

## **INTEGRAÇÃO ENTRE METODOLOGIAS ATIVAS: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

### ***INTEGRATION BETWEEN ACTIVE METHODOLOGIES: PEDAGOGICAL PRACTICES FOR THE TEACHING AND LEARNING PROCESSES***

### ***INTEGRACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS ACTIVAS: PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE***

Renato HALLAL<sup>1</sup>  
Nilcéia Aparecida Maciel PINHEIRO<sup>2</sup>  
Reginaldo de OLIVEIRA<sup>3</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste artigo é descrever a integração entre duas metodologias ativas, a *Just in Time Teaching* (JiTT) com a *Peer Instruction* (PI), cujo intuito é fomentar a potencialidade das mesmas nos processos de ensino e de aprendizagem. Para tanto, utilizou-se nesta pesquisa, uma revisão sistemática sobre a integração entre estas metodologias, sendo realizadas na base de dados da SciELO, Scopus e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, no período de 2015 a 2020. Foram encontrados 311 artigos e 1.663 teses/dissertações. Destes foram selecionados 22 estudos, dentre eles, nacionais e internacionais. Os resultados mostraram que a integração entre as metodologias ativas em questão melhorou o desempenho dos alunos, a considerar sua aprendizagem, desenvolvendo nestes, autonomia para a realização dos estudos, interatividade na busca pela aprendizagem, trabalho em equipe, proatividade; tornando-os protagonistas do seu processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Práticas pedagógicas. Ensino e aprendizagem. Metodologias ativas de aprendizagem. Just in time teaching. Peer instruction.

**ABSTRACT:** *The purpose of this article is to describe the integration between two active methodologies, Just in Time Teaching (JiTT) with Peer Instruction (PI), whose purpose is to foster their potential in teaching and learning processes. To this end, a systematic review of the integration between these methodologies was used in this research, being carried out in the database of SciELO, Scopus and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, in the period from 2015 to 2020. 311 articles were found and 1.663 theses / dissertations. Of these, 22 studies were selected, among them, national and international. The results have showed that the integration between the*

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia de Produção pela UFSCar. Professor do Departamento Acadêmico de Física, Estatística e Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Francisco Beltrão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3039-4242>. E-mail: [renatohallal@utfpr.edu.br](mailto:renatohallal@utfpr.edu.br). Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4916300193311212>.

<sup>2</sup> Doutora em Educação Científica pela UFSC. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3313-1472>, E-mail: [nilceia@utfpr.edu.br](mailto:nilceia@utfpr.edu.br). Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9560346396921728>.

<sup>3</sup> Doutor em Ciências Geodésicas pela UFPR. Professor do Departamento Acadêmico de Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6264-8027>, E-mail: [reoliveira@utfpr.edu.br](mailto:reoliveira@utfpr.edu.br). Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5127908355312209>.

*active methodologies concerned improved the students' performance, considering their learning, developing in the students, autonomy to carry out their studies, interactivity in search for learning, teamwork, proactivity; turning them into protagonists of their learning process.*

**Keywords:** *Pedagogical practices. Teaching and learning. Active learning methodologies. Just in time teaching. Peer instruction.*

**RESUMEN:** *El propósito de este artículo es describir la integración entre dos metodologías activas, Just in Time Teaching (JiTt) con Peer Instruction (PI), cuyo objetivo es fomentar su potencial en el procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, en esta investigación se utilizó una revisión sistemática de la integración entre estas metodologías, siendo realizada en la base de datos de SciELO, Scopus y la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, en el período de 2015 a 2020. Se encontraron 311 artículos y 1.663 tesis / disertaciones. De estos, se seleccionaron 22 estudios, entre ellos, nacionales e internacionales. Los resultados mostraron que la integración entre las metodologías activas en cuestión mejoró el desempeño de los estudiantes, considerando su aprendizaje, desarrollando en los estudiantes, autonomía para realizar los estudios, interactividad en la búsqueda del aprendizaje, trabajo en equipo, proactividad; haciéndolos protagonistas de su proceso de aprendizaje.*

**Palabras clave:** *Prácticas pedagógicas. Enseñanza y aprendizaje. Metodologías de aprendizaje activo. Just in time teaching. Peer instruction.*

## Introdução

Segundo Gandra & Borges (2020, p. 554), os processos de ensino pautados apenas em aulas expositivas, nas quais o professor é o detentor do conhecimento é um modelo ultrapassado e desvinculado da realidade dos estudantes. Deste modo, outros modelos de ensino e aprendizagem começam a aparecer, ou seja "a aprendizagem ativa é um conjunto de práticas pedagógicas centradas no aluno de forma que ele aprenda os conhecimentos propostos por meio da interação entre ele e os outros colegas, estimulando o pensamento crítico" (PAIVA, 2016, p. 19).

Segundo Berbel (2011), a utilização da aprendizagem ativa pode estimular a autonomia e a interatividade nos alunos, elementos estes antes desconsiderados. Esses são os estímulos iniciais para que ele deixe a condição de agente passivo no processo de aprendizagem para atuar de forma efetiva na construção do próprio conhecimento. O termo autonomia, vem do grego e significa governar-se a si próprio. Neste sentido (GOTTARDI, 2015), no âmbito da educação, preconiza-se como autonomia a capacidade do educando em buscar respostas sobre sua aprendizagem (estudando, pesquisando, questionando, etc.). Deste modo, ao relacionar o conceito de autonomia à

uma determinada aula, está-se relacionando a participação do aluno como agente ativo na busca pela aprendizagem em uma atividade proposta pelo professor.

Além disto, a BNCC (2017) complementa, ao abordar que autonomia é a capacidade do indivíduo em desenvolver a sua própria aprendizagem por meio da construção interdependente entre pares, ou seja, a construção do conhecimento se dá individualmente e de forma colaborativa. É neste contexto, que se relata que a aprendizagem ativa estimula a autonomia bem como a interatividade entre os indivíduos na busca pela aprendizagem.

Neste viés, pode-se dizer que as aprendizagens colaborativas e cooperativas também fazem parte da aprendizagem ativa. Na aprendizagem colaborativa o aluno tem o costume de ajudar os demais colegas da sala de aula, compreendendo ou tentando compreender o conteúdo juntos. Na cooperativa, todos os participantes do grupo tomam iniciativa com o objetivo de contribuir com o sucesso ou não do grupo de trabalho (TORRES; IRALA, 2014, p. 65). Neste sentido, a expressão aprendizagem ativa está relacionada com os processos de ensino e de aprendizagem, onde atividades são programadas para engajar os alunos durante o seu processo de aprendizagem.

