Fátima et al., 2017; Petit et al., 2017; Martinelli, 2018; Xião et al., 2018; Cho & Kim, 2019; Salabe & Chowdary, 2019; Kolahdouzan et al., 2020; Huang et al., 2020.
Atividades de avaliação de conhecimentos (questionários, pré e pós-testes, formulários avaliativos, perguntas e respostas, <i>feedback</i> e outros)	Lucardie et al., 2017; Bonnes et al., 2017; Carrick et al., 2017; Lin et al., 2017; Lew, 2016; Sajid et al., 2016; Lochner et al., 2016; Mc Lean et al., 2016; Wu et al., 2018; Beom et al., 2018; Lee & Kim, 2018; Sohn et al., 2019; Kohler et al., 2020; Wu et al., 2020; Zante et al., 2020.
Materiais audiovisuais (figuras, gráficos visuais, mapas mentais/conceituais, materiais de áudio, <i>podcasts</i> , palestras previamente gravadas e outros)	Fleagle et al., 2018; Fátima, et al., 2017; Herrero et al., 2020; Bossaer et al., 2016; Boysen-Osborn et al., 2016; Petit et al., 2017; Kurup et al., 2020; Wu et al., 2020; Yang et al., 2020; Ferrer-Torregrosa et al., 2016; Lin et al., 2017.
Aulas expositivas através de <i>slides</i> (aulas tradicionais)	Hsu et al., 2016; Boysen-Osborn et al., 2016; Mc Lean et al., 2016; Petit et al., 2017; Beom et al., 2018; Yang et al., 2020.
Debates em grupo de forma presencial (sessões interativas)	Girgis & Miller 2018; Wu et al., 2018; Martinelli et al., 2017; Lee & Kim, 2018.
Atividades baseadas em tecnologias digitais ( <i>e-book</i> , jogos educativos, <i>Padlet</i> , aplicativos, redes sociais)	Lucardie et al., 2017; Petit et al., 2017; Borit & Stangbaltaitė-Mouhat, 2020; Fátima et al., 2017; Huang et al., 2020; Wu et al., 2020.
Módulos de conteúdo em ambientes/plataformas virtuais de aprendizagem	Bonnes et al., 2017; Carrick et al., 2017; Zhang et al., 2019; Yang et al., 2020.
Aprendizagem autodirigida (estudo individual de forma assíncrona)	Girgis & Miller 2018; Tan et al., 2015; Bossaer et al., 2016.

Aprendizagem baseada em problemas	Gillispie, 2016; Graham et al., 2019.
Aprendizagem baseada em equipes ( <i>Team-Based Learning</i> )	Oliveira et al., 2018; Melo Júnior et al., 2018; Menegaz et al., 2018; Gopalan & Klann, 2017.
Aprendizagem baseada em Simulação (simulações clínicas, realidade virtual)	Martinelli, 2018; Ferrer-Torregrosa et al., 2016.
Palestras/aulas interativas <i>online</i> (síncronas)	Sajid et al., 2016; Bossaer et al., 2016; Mc Lean et al., 2016; Gillispie, 2016.
Palestras presenciais e <i>workshops</i>	Zhang et al., 2019; Gopalan et al., 2018.
Atividades práticas em laboratório	Katz et al., 2017.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação às limitações, fragilidades e dificuldades encontradas na aplicação da sala de aula invertida, foi evidenciada ausência da utilização desta estratégia em alguns ambientes de aprendizagem pelos docentes e instituições, além de mais carga de trabalho, maior responsabilidade para o aluno ao gerenciar seu tempo de aprendizagem e necessidade de altos níveis de motivação (Dominguez, et al., 2015; Marco, et al., 2017; Lucardie, et al., 2017).

Por fim, na Tabela 2 encontram-se destacadas as principais contribuições da sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem na formação superior em saúde.

**Tabela 2.** Contribuições da sala de aula invertida no ensino superior em saúde. Recife - PE, 2020 (n=77).

Título do estudo	Contribuições da sala de aula invertida no ensino superior em saúde
Team-Based Learning como forma de aprendizagem colaborativa e sala de aula invertida com centralidade nos estudantes no processo ensino-aprendizagem	Permitiu que os estudantes exercitassem suas habilidades de comunicação, argumentação e convencimento, melhorando sua interação entre pares, com os docentes e desempenho pessoal.
Sala de aula invertida para o ensino do conteúdo abertura coronária em Endodontia	Contribuiu na autoavaliação de aquisição de competências, onde houve aprendizado significativo pelos estudantes e aumento da motivação. A estratégia foi adequada para o estudo do conteúdo abordado.
Flipped Classroom no ensino de gerenciamento em enfermagem: relato de experiência	Foi possível que os estudantes se posicionassem, argumentassem e se relacionassem a partir de suas experiências prévias, ampliando seu entendimento sobre os conteúdos ministrados.
Impacto académico de una estrategia de salón invertido en Anatomía	A estratégia demonstrou ter um efeito importante na condução de discussões, projetos em pequenos grupos, na aprendizagem individual e na melhoria da interação aluno-professor.
Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral	Apresentou impacto positivo na construção do pensamento crítico dos estudantes. A pontuação nos domínios avaliados pelo estudo foram mais altas com a estratégia de sala de aula invertida.
Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship	Ajudou a promover sua motivação dos alunos para o aprendizado, melhorar a compreensão dos materiais do curso e aprimorar as habilidades de comunicação e pensamento clínico.
Does the acceptance of hybrid learning affect learning approaches in France?	A utilização da sala de aula invertida ajudou na aceitação dos alunos pelo modelo de aprendizagem híbrido (aulas presenciais e aulas online), devido à flexibilidade da estratégia.
Efficacy of empathy training in nursing students: A quasi-experimental study	O treinamento utilizando a estratégia da sala de aula invertida mostrou-se eficaz para melhorar a empatia dos estudantes universitários, onde estes adquiriram competências sobre o assunto.