Nesta concepção de ensino e de aprendizagem, o professor atua como mediador para que os alunos façam pesquisas, reflitam e decidam junto com os colegas o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos, enquanto o professor, propõe novas discussões e desafios. Deste modo, espera-se do professor uma nova postura, um professor capaz de ajustar suas práticas pedagógicas as novas exigências da sociedade. Portanto, a busca por diferentes metodologias de ensino que visam estimular a autonomia e o engajamento dos estudantes durante todo o processo de aprendizagem se fazem necessárias, sendo estas, conhecidas por metodologias ativas.

### **Metodologias ativas de aprendizagem**

Bastos (2006) nos apresenta uma conceituação de metodologias ativas como, processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema. Berbel (2011) complementa dizendo que, a metodologia ativa é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do aluno para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão; enquanto o professor (educador) assume o

papel de mediador, abrindo espaço para a interação e participação dos mesmos na construção do conhecimento.

Segundo Silveira *et. al.* (2021, p. 3) o aluno passa a ser protagonista nos processos de ensino e de aprendizagem, ele está no centro, seu desenvolvimento ocorre por meio de uma aprendizagem ativa, investigativa e colaborativa entre alunos e alunos-professor.

Os objetivos das metodologias ativas são criar situações de aprendizagem para que os estudantes realizem suas atividades com maior autonomia, explanando seus conhecimentos e suas ações, pensando e construindo conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades, fornecendo e recebendo *feedback*.

De modo geral, com a aplicação das metodologias ativas em salas de aula, “os mesmos têm a possibilidade de aprender a interagir com seus colegas e com seus professores, explorando atitudes, valores pessoais e sociais” (BERBEL, 2011, p. 28). A seguir, serão apresentados dois tipos de metodologias ativas, bem como a integração entre elas.

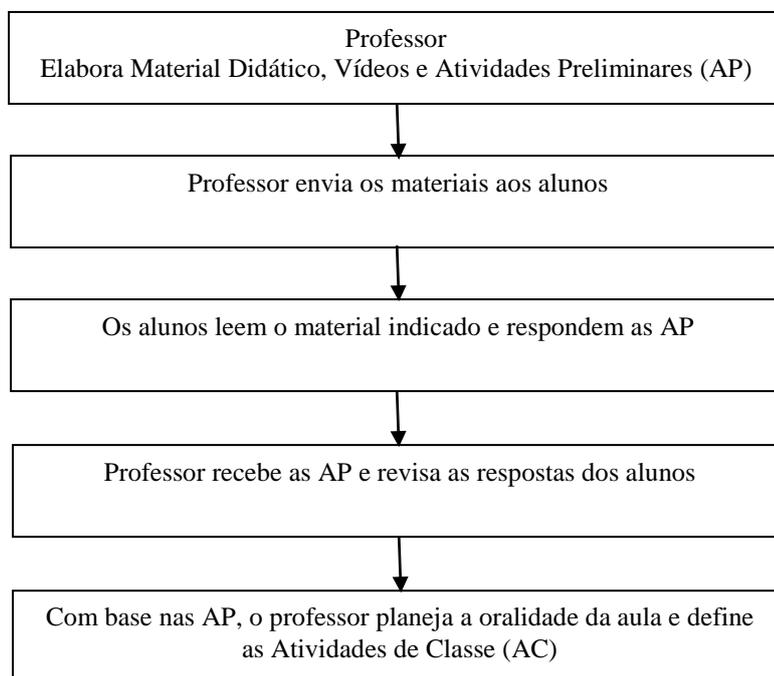
### **Just in time teaching**

A metodologia *Just in Time Teaching* (JiTT) ou Ensino sob Medida (EsM), segundo Araujo e Mazur (2013) foi desenvolvido pelo professor Gregor Novak da Universidade de Indiana (EUA) e colaboradores, em 1999, que consiste em ajustar a aula às necessidades dos alunos, diagnosticadas por meio de leitura às respostas deles sobre determinado conteúdo antes da aula (NOVAK *et al.*, 1999). Ou seja, as respostas dos alunos sobre determinado conteúdo antes da aula, serviriam de base, para o professor planejar o desenvolvimento da sua aula presencial.

Neste viés, o diagrama da Figura 1, ilustra a operacionalização da metodologia *Just in Time Teaching*, segundo às propostas de Mazur e Watkins (2010).

O intuito da metodologia *Just in Time Teaching* está na: (a) entrega das Atividades Preliminares, para que o professor possa preparar suas aulas a partir das dificuldades manifestadas pelos próprios alunos e (b) aproximação/atenção do professor aos alunos com maior dificuldade conceitual.

**Figura 1** - Metodologia de aprendizagem *Just in Time Teaching*.



**Fonte:** Extraído de Mazur e Watkins (2010).

Como pode ser visto na Figura 1 (segundo Mazur e Watkins, 2010), a metodologia *Just in Time Teaching* envolve uma etapa em especial, centrada no aluno, chamada de Atividades Preliminares.

Esta etapa é conhecida como exercício de aquecimento (*WarmUp Exercise*) e se constitui em uma atividade de preparação prévia à aula. Nela o professor elabora pequenos materiais didáticos (teoria e vídeos) e solicita que os alunos estudem, e após, respondam eletronicamente (via e-mail ou via plataforma virtual) algumas questões conceituais sobre os tópicos estudados.

O prazo máximo de envio das AP é estipulado pelo professor e precisa ser suficiente para que ele possa fazer a correção e possa preparar as Atividades de Classe (AC) a partir das respostas fornecidas.

Após esta etapa preliminar (agora, em sala de aula) o professor reapresenta as questões das AP e transcreve algumas das repostas dos alunos (sem mencioná-los), para que inicie uma discussão em sala de aula. Nesse período de diálogo, aconselha-se que o professor traga para o debate argumentações sobre os conceitos trabalhados, visando

mostrar porque algumas respostas das questões se sustentam e porque outras respostas não se sustentam.

Por meio das discussões, o professor pode fazer uso de outros recursos educacionais, tais como: vídeos de curta duração, demonstrações experimentais, simulações computacionais, etc.

Ao finalizar as discussões e as explicações é importante que o professor aplique as atividades de classe de modo individual ou em grupo, sendo o mesmo mediador nestas atividades.

Após a aula, os alunos recebem outra questão para ser respondida em sala ou eletronicamente (chamada de puzzles – quebra cabeça), para que o professor possa avaliar a capacidade de aprendizagem dos mesmos em meio a novas situações.

Outros estudos em torno da metodologia *Just in Time Teaching*, podem ser vistos em Marrs e Novak (2004), Cupita (2016), Hallal, Pinheiro e Alvaristo (2019), entre outros.

### **Peer instruction**

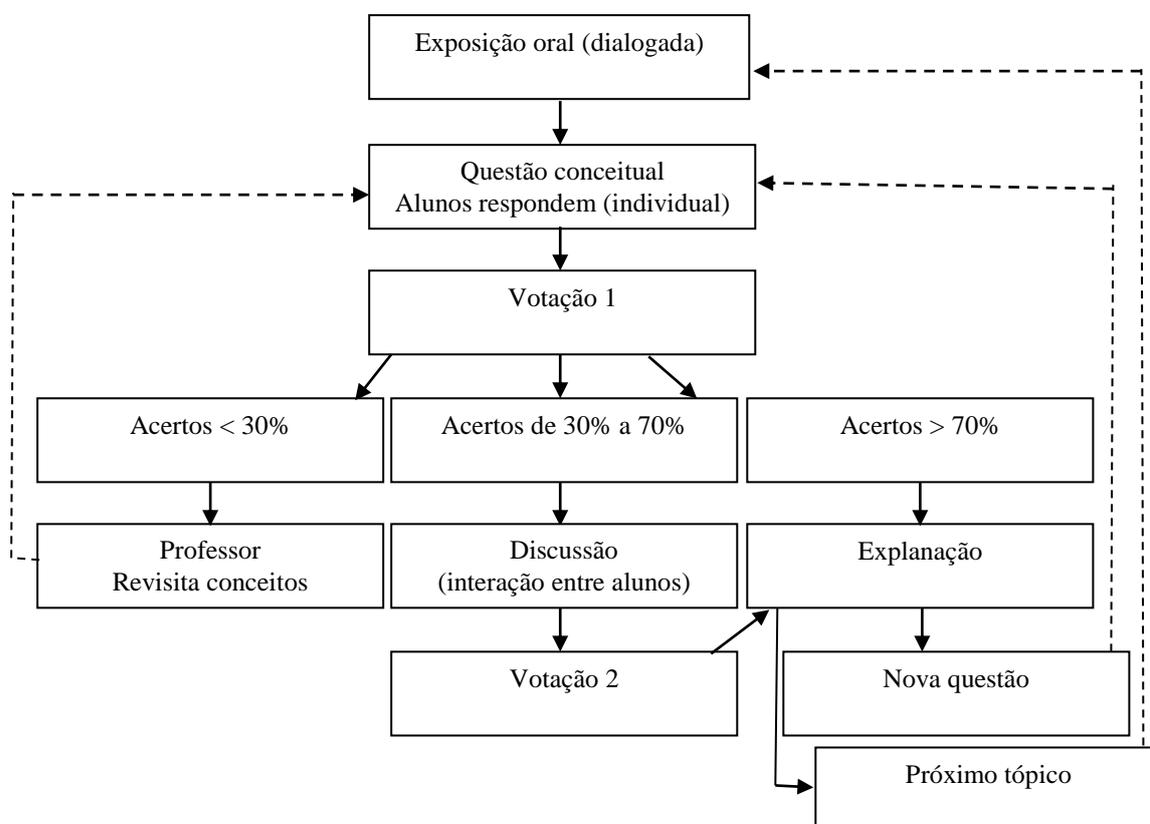
A metodologia *Peer Instruction* (PI) – também denominada de Instruções pelos Colegas (IpC) ou Instruções pelos pares – é uma metodologia interativa de ensino proposta pelo professor Eric Mazur, do Departamento de Física da Universidade de Havard (EUA), no início dos anos de 1990.

“A ideia central do *Peer Instruction* é fazer com que os alunos interajam entre si ao longo das aulas, procurando explicar, uns aos outros, os conceitos estudados e aplicá-los na solução das questões conceituais apresentadas” (MULLER, 2013, p. 17).

Trata-se de uma metodologia que potencializa as inter-relações entre alunos e professor, envolvendo ativamente os mesmos na sua própria aprendizagem.

Sobre esta fundamentação, Lasry, Mazur e Watkins (2008) ilustram a funcionalidade da metodologia *Peer Instruction*, salientando que a aula pode tomar diferentes rumos, dependendo do percentual de acertos na primeira votação (ver Figura 2); sendo estes percentuais (para cada faixa), apenas estimativas.

**Figura 2** - Metodologia de aprendizagem *Peer Instruction*.



**Fonte:** Extraído de Lasry, Mazur e Watkins (2008).

Como pode ser visto pela Figura 2, no início da aula, o professor faz uma breve exposição oral, previamente preparada, e em seguida apresenta uma questão sobre o tema. Após, o professor pede aos alunos que pensem individualmente nas respostas, em uma justificativa para a escolha. Para tanto, deve-se dar um tempo (determinado pelo professor) para a resolução da questão.

Em seguida, abre-se a votação 1, utilizando-se de *flashcards* (cartões de repostas) ou *clickers* (espécie de controle remoto individual que se comunica por radiofrequência com o computador do professor, passando a resposta). Segundo Crouch *et al.* (2007) essas respostas irão fornecer ao professor, um *feedback* imediato sobre a compreensão do aluno. Neste momento, o professor registra a quantidade de respostas corretas e realiza o cálculo de percentual de acertos, utilizando-se (por exemplo) de uma planilha do *software Excel*.

Com base nas respostas informadas (na votação 1), mas ainda sem identificar a correta aos alunos, o professor toma a seguinte decisão:

Se mais de 70% dos alunos votaram na resposta correta: Neste caso, o professor explica a questão em andamento e, após, opta por uma nova questão sobre o assunto abordado ou reinicia o processo com um novo tópico.

Se mais de 70% dos alunos votaram na resposta incorreta (acertos < 30%): Neste caso, o professor deve rever o conceito explicado, resolvendo o exercício em andamento e, após, apresentar uma nova questão.

Se os acertos variarem entre 30% e 70%: Neste caso, o professor deve agrupar os alunos em pequenos grupos e que tenham optado na questão em andamento, por alternativas diferentes, pedindo que eles tentem convencer uns aos outros usando a justificativa pensada ao responderem individualmente. Neste momento de discussão é que se centra a aprendizagem entre os colegas. Após algum tempo (determinado pelo professor) o professor abre a votação 2. Com base nas respostas (da votação 2), o professor pode: (a) fazer uma breve explanação sobre o exercício, interagindo e resolvendo-o, (b) passar uma nova questão conceitual sobre o tema ou (c) abordar um novo tópico, reiniciando o processo.