What factors facilitate the engagement with flipped classrooms used in the preparation for postgraduate medical membership examinations?	Possibilitou a variação nos estilos de aprendizagem e ensino de indivíduos, bem como a viabilidade e flexibilidade do <i>design</i> geral do curso.
Teaching procedural skills to medical students: A pilot procedural skills lab	Permitiu que os alunos se familiarizassem com os aspectos práticos da execução de habilidades processuais sem a necessidade de recursos para professores ou sala de aula.
Friend or Foe? Flipped Classroom for Undergraduate Electrocardiogram Learning: a Randomized Controlled Study	Permitiu um aprendizado personalizado, possibilitando que os alunos com diferentes hábitos e habilidades de aprendizado gerenciassem seus ritmos de aprendizado de acordo com sua própria situação específica.
Flipping the classroom to teach Millennial residents medical leadership: a proof of concept	Possibilitou o alcance de altos níveis de interação, a utilização ideal do tempo do aluno e do professor/especialista e a aplicação direta do conhecimento no ambiente de prática.
Flipping the Quality Improvement Classroom in Residency Education	A sala de aula invertida aumentou significativamente a pontuação dos alunos em comparação àqueles que não foram expostos a ela, bem como permitiu o maior envolvimento dos alunos nos módulos <i>online</i> .
Application of flipped classroom pedagogy to the human gross anatomy laboratory: Student preferences and learning outcomes	Melhorou a preparação do aluno para as atividades no laboratório, oportunizou atividades integrativas que conectaram o laboratório e o material de aula e explorou as correlações clínicas entre os assuntos.
Implementation of a “Flipped Classroom” for Neurosurgery Resident Education	Permitiu um maior envolvimento e desempenho aprimorado ao utilizar ferramentas de avaliação de conhecimento validadas.
Results of a Flipped Classroom Teaching Approach in Anesthesiology Residents	Resultou em melhorias na retenção de conhecimento e foi a preferida pelos estudantes em comparação à abordagem tradicional.
Does the Flipped Classroom Improve Learning in Graduate Medical Education?	Houve diferenças significativas na melhoria do desempenho para determinados testes na utilização da sala de aula invertida.
Randomized Controlled Study of a Remote Flipped Classroom Neuro-otology Curriculum	Complementa o ensino tradicional a partir de ferramentas de baixo custo e melhora o ambiente de aprendizagem.
Facing the challenges in ophthalmology clerkship teaching: Is flipped classroom the answer?	Ajudou os alunos em habilidades como resolução de problemas, pensamento criativo e trabalho em equipe, utilizando melhor o tempo em sala de aula para desenvolver habilidades cognitivas.
The “flipped classroom” approach: Stimulating positive learning attitudes and improving mastery of histology among medical students	Aumentou significativamente a pontuação dos estudantes nos testes, onde os alunos se beneficiaram da sala de aula invertida.
An Investigation of the Outcomes of PGY Students’ Cognition of and Persistent Behavior in Learning through the Intervention of the Flipped Classroom in Taiwan	Permitiu a mudança no comportamento da aprendizagem passiva para a aprendizagem ativa.
Creating a contemporary clerkship curriculum: the flipped classroom model in emergency medicine	Permitiu a participação ativa nas atividades e a síntese adequada do conhecimento. Os alunos avaliaram que a interatividade, a discussão e a tomada de decisão são vantagens desse formato.
Can blended learning and the flipped classroom improve student learning and satisfaction in Saudi Arabia?	Mostrou resultados promissores em relação à maior satisfação dos alunos. Permitiu a substituição da leitura passiva por um aprendizado ativo, que aprimora o pensamento crítico e a retenção de informação.
Distance learning icts and flipped classroom in the anatomy learning: comparative study of the use of augmented reality, video and notes	Aumentou os conhecimentos adquiridos pelos estudantes e aprimorou o aprendizado autônomo destes em sua formação acadêmica.
Combining traditional anatomy lectures with e-learning activities: how do students perceive their learning experience?	Promoveu a aprendizagem ativa durante as aulas, apoiou os alunos na distribuição dos estudos e os aproximou do material didático, bem como melhorou a estrutura do curso ofertado.
Acceptability of the flipped classroom approach for in-house teaching in emergency medicine	Contribuiu com a satisfação do aluno em aspectos como discussão baseada em casos, interação com colegas, aplicação de conhecimento, aprendizagem autodirigida e aprendizagem em pequenos grupos.
Flipping around the classroom: Accelerated Bachelor of Science in Nursing students' satisfaction and achievement	Preparou os alunos para o sucesso nos exames regulares, aumentando significativamente a pontuação.
Moving toward heutagogical learning: Illuminating undergraduate nursing students' experiences in a flipped classroom	Ofereceu possibilidades promissoras para facilitar o envolvimento dos alunos na aprendizagem, bem como revelou sentimentos positivos dos alunos sobre a estratégia.