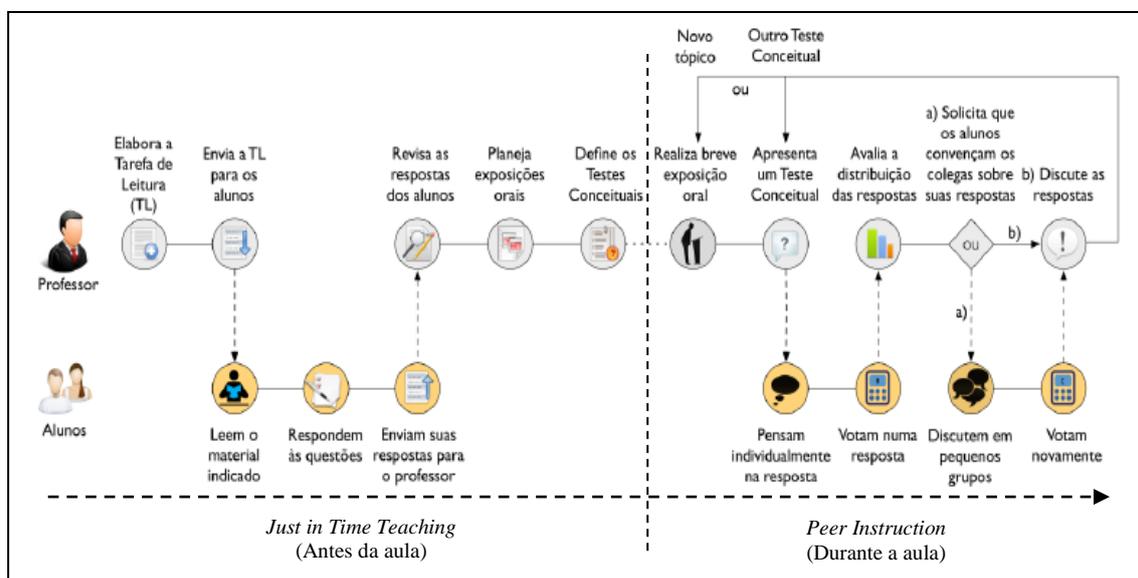
Em meio a literatura, alguns autores expõem algumas sugestões, tais como: (a) Crouch *et al.* (2007) sugerem ao professor, trabalhar com questões conceituais e problemas quantitativos, e que sejam adequados as dificuldades dos alunos, (b) Lasry (2008) sugere a utilização de *clickers* pois facilitam a contagem das votações, além de não permitir que um estudante veja o que o outro está marcando no momento da votação e, também, por manterem o registro das opções individuais, que pode ser usado para acompanhar a evolução dos alunos em direção aos objetivos da aprendizagem e (c) Lasry, Mazur e Watkins (2008) realçam ser importante o professor instigar a interação entre os alunos, pelo fato deles conseguirem explicar determinada questão ao colega melhor do que o professor, porque quanto mais se sabe sobre um assunto, mais difícil se torna explicá-lo, mais depressa se esquecem as dificuldades conceituais.

Estudos somente acerca da metodologia ativa *Peer Instruction*, podem ser observados em Mazur (1997), Fagen, Crouch e Mazur (2002), Crouch *et al.* (2007), Lasry (2008), Lasry, Mazur e Watkins (2008), Kielt, Silva e Miquelin (2017), entre outros.

## Integração entre as metodologias ativas Just in Time Teaching com Peer Instruction

Sob o ponto de vista do ensino, ambas as metodologias podem ser usadas de forma separadas, mas seu uso integrado parece ser uma opção adequada quando existem condições básicas para a sua implementação em ambientes educacionais. Tal implementação pode ser vista na Figura 3.

**Figura 3** - Operacionalização do JiTT e do PI para uma determinada aula.



**Fonte:** Muller (2013, pp. 20).

Em suma, segundo as ideias de Muller (2013), o professor prepara as Tarefas de Leitura (conhecida por Atividades Preliminares) e envia com antecedência para os alunos; de forma que estes o façam antes da aula presencial. Neste momento, eles devem ler o material disponibilizado pelo professor, responder as Atividades Preliminares e enviar eletronicamente as respostas ao professor. Com as repostas em mãos o professor pode revisá-las avaliando as dificuldades dos alunos, bem como sua compreensão sobre o conteúdo. A partir daí, cabe ao professor planejar breves exposições orais para sua aula, bem como escolher ou elaborar as AC (com questões conceituais) que possam avaliar os resultados alcançados com sua exposição e, principalmente, fomentar discussões em sala de aula de modo a estabelecer um

ambiente interativo em que os alunos pensem e discutam sobre o conteúdo, potencializando sua aprendizagem.

Por conseguinte, no início da aula (metodologia *Peer Instruction*), o professor faz suas explanações e em seguida apresenta uma questão conceitual sobre o tema (AC). Após, o professor pede aos alunos que pensem individualmente nas respostas, sem interagirem uns com os outros, formulando uma argumentação que possa servir para convencer um colega que tenha marcado uma resposta diferente da sua. Na sequência é solicitado aos alunos que votem na resposta que consideram correta. Neste momento, o professor avalia a distribuição das respostas, conforme apontado na Figura 2, e define de acordo com os resultados o caminho a seguir: (a) se os alunos devem partir para uma discussão com os colegas, votar novamente e, só então, ele comenta a resposta; ou (b) revisita todo o conceito, caso os alunos não estejam preparados; ou faz uma explanação e parte para a próxima questão conceitual.

Assim, completa-se o ciclo funcional da integração entre as metodologias ativas *Just in Time Teaching* com a *Peer Instruction*. Tal integração, entre essas metodologias, é pouco aplicada no Brasil (ARAUJO; MAZUR, 2013), conforme apresentado na Revisão Sistemática realizada.

## Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho, trata de uma pesquisa do tipo revisão sistemática da literatura, a qual consiste na aplicação de estratégias científicas que limitem o viés de seleção de artigos, avaliando e sintetizando os estudos mais relevantes em um tópico específico. Deste modo, uma “revisão sistemática requer a definição das estratégias de busca, requer o estabelecimento dos critérios de inclusão/exclusão e, acima de tudo, requer uma análise da literatura selecionada” (SAMPAIO; MANCINI, 2007, pp. 83, 84). Nesse sentido, buscou-se seguir o viés de Sampaio e Mancini (2007).

Para a seleção destes estudos, utilizou-se de terminologias chaves e do operador booleano AND, ou seja, (*Just in Time Teaching*) AND (*Peer Instruction*). As combinações anteriores também foram feitas em português, trocando *Just in Time Teaching* por Ensino Sob Medida e *Peer Instruction* por Instruções Pelos Colegas e Instruções entre Pares.

Os critérios de inclusão dos estudos foram: (a) artigos, teses e dissertações pertencentes ao período de 2015 a 2020, (b) estudos teóricos e empíricos que

apresentam e avaliam a metodologia *Just in Time Teaching* combinada ao *Peer Instruction* e (c) artigos publicados na língua portuguesa, inglesa ou espanhola. Foram excluídos da amostra artigos que tratavam apenas do *Just in Time Teaching* ou apenas do *Peer Instruction*. Como adendo, Sampaio e Mancini (2007) reporta que, em geral, 5 anos é considerado um período apropriado para uma revisão sistemática. As buscas ocorreram durante o mês de junho e julho de 2020.