Flipped-learning course design and evaluation through student self-assessment in a pre dental science class	Aumentou a preparação dos alunos antes da aula presencial e melhorou as habilidades de discussão em grupo e satisfação com as atividades.
Comparison between flipped classroom and team-based learning in fixed prosthodontic education	Aumentou as pontuações nos resultados dos exames finais.
Student Performance in a Pharmacotherapy Oncology Module Before and After Flipping the Classroom	Promove abordagens de aprendizagem ativa na sala de aula.
Low Back Pain in the Emergency Medicine Department: A Flipped Classroom Module	Houve aumento imediato no conhecimento. Foi notado que era útil para os alunos terem uma explicação prévia do formato para que eles soubessem o que esperavam e tivessem algum conforto com o formato.
An Interprofessional Small-Group Learning Experience in Early Childhood Caries With Fluoride Varnish Application	Promoveu discussões de caso em grupo mais valiosas e um melhor uso do tempo de aula alocado. Os alunos avaliaram os materiais preparatórios para estudar antes da aula como o fator mais eficaz.
Flipping the Advanced Cardiac Life Support Classroom with Team-based Learning: Comparison of Cognitive Testing Performance for Medical Students at the University of California, Irvine, United States	A combinação da estratégia de sala de aula invertida com a aprendizagem baseada em equipe no programa educacional do curso melhorou os resultados dos testes escritos.
Flipped classrooms and student learning: not just surface gains	Permitiu que os alunos apresentassem um alto índice de conhecimento acerca do seu próprio processo de aprendizagem, e que pudessem mudar de estratégia conforme necessário e gerenciar seu tempo.
Using the Flipped Classroom to Bridge the Gap to Generation Y	Aumentou o envolvimento dos alunos com o seu aprendizado e os levou a uma melhor retenção do conhecimento.
The effect of flipped teaching combined with modified team-based learning on student performance in physiology	O ensino invertido melhorou o desempenho dos alunos em 17,5%, mudando a forma como eles normalmente estudavam e preparando-os para a aula presencial.
Replacing Lectures with Small Groups: The Impact of Flipping the Residency Conference Day	Aumento significativamente maior no tempo gasto com aprendizagem externa (livros didáticos, recursos de aprendizagem <i>online</i> e periódicos) na preparação para as discussões em grupo.
Video-Based Teaching of Image-Guided Breast Interventions: Stereotactic Core Biopsy Using a Prone Table	Permitiu que os alunos demonstrassem uma maior compreensão do assunto e um melhor planejamento da técnica, além de conforto com o procedimento.
Flipped classroom instructional approach in undergraduate medical education	Possibilitou uma maior interação em sala de aula a partir do conhecimento prévio, além de tornar o aprendizado divertido, segundo os estudantes. Os questionários ajudaram a consolidar o conhecimento.
What millennial medical students say about flipped learning	Quanto ao ritmo, a sala de aula invertida acelera o aprendizado. A depender do conteúdo, eles são melhores ensinados por meio de atividades no formato invertido. Dá ao estudante a possibilidade de estudar no seu próprio ritmo e quando estiver no seu melhor.
The relationship between non-cognitive student attributes and academic achievements in a flipped learning classroom of a pre-dental science course	Melhorou o envolvimento dos estudantes nas discussões em grupo.
Dental students' learning attitudes and perceptions of YouTube as a lecture video hosting platform in a flipped classroom in Korea	A inserção de tecnologias digitais durante a sala de aula invertida promoveu a compreensão dos alunos e o aprendizado interativo.
Utilization of the Flipped Classroom in Anesthesiology Graduate Medical Education: An Initial Survey of Faculty Beliefs and Practices About Active Learning	Permitiu a utilização de uma grande variedade de materiais e atividades que podem ser utilizadas e disponibilizadas.
Flipped classroom narrows the performance gap between low- and high-performing dental students in physiology	Fortaleceu a colaboração entre os alunos nos trabalhos em equipe, melhorou o entendimento do conteúdo ministrado, aumentou o desempenho dos alunos nos questionários.
Embracing the flipped classroom: the planning and execution of a faculty workshop	Permite que os professores atuem como guias e que os alunos assumam um papel mais responsável e ativo em sua aprendizagem.
Helps from flipped classroom in learning suturing skill: The medical students' perspective	Contribuiu para a aquisição de novas habilidades, foi uma prática bem aceita pelos acadêmicos e contribuiu positivamente para a inovação na medicina.
Analysis of satisfaction and academic achievement of medical students in a flipped class	Auxiliou na interação entre os estudantes e tornou a colaboração em classe mais eficaz. Os alunos estavam satisfeitos com a sala de aula invertida e que ela foi útil para a aprendizagem autodirigida.

Flipped-classroom training in advanced cardiopulmonary life support	Promoveu a participação mais ativa dos estudantes e aumentou sua capacidade de compreensão dos assuntos.
Enhancement of student perceptions of learner-centeredness and community of inquiry in flipped classrooms	Promoveu um ambiente de aprendizagem centrado no aluno e permitiu o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas entre os estudantes.
Dental education: Lecture versus flipped and spaced learning	Aumentou os ganhos de conhecimento, reforçou o pensamento crítico, inspirou o aprendizado de coisas novas, melhorou a capacidade de concentração e discussão sobre o assunto.
Outcomes and influential factors applying flipped learning methods in a clinical adult nursing practicum	Aumentou as interações professor-aluno e mostrou-se eficaz em práticas clínicas.
The effects of the flipped classroom in teaching evidence based nursing: A quasi-experimental study	Aumentou o acúmulo de conhecimento dos alunos e a autoeficácia destes na prática clínica.
Learning with technology in physiotherapy education: design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach	Melhorou o desempenho dos alunos no programa. Estes responderam positivamente ao ambiente de aprendizagem colaborativa, especialmente em relação à autonomia e flexibilidade associadas.
Flipped classroom - An innovative teaching model to train undergraduate medical students in community medicine	Aumentou a aprendizagem e permitiu a aplicação do conhecimento teórico na prática. Houve feedback positivo para o ensino em sala de aula invertida.
The effects of flipped classrooms on undergraduate pharmaceutical marketing learning: A clustered randomized controlled study	Melhorou o desempenho dos alunos e gerou uma interação maior entre discente e docente em comparação ao método tradicional.
Investigating the self-study phase of an inverted biochemistry classroom - collaborative dyadic learning makes the difference	Foi percebido diferenças no sucesso da aprendizagem, dependendo do material de aprendizagem fornecido. A aprendizagem didática colaborativa levou a um melhor resultado de aprendizagem.
Effect of a Flipped Classroom on Knowledge Acquisition and Retention in an Internal Medicine Residency Program	Garantiu um maior tempo dedicado às atividades a serem realizadas presencialmente na sala de aula, além de aumentar a satisfação e desempenho dos residentes do programa.
The flipped classroom model for an undergraduate epidemiology course	Aprimorou a aprendizagem autodirigida e permitiu o alcance de melhores resultados de aprendizagem. O tempo gasto no estudo do material didático antes da aula aumentou significativamente.
A flipped classroom method based on a small private online course in physiology	Aprimorou a capacidade de compreensão por meio da discussão em grupo, aumentou a satisfação com o curso e contribuiu com a capacidade de autoaprendizagem.
The flipped-classroom approach to teaching horizontal strabismus in ophthalmology residency: a pilot study	Permitiu o acesso prévio ao conteúdo da aula. Para os alunos, poder pausar, repetir e avançar os conteúdos no componente online são diferenciais da estratégia durante o processo de aprendizagem.
GoDental! Enhancing flipped classroom experience with game-based learning	Aumentou o envolvimento e integração dos alunos, a motivação, a concentração e os ajudou aprender mais sobre o assunto. Houve uma correlação positiva entre o grau de diversão e concentração.
Comparing student achievement in traditional learning with a combination of blended and flipped learning	Aumentou significativamente os níveis de conhecimento e satisfação com a aprendizagem.
Self-regulated learning: the effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment	Foi estatisticamente útil na fase de monitoramento do autoaprendizado como estratégia de aprendizagem.
The effect of case-based teaching and flipped classroom methods in comparison with lecture method on learning and satisfaction of internship students in surgery	Aumentou a qualidade da aprendizagem, proporcionou um dinamismo maior nas atividades, favoreceu a motivação em estudar o assunto proposto e levou à obtenção de pontuações maiores.
Flipped classroom versus traditional lecture in training undergraduates in pediatric epilepsy	Resultou em melhores pontuações em relação ao método tradicional de ensino para o treinamento de graduandos em medicina. Os alunos obtiveram melhores desempenhos na gestão da temática trabalhada.
Flipping the Classroom in Otolaryngology Residencies	Permitiu aprender o conteúdo principal antes das sessões de aula, aprimora a aprendizagem, permite a discussão em grupo do conteúdo principal, permite a combinação da aprendizagem presencial e <i>online</i> .
The Feasibility of Incorporating a Flipped Classroom Model in an Anesthesia Residency Curriculum-Pilot Study	Foi percebido uma melhora no aprendizado dos alunos e em seu envolvimento nas atividades.

Flipped classroom improves results in pathophysiology learning: results of a nonrandomized controlled study	Facilitou a aprendizagem fora e dentro da sala de aula. Também aumentou o aprendizado ativo, o que resultou em maiores ganhos de aprendizagem.
Medical Student Education During the COVID-19 Pandemic: Initial Experiences Implementing a Virtual Interventional Radiology Elective Course	O fornecimento de materiais de leitura e vídeo de pré-aprendizagem permitiu que os facilitadores se concentrassem em esclarecer conceitos difíceis e se envolver com os alunos durante as aulas virtuais.
Self-regulated learning in a competency-based and flipped learning environment: learning strategies across achievement levels and years	Estratégias entre pares utilizadas na sala de aula invertida, como trabalhar com colegas de classe para concluir tarefas ou discutir os materiais com um grupo de alunos, contribuíram com a aprendizagem.
Preclerkship Point-of-Care Ultrasound: Image Acquisition and Clinical Transferability	Promoveu um ambiente mais confortável e colaborativo, transmitiu de forma eficaz o conhecimento, padronizou o conteúdo educacional e aumentou a acessibilidade, independentemente da localização.
Efficacy of quality improvement and patient safety workshops for students: a pilot study	O ritmo personalizado, como um dos aspectos de aprendizagem da sala de aula invertida, permitiu que os alunos organizassem sua vida em torno de um determinado cronograma.
Existing contradictions and suggestions: flipped classroom in radiology courses of musculoskeletal disease under Chinese medical educational mode from medical imaging student perspective	Proporcionou ao aluno melhores experiências de aprendizagem. O tempo de discussão e comunicação aluno-professor aumentaram, e as perguntas dos alunos foram resolvidas de forma satisfatória.
Flipped classroom combined with human anatomy web-based learning system shows promising effects in anatomy education	Melhorou a aprendizagem autônoma dos alunos, aumentou o interesse deles no aprendizado de anatomia humana e permitiu o uso de atividades interativas.
Effects of a quasi-experimental study of using flipped classroom approach to teach evidence-based medicine to medical technology students	Permitiu que os alunos colocassem o conhecimento em prática, aumentando sua eficácia de aprendizagem. A existência de um <i>feedback</i> imediato possibilitou que as perguntas dos alunos fossem resolvidas de forma mais eficaz durante a aula.
Physiology education for intensive care medicine residents: A 15-minute interactive peer-led flipped classroom session	A discussão e interação presentes na sala de aula invertida promoveram a compreensão dos conteúdos e facilitou a aplicação do conhecimento em sua prática diária.

---

Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4. Discussão

A sala de aula invertida é uma modalidade de *e-learning* na qual o conteúdo e as instruções são estudados *online* antes do aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc. Nesta abordagem, ao realizar o estudo prévio de conteúdos, o aluno estará desenvolvendo uma aprendizagem ativa e construindo seu conhecimento, onde o professor trabalhará atuando na resolução das dificuldades dos alunos, ao invés de focar nas apresentações sobre o conteúdo da disciplina. Além disso, os alunos são encorajados a progredir além da compreensão da teoria para adquirir também habilidades cognitivas, como avaliação e aplicação do conhecimento na prática (Gillispie, 2016; Andrés et al., 2018; Dominguez et al., 2015; Tang et al., 2017; Bonnes et al., 2017).

Em aulas tradicionais, um breve momento de distração do estudante durante a exposição do professor pode ser suficiente para dificultar uma compreensão adequada de alguma explicação. Em contrapartida, na Sala de Aula Invertida, o aluno, em casa, estuda em seu próprio ritmo, tendo a opção de pausar o vídeo e reproduzi-lo quantas vezes achar necessário ou, em caso de textos, reler diversas vezes o que não compreendeu (Mc Lean, et al., 2016). Em caso de dúvida, o aluno tem a possibilidade de recorrer a outras fontes de informações (e.g. páginas da internet, vídeos, livros, etc) (Gopalan & Klann, 2017). Um estudo realizado na Colômbia e nos Estados Unidos apontam, ainda, que este método contribui na formação do senso crítico do aluno, possibilitando que o aluno participe de discussões, que contribui na melhoria da interação aluno-professor e no desenvolvimento de suas habilidades. Ademais, percebe-se que o aprendizado ativo aumenta o envolvimento do aluno e pode levar a uma melhor retenção do conteúdo abordado (Andrés et al., 2018; Gillispie, 2016; Beom et al., 2018).

Para o desenvolvimento dessas habilidades, Hsu et al. (2016), em seu estudo, revela aspectos que devem ser adotados

pelos alunos para que consigam desenvolver a aprendizagem de forma eficaz. Dentre os aspectos citados está a teoria da autoeficácia, que se caracteriza pela confiança, crença e capacidade de uma pessoa em mudar seu comportamento para alcançar um objetivo. Dessa forma, esse aspecto torna-se um desafio para diversos professores no que se refere a utilização da sala de aula invertida, pois a autoeficácia depende de fatores como a atitude e motivação do aluno para que a aprendizagem seja desenvolvida (Hsu et al., 2016).

É válido destacar que o uso da sala de aula invertida se intensificou no ano de 2020, em instituições educacionais de diversos países, diante de um cenário de avanços tecnológicos e contextos como o distanciamento social decorrente da pandemia da COVID-19, superando os impactos educacionais, configurando-se como promoção de uma aprendizagem ativa e centrada no aluno. Os artigos analisados apontam que a metodologia pode ser utilizada por diversas áreas da saúde sejam elas, da enfermagem, fisioterapia, medicina e odontologia, reforçando o ensino multiprofissional. Além disso, ressalta-se a grande utilização da sala de aula invertida nos cursos de pós-graduação (*Strictu sensu*, *Lato sensu* e residências), que segundo estudos realizados nos Estados Unidos, isso se dá pelo fato de que essa estratégia de ensino auxilia na retenção de conhecimentos (Martinelli et al, 2017).