Foram encontrados no total 311 artigos e 1.663 teses/dissertações, respectivamente, por meio da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Scopus e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Nesta etapa deu-se início à seleção da amostra da revisão sistemática, sendo todos os títulos e resumos lidos. Esse percurso resultou na exclusão de 237 artigos e 1593 teses/dissertações por não atenderem os critérios de inclusão e aos propósitos da temática em questão. Ao final, sobraram 144 trabalhos (74 artigos e 70 teses/dissertações) sendo todos lidos na íntegra. Destes foram selecionados 22 trabalhos atendendo aos critérios de inclusão/exclusão (Quadro 1). Quanto à análise dos trabalhos selecionados, será abordada a seguir.

## Resultados e discussões

A integração entre as metodologias ativas *Just in Time Teaching* e *Peer Instruction* mostram que tais implementações foram aplicadas em diferentes disciplinas (e cursos), tanto no ensino médio como no ensino superior (Quadro 1).

### Quadro 1 - Descrição dos trabalhos selecionados na revisão sistemática (2015 a 2020).

Trabalhos selecionados (2015 a 2020)	
01	SCHULLER, M. C.; DAROSA, D. A.; CRANDALL, M. L. Using Just-in-Time Teaching and Peer Instruction in a Residency Program's Core Curriculum: Enhancing Satisfaction, Engagement, and Retention. <b>Academic Medicine</b> , v. 90, n. 03, p. 384-391. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000578. 2015. Acesso em: 10 de jul. 2020.
02	DOWD, J. E.; ARAUJO, I.; MAZUR, E. Making sense of confusion: relating performance, confidence, and self-efficacy to expressions of confusion in an introductory physics class. <i>Physical Review Special Topics – Physics Education Research</i> , v. 11 (01), p. 1-10. DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.11.010107. 2015. Acesso em: 10 de jul. 2020.
03	SAYER, R.; MARSHMAN, E.; SINGH, C. Case study evaluating just in time teaching and peer instruction using clickers in a quantum mechanics course. <b>Physical Review - Physics Education Research</b> , 12 (2), p. 1-33. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020133. 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

**Quadro 1 - (continuação).**

<b>Trabalhos selecionados (2025 a 2020)</b>	
04	TEIXEIRA, K. C. B.; MOTA, J. C. M. Active Methodologies for Teaching Linear Algebra in an Engineering Course. <b>IEEE Latin America Transactions</b> , v. 14, n. 02, p. 837-843. 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.
05	MALDONADO-FUENTES, A. C.; RODRÍGUEZ-ALVEAL, F. E. Innovación em los procesos de enseñanza-aprendizaje: Un estudio de casos con la enseñanza justo a tiempo y la instrucción entre pares. <b>Revista Electrónica Educare</b> , n. 02, v. 20, p. 1-21, 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.
06	OTT, C.; ROBINS, A.; SHEPHARD, K. Translating principles of effective feedback for students into the CS1 context. <b>ACM Transactions on Computing Education</b> , v. 16, n. 01, Article 1, p. 1-27. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.1145/2737596">http://dx.doi.org/10.1145/2737596</a> . 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.
07	LUXON, T. H. Apprenticeship in learning design for literature courses. <b>Arts &amp; Humanities in Higher Education</b> , 0 (0), p. 1–9, DOI: 10.1177/1474022216635419. 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.
08	SMITH, S.; GANESAN, R.; MARTIN, J. Flipping the practice based pathology laboratory – Can it support development of practitioner capability for trainee pathologists in gynaecological cytopathology? <b>Journal of Cancer Education</b> , v. 32, p. 662-668, DOI: 10.1007/s13187-016-1044-z. 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.
09	LOPES, A. M. <b>Combinando metodologia de ensino Peer Instrucion com Just in Time Teaching para o ensino de física</b> . 2016. 146 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional no Ensino de Física). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016.
10	SANTOS, M. B. <b>Uma sequência didática com os métodos instrução pelos colegas (Peer Instruction) e ensino sob medida (Just in Time Teaching) para o estudo de ondulatória no ensino médio</b> . 2016. 174 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
11	PENAROTI, L. O. <b>Ensino sob medida e instrução pelos colegas em aulas de mecânica e óptica do ensino médio – aplicação dos métodos</b> . 2016. 253 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2016.
12	FILHO, M. M. P. V. <b>Medidas da velocidade da luz usando observações e simulações astronômicas das luas de júpiter</b> . 2016.111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Física, São Cristóvão - SE, 2016.
13	SCHMITZ, E. X. S. <b>Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem</b> . 2016. 185 f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Tecnologias Educacionais em Redes, RS, 2016.
14	TEIXEIRA, K. C. B. <b>Álgebra linear nos cursos de engenharia: uma proposta metodológica de ensino e aprendizagem</b> . 2016. 225 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Teleinformática). Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática, Fortaleza, 2016.
15	MULLER, M. G. <b>Adoção e difusão de inovações didáticas em disciplinas de física geral: estudo de casos em duas universidades públicas brasileiras</b> . 2017. 251 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Porto Alegre, 2017.
16	De MARIA, A. S. <b>Instrução pelos colegas e ensino sob medida: métodos ativos de ensino auxiliando a construção de conceitos básicos de termodinâmica em nível médio</b> . 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2018.

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

**Quadro 1 - (continuação).**

<b>Trabalhos selecionados (2015 a 2020)</b>	
17	ZOU, D.; XIE, H. Flipping an english writing class with technology-enhanced Just in Time Teaching and Peer Instruction. <b>Journal Interactive Learning Environments</b> . DOI:10.1080/10494820.2018.1495654. Publicado em 2018. Acesso em: 15 de jul. 2020.
18	JORDÁN, C.; MAGREÑÁN, A. A.; ORCOS, L. Considerations about flip education in the teaching of advanced mathematics. <b>Education Sciences</b> , 09 (03), 227, DOI: 10.3390/educsci9030227. 2019. Acesso em: 15 de jul. 2020.
19	AMADOR, J. A. Active Learning Approaches to Teaching Soil Science at the College Level. <b>Frontiers in Environmental Science</b> , 7:111, DOI:10.3389/fenvs.2019.00111. 2019. Acesso em: 15 de jul. 2020.
20	JUNIOR, C. R. S. <b>Uma sequência didática envolvendo os conceitos básicos de ondas mecânicas utilizando os métodos <i>Just in Time Teaching</i> e <i>Peer Instruction</i> na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa e da teoria sociointeracionista</b> . 2019. 253 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2019.
21	PAULA, J. <b>Peer Instruction no ensino de astronomia: uma análise à luz da teoria sociointeracionista de Vygotsky</b> . 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências. Universidade Federal de Itajubá – Minas Gerais, Itajubá, 2019.
22	BRAGA, M. S. <b>Ensino sob medida, instrução por colegas e tutorial aplicados no ensino de hidrostática para a educação básica</b> . 2019. 215 f. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Quixadá – Ceará, 2019.