A partir de nossos resultados, observou-se que as principais estratégias de ensino-aprendizagem foram a realização de atividades em grupo, a disponibilidade de materiais de leitura ou audiovisuais antes dos encontros presenciais, discussão de casos e a atividades para avaliar a aquisição de conhecimentos após a sala de aula invertida. Lucardie et al. (2017) afirma que a utilização de estratégias está atrelada às necessidades e expectativas educacionais, que variam dentro de várias gerações e exigem novas modalidades de ensino. Sendo assim, a escolha de estratégias de ensino-aprendizagem deve ser orientada não apenas pelos valores docentes, mas também por seu alinhamento com as características e preferências dos alunos (Youhasan et al., 2021).

Além destas estratégias, uma das principais ferramentas utilizadas na sala de aula invertida foi a disponibilidade de vídeos educativos *online* a partir de tecnologias digitais da informação e comunicação. Seo et al. (2018) demonstram em seu estudo que a maioria dos alunos assistiam sempre a vídeos antes da aula, utilizando seus *smartphones* para isso. A maioria dos alunos avaliou que as videoaulas são mais fáceis de entender do que as aulas presenciais. O estudo indicou que o *YouTube* é uma plataforma aplicável para oferecer aulas em vídeo e expor os alunos a maiores oportunidades de aprendizagem antes da discussão em sala de aula. Isto corrobora com o avanço tecnológico no ensino em saúde, o que deve ser considerado em se tratando do planejamento de abordagens que atendam às tecnologias de comunicação avançadas e os métodos de aprendizagem, sabendo-se que a estratégia de sala de aula invertida é uma metodologia educacional que está presente na geração atual (Youhasan et al., 2021).

Como os resultados deste estudo apontaram, a utilização da estratégia da sala de aula invertida tem grandes contribuições do cenário do ensino superior em saúde, especialmente pela sua capacidade de aumentar os resultados de aprendizagem dos alunos nas atividades avaliativas, de aumentar a compreensão dos assuntos, de fornecer preparação prévia para as aulas presenciais, de permitir o uso de uma grande variedade de recursos tecnológicos e materiais, bem como de possibilitar a realização de atividades didáticas interativas. Isto corrobora com a percepção de Bordes et al (2021), onde afirma que, entre os objetivos da sala de aula invertida, estão o aumento da preparação pré-aula do aluno e a promoção do envolvimento do aluno com o conteúdo através de seus diversos recursos. Adicionalmente, a sala de aula invertida promove a aprendizagem ativa e incentiva a responsabilidade do aluno pela aprendizagem (Sajid et al., 2020).

Um estudo experimental com estudantes de enfermagem revelou que a utilização da sala de aula invertida, uma vez que pode combinar atividades *online* diversas e encontros presenciais, torna-se positiva em comparação ao ensino tradicional, uma vez que, os alunos que vivenciam a aprendizagem combinada apresentaram maior nível de conhecimento e satisfação estatisticamente significativos em relação à administração de habilidades e conhecimentos sobre o conteúdo explorado (Halasa et al, 2020). Tais resultados corroboram com estudos realizados em Taiwan e na Noruega em que apresentam resultados

significativamente positivos com relação a utilização da aprendizagem combinada (Chu et al, 2018; Roe et al, 2019).

Apesar das contribuições e benefícios da sala de aula invertida no ensino em saúde, evidencia-se alguns desafios como a utilização do aprendizado combinado e o aprendizado *online* em programas educacionais e sua implementação no currículo educacional. Esses desafios podem ser técnicos (a habilidade dos alunos e educadores em usar a tecnologia com sucesso) e organizacionais (compreensão, incentivo e facilitação do gestor para a implementação do *blended learning*) (Halasa et al, 2020). Sajid et al. (2020) aponta, como desafio da implementação da sala de aula invertida, que as atividades prévias às aulas devem ser planejadas com cautela para que os alunos não as entendam como fardo adicional. De acordo com Ihm et al. (2017), em seu estudo, alguns alunos podem expressar desconforto com softwares, conexões lentas de *Internet* e falta de conhecimento tecnológico. Além disso, outro desafio está relacionado às barreiras para a aprendizagem online que incluem as competências psicossociais e afetivas (Tan et al, 2015).

Por fim, é importante ressaltar que o presente estudo apresentou algumas limitações. Primeiramente, o fato de apenas algumas áreas da saúde terem sido incluídas na análise limitou os nossos resultados, visto que outros contextos do ensino superior em saúde também possam ser beneficiados pela aplicação da sala de aula invertida. Em segundo lugar, não houve uma análise comparativa entre a sala de aula invertida, como metodologia ativa, e a metodologia de ensino tradicional, de modo a entender de que forma a primeira estratégia teria ou não melhores benefícios em relação ao ensino estritamente presencial. Diante destas observações, acreditamos que estudos futuros sejam necessários para elucidar estes aspectos e assegurar o adequado planejamento de atividades que se beneficiem do uso da sala de aula invertida.

## 5. Conclusão

Por meio desta revisão sistemática, foi possível identificar as principais publicações sobre a utilização da sala de aula invertida no contexto do ensino superior em saúde, bem como suas contribuições para a formação em saúde e as principais estratégias de ensino-aprendizagem utilizadas. Identificou-se também uma predominância do uso dessa estratégia educacional nos cursos de graduação. Percebe-se, então, que a sala de aula invertida destaca-se pelo seu caráter tecnológico inovador, promovendo a autonomia dos estudantes, o fortalecimento do estudo autodirigido e o desenvolvimento de habilidades teóricas e práticas através da aprendizagem combinada, devendo ser incentivada como metodologia ativa de aprendizagem no ensino superior em saúde.

Embora haja desafios, o estudo mostra que é possível enfrentar as dificuldades através da compreensão sobre essa estratégia de ensino, além de se fazer necessário o emprego de investimentos nas instituições de ensino para a implementação de aspectos da sala de aula invertida no currículo educacional. Sendo assim, faz-se necessário treinamentos voltados para o planejamento das estratégias de ensino-aprendizagem condizentes com as características dos estudantes, para que assim ocorra a aprendizagem centrada no aluno e desenvolvimento de conhecimento a partir do senso crítico. Além disso, é imprescindível a realização de novas pesquisas a fim de explorar a temática e oferecer novos pontos de vista sobre a aplicabilidade da sala de aula invertida nos diversos cursos de ensino superior.

## Referências

- Andrés, A. O. R. (2018). Impacto académico de una estrategia de salón invertido en Anatomía. *Educación Médica Superior*. 61-67.
- Arruda, E. P. (2020). Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *EmRede - Revista De Educação a Distância*, 7(1), 257-275.
- Arya, V., Gehlawat, V. K., Rana, R. & Kaushik, J. (2020). Flipped classroom versus traditional lecture in training undergraduates in pediatric epilepsy. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(9), 4805-4808.
- Bacich, L., Neto, A. T. & Trevisani, F. M. (2015). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Penso.

- Bas-Sarmiento, P., Fernández-Gutiérrez, M., Baena-Baños, M. & Romero-Sánchez, J. M. (2017). Efficacy of empathy training in nursing students: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 59, 59–65.
- Beom, J. H., Kim, J. H., Chung, H. S., Kim, S. M., Ko, D. R. & Cho, J. (2018). Flipped-classroom training in advanced cardiopulmonary life support. *Plos One*, 13(9), 1-12.
- Bonnes, S. L., Ratelle, J. T., Halvorsen, A. J., Carter, K. J., Hafdahl, L. T., Wang, A. T., Mandrekar, J. N., Oxentenko, A. S., Beckman, T. J. & Wittich, C. M. (2017). Flipping the Quality Improvement Classroom in Residency Education. *Academic Medicine*, 92(1), 101–107.
- Bordes, S. J. et al. (2021). Towards the optimal use of video recordings to support the flipped classroom in medical school basic sciences education. *Medical Education Online*, 26 (1), 1841406.
- Borit, M. & Stangbaltaitė-Mouhat, L. (2020). GoDental! Enhancing flipped classroom experience with game-based learning. *European Journal of Dental Education*, 24(4), 763-772.
- Bossaer, J. B., Panus, P., Stewart, D. W., Hagemeyer, N. E. & George, J. (2016). Student Performance in a Pharmacotherapy Oncology Module Before and After Flipping the Classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(2), 1-6.
- Boysen-Osborn, M., Anderson, C. L., Navarro, R., Yanuck, J., Strom, S., McCoy, C. E., Youm, J., Ypma-Wong, M. F. & Langdorf M. I. (2016). Flipping the advanced cardiac life support classroom with team-based learning: comparison of cognitive testing performance for medical students at the University of California, Irvine, United States. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 13(11), 1-20.
- Brasil. (2012). Diretrizes metodológicas elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. Editora do Ministério da Saúde.
- Cabrera, M. T. et al. (2019). The flipped-classroom approach to teaching horizontal strabismus in ophthalmology residency: a pilot study. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 23(4), 1-12.
- Carrick, F. R., Abdulrahman, M., Hankir, A., Zayaruzny, M., Najem, K., Lungchukiet, P. & Edwards, R. A. (2017). Randomized Controlled Study of a Remote Flipped Classroom Neuro-otology Curriculum. *Frontiers in Neurology*, 8(349), 1-10.
- Cheng, X., Lee, K. H., Chang, E. Y. & Yang, X. (2016). The “flipped classroom” approach: Stimulating positive learning attitudes and improving mastery of histology among medical students. *Anatomical Sciences Education*, 10(4), 317–327.
- Cho, M. K. & Kim, M.Y. (2019). Outcomes and influential factors applying flipped learning methods in a clinical adult nursing practicum. *International Journal of Nursing practice*, 25(2), 1-10.
- Chu, T. L., Wang, J., Monrouxe, L., Sung, Y. C., Kuo, C. L., Ho, L. H. & Lin, Y. E. (2018) The effects of the flipped classroom in teaching evidence based nursing: A quasi-experimental study. *Plos One*, 14(1), 1-12.
- DePietro, D. M., Santucci, S. E., Neil E. Harrison, N. E. et al. (2021). Medical Student Education During the COVID-19 Pandemic: Initial Experiences Implementing a Virtual Interventional Radiology Elective Course. *Academic Radiology*, 28, 128–135.
- Domínguez, L. C., Vega, N. V., Espitia, E. L., Sanabria, A. E., Corso, C., Serna, A. M., & Osorio, C. (2015). Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral. *Biomédica*, 35, 513-521.
- El-Banna, M. M., Whitlow, M. & McNelis, A. M. (2017). Flipping around the classroom: Accelerated Bachelor of Science in Nursing students' satisfaction and achievement. *Nurse Education Today*, 56, 41–46.
- Fatima, S. S., Arain, F. M. & Enam, S. A. (2017). Flipped classroom instructional approach in undergraduate medical education. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(6),1424-1428.
- Ferrer-Torregrosa, J., Jiménez-Rodríguez, M. Á., Torralba-Estelles, J., Garzón-Farinós, F., Pérez-Bermejo, M. & Fernández-Ehrling, N. (2016). Distance learning icts and flipped classroom in the anatomy learning: comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Medical Education*, 16(1), 1-9.
- Fleagle, T. R., Borcherding, N. C., Harris, J. & Hoffmann, D. S. (2017). Application of flipped classroom pedagogy to the human gross anatomy laboratory: Student preferences and learning outcomes. *Anatomical Sciences Education*, 11(4), 385–396.
- Gillispie V. (2016). Using the Flipped Classroom to Bridge the Gap to Generation Y. *The Ochsner journal*, 16(1), 32–36.
- Girgis, F. & Miller, J. P. (2017). Implementation of a “Flipped Classroom” for Neurosurgery Resident Education. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques*, 45(1), 76–82.
- Gopalan, C., Bracey, G., Klann, M. & Schmidt, C. (2018). Embracing the flipped classroom: the planning and execution of a faculty workshop. *Advances in Physiology Education*, 42(4), 648–654.
- Gopalan, C. & Klann, M.C. (2017). The effect of flipped teaching combined with modified team-based learning on student performance in physiology. *Advances in Physiology Education*, 41, 363–367.
- Graham, k. L., Cohen, A., Reynolds, E. & Huang, G. C. (2019). Effect of a Flipped Classroom on Knowledge Acquisition and Retention in an Internal Medicine Residency Program. *Journal of Graduate Medical Education*, 11(1), 92-97.
- Green, R. D. & Schlairet, M. C. (2017). Moving toward heutagogical learning: Illuminating undergraduate nursing students' experiences in a flipped classroom. *Nurse Education Today*, 49, 122–128.