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

Com base nos trabalhos selecionados, descreveu-se de forma sucinta as informações mais relevantes (Quadro 2), como: (a) país, (b) nível de ensino em que foi aplicado, (c) área de aplicação, (d) número de alunos participantes (e) coleta de dados, (f) instrumento de análise de ganho de aprendizagem, (g) tipo de trabalho e (h) tipo de pesquisa.

**Quadro 2 - Síntese dos artigos, dissertações e teses aprovadas para revisão (2015 a 2020).**

<b>Autores</b>	<b>País</b>	<b>Nível de Ensino</b>	<b>Disciplinas ou Cursos</b>	<b>Coleta de Dados</b>	<b>Instrumento de Análise do Ganho de Aprendizagem</b>	<b>Tipo de Trabalho</b>	<b>Tipo de Pesquisa</b>
Schuller, DaRosa & Crandall (2015)	EUA	Ensino superior (53 alunos)	Curso cirúrgico para residentes.	Questionário.	Analisou cada item das questões (estatística descritiva)	Artigo empírico	Quantitativa
Dowd, Araujo e Mazur (2015)	EUA	Ensino superior (137 alunos)	Física	Questões	Análise das pontuações das questões.	Artigo empírico	Quantitativa

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

**Quadro 2 -** (continuação).

Autores	País	Nível de Ensino	Disciplinas ou Cursos	Coleta de Dados	Instrumento de Análise do Ganho de Aprendizagem	Tipo de Trabalho	Tipo de Pesquisa
Sayer, Marshman e Sing (2016)	EUA	Ensino superior (20 alunos)	Mecânica quântica	Questões de múltipla escolha.	Análise das pontuações pelo sistema POMP.	Artigo empírico	Quantitativa
Teixeira e Mota (2016)	Brasil (BR/CE)	Ensino superior (75 alunos)	Álgebra Linear	Provas e atividades.	Notas das provas e atividades, calculados pelo sistema SEEQ.	Artigo empírico	Quantitativa
Maldonado-Fuendes (2016)	Chile (CN)	Ensino superior (17 alunos)	Em um curso de carreira docente.	Questionário.	Provas escritas (pré e pós)	Artigo empírico	Quantitativa
Ott, Robins e Shephard (2016)	Nova Zelândia (NZL)	Ensino superior	Apresenta estudos de metodologias ativas para disciplinas de programação.	-----	-----	Artigo (teórico)	-----
Luxon (2016)	EUA	Curso - ensino superior	Inglês	-----	-----	Artigo (teórico)	-----
Smith, Ganesan e Martin (2016)	Inglaterra (ENG)	Pós-Grad. (14 alunos)	Patologia	Questionário. Entrevista	Análise dos questionários e dos grupos focais.	Artigo empírico	-----
Lopes (2016)	Brasil (BR/MG)	Ensino superior (111 alunos)	Física	Questionário.	Provas escritas (Regressão Linear)	Dissertação empírico	Quantitativa
Santos (2016)	Brasil (BR/SC)	Ensino médio	Física	Opinários	Porcentagem nos testes conceituais e problemas quantitativos	Dissertação empírico	Qualitativa.
Penaroti (2016)	Brasil (BR/SP)	Ensino médio	Física	Google-form	-----	Dissertação empírico	Qualitativa. Quantitativa.
Filho (2016)	Brasil (BR/SE)	Ensino médio (12 alunos)	Física	-----	Pré e pós-testes	Dissertação empírico	Quantitativa.
Schmitz (2016)	Brasil (BR/RS)	Ensino superior (79 alunos)	Metodologias ativas	Questionário.	Análise de conteúdo	Dissertação empírico	Qualitativa.
Teixeira (2016)	Brasil (BR/CE)	Ensino Superior (75 Alunos)	Álgebra Linear	Questionário. (SEED)	Pré e pós-testes	Tese empírico	Quantitativa Qualitativa.

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

**Quadro 2 -** (continuação).

Autores	País	Nível de Ensino	Disciplinas ou Cursos	Coleta de Dados	Instrumento de Análise do Ganho de Aprendizagem	Tipo de Trabalho	Tipo de Pesquisa
Muller (2017)	Brasil (BR/RS)	Ensino superior	Física	Seguiu-se as etapas de Yin (2015): compilação, desagrupamento, reagrupamento, interpretação e conclusão.	-----	Tese (empírico)	Qualitativa
De Maria (2018)	Brasil (BR/RS)	Ensino médio (35 alunos)	Física	Questionário	Provas escritas	Dissertação (empírico)	-----
Zou e Xie (2018)	China (CN)	Ensino superior (66 alunos)	Inglês	Relatório, questionários via Google Docs e atividades no EDpuzzlle.	Análise do relatório final e do pré e pós questionário.	Artigo (empírico)	-----
Jordán, Magreñán e Orcos (2019)	Espanha (ES)	Ensino superior (45 alunos)	Matemática Discreta	Questionário via Google Docs.	Utilizou-se de estatística descritiva para analisar os questionários.	Artigo (empírico)	Quantitativa
Amador (2019)	EUA	Ensino superior (mais de 100 alunos)	Introdução a ciências do solo	Questões e Provas.	Nota das atividades e Provas escritas.	Artigo (empírico)	-----
Junior (2019)	Brasil (BR/RS)	Ensino médio (32 alunos)	Física	Questionário	Mapas conceituais. Pré e pós-testes	Dissertação (empírico)	Qualitativa Quantitativa
Paula (2019)	Brasil (BR/MG)	Ensino superior	Física	Observações Diário de Campo	Porcentagem nos testes conceituais	Dissertação (empírico)	Qualitativa Quantitativa
Braga (2019)	Brasil (BR/CE)	Ensino médio (37 alunos)	Física	Questionário Entrevista Observações	Pré e pós-testes	Dissertação (empírico)	Qualitativa

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2020.

Para uma melhor compreensão fez-se um recorte na Quadro 2, mostrando os países e a quantidade de trabalhos selecionados e publicados, dentre eles, artigos, teses e dissertações, e suas aplicações, sendo teórico e prático (empírico), apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3** - Tipos de trabalhos e países em que foram desenvolvidos.