- Halasa, S., Abusalim, N., Rayyan, M., Constantino, R. E., Nassar, O., Amre, H., Sharab, M. & Qadri, I. (2020). Comparing student achievement in traditional learning with a combination of blended and flipped learning. *Nursing Open*, 7, 1129–1138.
- He, Y., Lu, J., Huang, H., He, S., Ma, N., Sha, Z. et al. (2019). The effects of flipped classrooms on undergraduate pharmaceutical marketing learning: A clustered randomized controlled study. *Plos one*, 14(4), 1-22.
- Herrero, J. I. & Quiroga, J. (2020). Flipped classroom improves results in pathophysiology learning: results of a nonrandomized controlled study. *Advances in Physiology Education*, 44, 370–375.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). *The Difference between emergency remote teaching and online learning*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn7>
- Hsu, S.D., Chen, C.J., Chang, W. K. & Hu, Y.-J. (2016). An Investigation of the Outcomes of PGY Students' Cognition of and Persistent Behavior in Learning through the Intervention of the Flipped Classroom in Taiwan. *Plos One*, 11(12), 1-14.
- Huang, H. L. et al. (2020). Effects of a quasi-experimental study of using flipped classroom approach to teach evidence-based medicine to medical technology students. *BMC Medical Education*, 20(31), 1-9.
- Ihm, J., Choi, H. & Roh, S. (2017). Flipped-learning course design and evaluation through student self-assessment in a pre dental science class. *Korean Journal of Medical Education*, 29(2), 93–100.
- Jesurasa, A., Mackenzie, K., Jordan, H. & Goyder, E. C. (2017). What factors facilitate the engagement with flipped classrooms used in the preparation for postgraduate medical membership examinations? *Advances in Medical Education and Practice*, 8, 419–426.
- Jung, H., An, J. & Park, K. H. (2018). Analysis of satisfaction and academic achievement of medical students in a flipped class. *Korean Journal of Medical Education*, 30(2), 101–107.
- Katz, L., Finch, A., McKinnish, T., Gilliland, K., Tolleson-Rinehart, S. & Marks, B. (2017). Teaching procedural skills to medical students: A pilot procedural skills lab. *Education for Health*, 30(1), 79-83.
- Khoury, M., Fotsing, S., Jalali, A., Chagnon, N., Malherbe, S. & Youssef, N. (2020). Preclerkship Point-of-Care Ultrasound: Image Acquisition and Clinical Transferability. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 7(1), 1–8.
- Kim, M., Sangho Roh, S. & Jungjoon Ihm, J. (2018). The relationship between non-cognitive student attributes and academic achievements in a flipped learning classroom of a pre-dental science course. *Korean Journal of Medical Education*, 30(4), 339-346.
- King, A. M., Mayer, C., Barrie, M., Greenberger, S. & Way, D. P. (2018). Replacing Lectures with Small Groups: The Impact of Flipping the Residency Conference Day. *Western Journal of Emergency Medicine*, 19(1), 11–17.
- Kohler, W. J., Favre, N. M., O'Brien, D. C., et al. (2020). Flipping the Classroom in Otolaryngology Residencies. *Cureus*, 12(7), 1-8.
- Kolahdouzan, M., Mahmoudieh, M., Rasti, M., Omid, A., Rostami, A. & Yamani, N. (2021). The effect of case-based teaching and flipped classroom methods in comparison with lecture method on learning and satisfaction of internship students in surgery. *Journal of Education and Health Promotion*, 9(1), 1-6.
- Kühl, S. J., Schneider, A., Kestler, H. A., Toberer, M., Kühl, M. & Fischer, M. R. (2019). Investigating the self-study phase of an inverted biochemistry classroom – collaborative dyadic learning makes the difference. *BMC Medical Education*, 19(64), 01-14.
- Kurup, V. & Sendlewski, G. (2020). The Feasibility of Incorporating a Flipped Classroom Model in an Anesthesia Residency Curriculum—Pilot Study. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 93, 411-417.
- Lee, Y. H. & Kim, K.-J. (2018). Enhancement of student perceptions of learner-centeredness and community of inquiry in flipped classrooms. *BMC Medical Education*, 18(1), 1-6.
- Lew, E. K. (2016). Creating a contemporary clerkship curriculum: the flipped classroom model in emergency medicine. *International Journal of Emergency Medicine*, 9(25), 1-5.
- Lin, Y., Zhu, Y., Chen, C., Wang, W., Chen, T., Li, T., Li, Y., Liu, B., Lian, Y., Lu, L., Zou, Y. & Liu, Y. (2017). Facing the challenges in ophthalmology clerkship teaching: Is flipped classroom the answer? *Plos One*, 12(4), 1-14.
- Lochner, L., Wieser, H., Waldboth, S. & Mischo-Kelling, M. (2016). Combining traditional anatomy lectures with e-learning activities: how do students perceive their learning experience? *International Journal of Medical Education*, 7, 69–74.
- Lossius, M., Sposetti, V. & Black, E. (2016). An interprofessional small-group learning experience in early childhood caries with fluoride varnish application. *MedEdPORTAL*, 12, 1-6.
- Lucardie, A., Berkenbosch, L., Berg, J. V. D & Busari, J. O. (2017). Flipping the classroom to teach Millennial residents medical leadership: a proof of concept. *Advances in Medical Education and Practice*, 8, 57–61.
- Marco, L. D., Venot, A. & Gillois, P. (2017). Does the acceptance of hybrid learning affect learning approaches in France? *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 14(24) 1-7.
- Martinelli, S. M., Chen, F., DiLorenzo, A. N., Mayer, D. C., Fairbanks, S., Moran, K., Ku, C., Mitchell, J. D., Bowe, E. A., Royal, K. D., Hendrickse, A., VanDyke, K. et al. (2017). Results of a Flipped Classroom Teaching Approach in Anesthesiology Residents. *Journal of Graduate Medical Education*, 9(4), 485–490.