Trabalhos selecionados		EUA	BR	CL	NZL	ENG	CN	ES	TOTAL
Artigos	Empírico	04	01	01		01	01	01	11 artigos
	Teórico	01			01				
Dissertações	Empírico		09						09 dissert.
	Teórico								
Teses	Empírico		02						02 teses
	Teórico								
Total de trabalhos		05	12	01	01	01	01	01	22 trabalhos

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

Quanto ao Quadro 3, verificou-se que o maior número de trabalhos publicados sobre a integração das metodologias ativas *Just in Time Teaching* e *Peer Instruction* vieram sob a forma de artigos (11 trabalhos), seguidos das dissertações (09 trabalhos) e das teses (02 trabalhos). Por outro lado, verificou-se que tais metodologias começam a surgir com maior frequência no Brasil (12 trabalhos) sendo 04 trabalhos desenvolvidos no Rio Grande do Sul, 03 no Ceará, 02 em Minas Gerais e 01 em Santa Catarina, São Paulo e Sergipe (Quadro 2); seguidos do Estados Unidos com 05 trabalhos.

Da mesma forma, fez-se um recorte no Quadro 2, buscando destacar em que nível de ensino a integração foi utilizada, bem como a disciplina (e/ou curso) em que foram aplicadas, como mostra o Quadro 4.

**Quadro 4** - Nível de ensino e disciplinas de atuação.

Nível de Ensino	Disciplinas de atuação (ou curso)									
	Curso de Residência Médica	Física	Mecânica Quântica	Álgebra Linear	Curso Carreira Docente	Curso Metodologia Ativa	Patologia	Inglês	Matemática Discreta	Ciência do Solo
Superior	01	04	01	02	01	02	01	02	01	01
Médio		06								
<b>Total</b>	01	10	01	02	01	02	01	02	01	01

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

É relevante destacar que tanto no ensino médio, quanto no ensino superior, a disciplina que mais abordou a integração entre as duas metodologias foi Física (10 trabalhos, sendo 06 aplicadas no ensino médio e 04 no ensino superior), destacando conteúdos como eletromagnetismo, ondulatória, óptica, mecânica, cinemática, termodinâmica, ondas mecânicas e hidrostática. Além destes, verificou-se que 02

trabalhos foram implementados na disciplina de Álgebra Linear, 01 trabalho em Mecânica Quântica e 01 trabalho em Matemática Discreta, ambas no ensino superior. Ou seja, dos 22 trabalhos selecionados, 14 trabalhos foram da área de Ciências Exatas. Os demais trabalhos, foram aplicados em cursos de formação de residentes e docentes, bem como na disciplina de Inglês, Patologia e Ciências do Solo.

Para verificar se houve ganho de aprendizagem (Quadro 2) na utilização das metodologias *Just in Time Teaching* integrada com *Peer Instruction*, observou-se que a maioria dos autores (SCHULLER, DaROSA e CRANDALL, 2015; DOWD, ARAUJO e MAZUR, 2015; SAYER, MARSHMAN e SING, 2016; TEIXEIRA e MOTA, 2016; MALDONADO-FUENDES, 2016; SMITH, GANESAN e MARTIN, 2016; LOPES, 2016; SANTOS, 2016; FILHO, 2016; SCHMITZ, 2016; TEIXEIRA, 2016; MARIA, 2018; ZOU e XIE, 2018; JORDÁN, MAGREÑÁN e ORCOS, 2019; AMADOR, 2019; JUNIOR, 2019; PAULA, 2019; BRAGA, 2019) utilizaram de Pré-Testes e Pós-Testes, seguidos de Provas Escritas, seguidos de correções de atividades e porcentagem de acertos nos Testes Conceituais, tendo apenas um trabalho utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo e Mapas Conceituais. Vale ressaltar que esses 18 trabalhos analisaram o ganho de aprendizagem, mencionando que houve aumento na aprendizagem dos alunos.

Quanto ao engajamento dos alunos com relação aos estudos antecedentes às aulas (busca pela autonomia) e a interatividade (entre alunos e professor), 14 trabalhos (SCHULLER, DaROSA e CRANDALL, 2015; MALDONADO-FUENDES, 2016; SMITH, GANESAN e MARTIN, 2016; LOPES, 2016; SANTOS, 2016; PENAROTI, 2016; SCHMITZ, 2016; TEIXEIRA, 2016; MARIA, 2018; ZOU e XIE, 2018; JORDÁN, MAGREÑÁN e ORCOS, 2019; JUNIOR, 2019; PAULA, 2019; BRAGA, 2019) relataram que tais metodologias apresentaram resultados favoráveis e positivos a estes aspectos, sendo estes dados coletados via questionário, *googleform*, *google docs*, seguidos de entrevistas, opinários e observações. Apenas Muller (2017), em sua Tese (no caso 3), chama a atenção para o número de atividades disponibilizados aos alunos antes das aulas, reportando que o excesso pode causar a desmotivação.

Como forma de exemplificar tais contextos, serão apresentados alguns resultados, ou seja, no artigo de Maldonado-Fuentes e Rodríguez-Alveal (2016), em suas análises sobre o ganho de aprendizagem, verificaram que a distribuição das pontuações no pré-teste foi assimétrica negativa e no pós-teste foi assimétrica positiva, representando progresso no ganho de aprendizagem. Quanto ao engajamento, 57,1%

manifestaram muito bom trabalhar com ambientes virtuais em pré-aulas e 64,7% manifestaram como muito bom fazer as interações com o professor. No trabalho de Junior (2019), no pré e pós-teste (ganho de aprendizagem) observou-se um aumento de acertos em 28 estudantes, sendo que 17 acertaram no pós-teste 50% ou mais questões em comparação com o pré-teste. Quanto às análises nos Mapas Conceituais observou-se que a estrutura hierárquica dos conceitos estavam aliadas com as discussões feitas em sala de aula, o que mostrou, conhecimento. Ao final, um questionário de avaliação sobre a aplicabilidade das metodologias foi analisado, e neste, os alunos demonstraram aceitação frente as metodologias utilizadas. No artigo de Santos (2016), apesar das metodologias terem sido aplicadas concomitantemente, uma das análises (via opinário) foram feitas separadas; salientando respectivamente que, 86,5% e 92,3% dos estudantes consideraram o *Just in Time Teaching* e o *Peer Instruction* melhor que a metodologia tradicional e, 88,5% dos estudantes gostariam que as metodologias fossem utilizadas mais vezes. Quanto ao ganho de aprendizagem, verificou-se o percentual de acertos nos Testes Conceituais e Problemas Quantitativos, os quais foram positivos. Tais resultados, mostram que houve boa receptividade à proposta de trabalho pela maioria dos estudantes. No trabalho de Braga (2019), para verificar se houve ganho de aprendizagem utilizou-se de um pré-teste e um pós-teste. Ao comparar os resultados obtidos na aplicação do pré e pós-teste notou-se que houve uma mudança significativa nos resultados alcançados pela turma do (1º A) que foi aplicada as metodologias JiTT e PI, o qual a porcentagem de respostas corretas variaram entre 70% e 90%; diferente da turma do (1º B – com aulas tradicionais) o qual as respostas corretas variaram entre 50% e 65%. Portanto, houve um melhor desempenho. No trabalho de Lopes (2016), 79% disseram ser favoráveis as pré-aulas (com uso da metodologia *Just in Time Teaching*) e 69% disseram ser favoráveis as interações durante as aulas (causada pela metodologia *Peer Instruction*), o que demonstra a satisfação dos alunos com o uso integrado destas metodologias. Zou e Xie (2018) propôs um modelo de aprendizagem invertido que integra ensino *just-in-time* e instrução entre colegas realizada com um grupo experimental em aulas de inglês. Os resultados foram positivos em termos de desempenho de aprendizagem e engajamento, sendo estes, mencionados pelos próprios alunos, ou seja, “Aluno A: *Gosto da parte em que discutimos as perguntas e respostas. Eu fico satisfeito quando descobrimos as respostas por nós mesmos. Se eu estiver certo, me sinto orgulhoso; se estou errado, posso saber por que e aprender algo novo*”, “Aluno B: *As discussões no início da aula é a melhor parte porque conecta o*