- McLean, S., Attardi, S. M., Faden, L. & Goldszmidt, M. (2016). Flipped classrooms and student learning: not just surface gains. *Advances in Physiology Education*, 40(1), 47–55.
- Melo Júnior, P. M. R., Maia, S. M. A. S., Cunha, R. S. C., Espíndola Júnior, E. & Bollela, V. R. (2018). Sala de aula invertida para o ensino do conteúdo abertura coronária em Endodontia. *Revista da ABENO*, 18(2), 182–191.
- Menegaz, J. D. C., Dias, G. A. R., Trindade, R. F. S., Leal, S. N. & Martins, N. K. A. (2018). Flipped Classroom in teaching nursing management: experience report. *Escola Anna Nery*, 22(3), 1-7.
- Narvai, P. C., Mota, A. G., Andrade, F. R. & Frazão, P. (2018). Saúde Bucal Coletiva e pedagogia da sala de aula invertida: possibilidades e limites no ensino de graduação. *Revista da ABENO*, 18(1), 124–133.
- Nishigawa, K., Omoto, K., Hayama, R., Okura, K., Tajima, T., Suzuki, Y., Hosoki, M., Shigemoto, S., Ueda, M., Rodis, O. M. M., & Matsuka, Y. (2017). Comparison between flipped classroom and team-based learning in fixed prosthodontic education. *Journal of Prosthodontic Research*, 61(2), 217–222.
- Oliveira, B. L. C. A., Lima, S. F., Rodrigues, L. d. S. & Pereira Júnior, G. A. (2018). Team-Based Learning como Forma de Aprendizagem Colaborativa e Sala de Aula Invertida com Centralidade nos Estudantes no Processo Ensino-Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 42(4), 86–95.
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)/ Organização Mundial da Saúde (OMS). (2020). *Histórico da pandemia de COVID-19*. <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
- Page, M. J. et al. (2021). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
- Pettit, R., McCoy, L. & Kinney, M. (2017). What millennial medical students say about flipped learning. *Advances in Medical Education and Practice*, 8, 487–497.
- Phillips, J., Sharpe, R. Jr., Sheth M. M. et al. (2017). Video-based teaching of image-guided breast interventions: stereotactic core biopsy using a prone table. *MedEdPORTAL*, 13, 1-5.
- Riddell, J., Jhun, P., Fung, C. C., Comes, J., Sawtelle, S., Tabatabai, R., Joseph, D., Shoenberger, J., Chen, E., Fee, C. & Swadron, S. P. (2017). Does the Flipped Classroom Improve Learning in Graduate Medical Education? *Journal of Graduate Medical Education*, 9(4), 491–496.
- Riddell, J. C., Sawtelle, S., Jhun, P. et al. (2016). Low back pain in the emergency medicine department: a flipped classroom module. *MedEdPORTAL*, 12, 1-5.
- Roe, Y., Rowe, M., Odegaard, N. B., Sylliaas, H. & Dahl-Michelsen, T. (2019). Learning with technology in physiotherapy education: design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach. *BMC Medical Education*, 19(291), 1-8.
- Rui, Z., Lian-rui, X., Rong-zheng, Y., Jing, Z., Xue-hong, W. & Chuan, Z. (2017). Friend or Foe? Flipped Classroom for Undergraduate Electrocardiogram Learning: a Randomized Controlled Study. *BMC Medical Education*, 17(56), 1-9.
- Sabale, R. V. & Chowdary, P. (2019). Flipped Classroom – An Innovative Teaching Model to Train Undergraduate Medical Students in Community Medicine. *Education for Health*, 32(3), 116-121.
- Sajid, M. et al. (2020). Comparative Analysis of Effectiveness Between Flipped Classroom and Lecture-Based Classroom in Undergraduate Medical Education at Alfaisal University. *Cureus Journal of Medical Science*, 12 (11), e11408.
- Sajid, M. R., Laheji, A. F., Abothenain, F., Salam, Y., AlJayar, D. & Obeidat, A. (2016). Can blended learning and the flipped classroom improve student learning and satisfaction in Saudi Arabia?. *International Journal of Medical Education*, 7, 281–285.
- Santos, C. M. C., Pimenta, C. A. M. & Nobre, M. R. C. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 15(3), 508-511.
- Schneider, E. I., Suhr, I. R. F., Rolon, V. E. K. & Almeida, C. M. (2013). Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. *Revista Intersaberes*, 8(16), 68-81.
- Seo, C. W., Cho, A. R., Park, J. C., Hag Yeon Cho, H. Y. & Kim, S. (2018). Dental students' learning attitudes and perceptions of YouTube as a lecture video hosting platform in a flipped classroom in Korea. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 15(24), 1-6.
- Shah, K. P., Goyal, S., Ramachandran, V., Kohn, J. R., Go, J. A., Wiley, Z., Moturu, A. et al. (2020). Efficacy of quality improvement and patient safety workshops for students: a pilot study. *BMC Medical Education*, 20(126), 01-10.
- Sohn, S., Lee, Y. M., Jung, J., Eun Shil Cha, E. S. & Chun, C. B. (2019). The flipped classroom model for an undergraduate epidemiology course. *Korean Journal of Medical Education*, 31(2), 103-113.
- Tan, E., Brainard, A. & Larkin, G. L. (2015). Acceptability of the flipped classroom approach for in-house teaching in emergency medicine. *Emergency Medicine Australasia*, 27(5), 453–459.
- Tang, F., Chen, C., Zhu, Y., Zuo, C., Zhong, Y., Wang, N., Zhou, L., Zou, Y., & Liang, D. (2017). Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship. *Medical Education Online*, 22(1), 1-9.
- Wu, J. C., Chi, S. C., Wu, C.C. & Kang, Y.-N. (2018). Helps from flipped classroom in learning suturing skill: The medical students' perspective. *Plos One*, 13(10), 1-13.

Wu, S. et al. (2020). Existing contradictions and suggestions: flipped classroom in radiology courses of musculoskeletal disease under Chinese medical educational mode from medical imaging student perspective. *BMC Medical Education*, 20(75), 1-11.

Xiao, N., Thor, D., Zheng, M., Joshua Baek, J. & Kim, G. (2018). Flipped classroom narrows the performance gap between low- and high-performing dental students in physiology. *Advances in Physiology Education*, 42, 586-592.

Yang, C., Yang, X., Yang, H. & Fan, Y. (2020). Flipped classroom combined with human anatomy web-based learning system shows promising effects in anatomy education. *Medicine*, 99(46) 1-6.

Youhasan, P. et al. (2021). Exploring the pedagogical design features of the flipped classroom in undergraduate nursing education: a systematic review. *BMC Nursing*, 20: 50.

Zante, B., Hautz, W. E. & Schefold, J.C. (2020) Physiology education for intensive care medicine residents: A 15-minute interactive peer-led flipped classroom session. *Plos One*, 15(1), 1-12.

Zhang, X. M., Yu, J. Y., Yang, Y., Feng, C. P., Lyu, J. & Xu, S. L. (2019). A flipped classroom method based on a small private online course in physiology. *Advances in Physiology Education*, 43, 345-349.

Zheng, B. & Zhang, Y. (2020). Self-regulated learning: the effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment. *BMC Medical Education*, 20(100), 1-7.

Zheng, B., Ward, A. & Stanulis, R. (2019). Self-regulated learning in a competency-based and flipped learning environment: learning strategies across achievement levels and years. *Medical Education Online*, 25(1), 1-7.