*aprendizado da pré-aula com a prática que será vista em sala de aula. Verificamos a compreensão uns dos outros e aprendemos com nossos colegas”.*

Enfim, todos os artigos elencados (no Quadro 1), apresentam (seja de forma explícita ou implícita) a satisfação (pela maioria dos estudantes) em utilizarem estas metodologias integradas no seu processo de ensino e de aprendizagem, ficando aparente, a presença de que houve engajamento, ganho de aprendizagem, satisfação, etc.

Sobre a caracterização da pesquisa, observou-se que 08 trabalhos relataram ser quantitativos (SCHULLER, DaROSA e CRANDALL, 2015; DOWD, ARAUJO e MAZUR, 2015; SAYER, MARSHMAN e SING, 2016; TEIXEIRA e MOTA, 2016; MALDONADO-FUENDES, 2016; LOPES, 2016; FILHO, 2016; JORDÁN, MAGREÑÁN e ORCOS, 2019), 04 trabalhos relataram ser qualitativos (SANTOS, 2016; SCHMITZ, 2016; MULLER, 2017; BRAGA, 2019), 04 trabalhos relataram ser quali-quantitativos (TEIXEIRA, 2016; PENAROTI, 2016; JUNIOR, 2019; PAULA, 2019) e 06 trabalhos não mencionaram (SMITH, GANESAN e MARTIN, 2016; OTT, ROBINS e SHEPHARD, 2016; LUXON, 2016; MARIA, 2018; ZOU e XIE, 2018; AMADOR, 2019). Vale mencionar que, autores como Santos (2016), Penaroti (2016), Junior (2019) e Paula (2019) ao desenvolverem a sequência didática de suas aulas, inspiraram-se na teoria de Ausubel, Vygotsky e Vergnaud.

### **Considerações finais**

Este estudo apresentou duas metodologias ativas de ensino e a integração das mesmas (*Just in Time Teaching* com *Peer Instruction*), as quais possuem o potencial de auxiliar o professor a estabelecer processos de ensino e aprendizagem de modo mais significativo aos estudantes.

A relevância da integração destas metodologias estão em considerar o conhecimento prévio do aluno, favorecer as interações sociais voltadas para a construção do conhecimento e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades, começando pela criação de hábitos de estudos por parte dos alunos, ou seja, tais metodologias buscam desenvolver nos mesmos, autonomia para a realização dos estudos, interatividade na busca pela aprendizagem, trabalho em equipe, proatividade, liberdade de questionamento, pensamento crítico e reflexivo, alunos mais ativos e protagonistas dos seus processos de aprendizagem.

Mediante tais considerações, aplicar a integração destas metodologias, seja no ensino fundamental, médio ou no ensino superior, poderia trazer melhores resultados no

que tange ao engajamento e à melhoria do desempenho acadêmico dos alunos; além de utilizar estratégias metodológicas mais condizentes para a formação profissional dos mesmos.

No que corresponde à investigação neste estudo, tais estratégias, mostraram-se promissoras, tanto no ensino de Física, Álgebra Linear, Matemática Discreta e Mecânica Quântica (disciplinas na área de Ciências Exatas), quanto ao ensino de outras disciplinas e cursos como inglês, patologia, curso de residência, entre outros (Quadro 4), sendo tais estudos relevantes e necessários aos processos de ensino e de aprendizagem. Além disto, dos 22 trabalhos selecionados, 18 trabalhos relataram ganhos na aprendizagem e 14 trabalhos mostraram-se promissores com relação ao engajamento, por meio da integração destas metodologias.

Tais ocorrências, nos levam a pensar, “Por que não disseminar e aplicar estas combinações metodológicas em outras disciplinas (seja do ensino fundamental, médio ou superior)?” Vale ressaltar que, no ensino médio, estas metodologias foram aplicadas apenas na disciplina de física (Quadro 4).

Trabalhar com a integração entre as metodologias ativas podem ser as futuras perspectivas (possibilidades) de ações frente à melhoria do desempenho acadêmico nos diferentes níveis de ensino, estimulando os alunos com uma aprendizagem mais ativa, condizentes às necessidades do mercado de trabalho, ao invés de estimular uma aprendizagem mecânica, decorativa, como no ensino tradicional.

Portanto, parar, refletir, inovar e trilhar diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, em prol à uma educação ativa (e necessária para a formação pessoal, social e profissional dos estudantes) fazem-se necessárias nos ambientes educacionais; mas vale ressaltar que, para implementar eficazmente tais metodologias, assim como qualquer inovação didática, demanda comprometimento e dedicação, principalmente nas primeiras aplicações, onde o professor deve superar o desafio de adequar seu currículo, seus materiais, suas estratégias e avaliações, para que formem uma linha de trabalho coerente e efetiva. Dentro deste viés, também cabem aos alunos sua responsabilidade de participação (envolvimento/interatividade) nos estudos, para que todo esse processo ativo de ensino e de aprendizagem ocorram eficazmente.

Esperamos que este estudo sirva de inspiração aos professores e pesquisadores que queiram colocar em prática essas diferentes integrações metodológicas, implementando-as em diferentes disciplinas, bem como, em diferentes níveis de ensino.

## Referências

AMADOR, J. A. Active Learning Approaches to Teaching Soil Science at the College Level. **Frontiers in Environmental Science**, 7:111, DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2019.00111>. 2019. Disponível em: [https://pdfs.semanticscholar.org/8183/28211d781cbab3ca28502677ee39dfb41060.pdf?\\_ga=2.65968366.1794408745.1614634255-32267883.1600281274](https://pdfs.semanticscholar.org/8183/28211d781cbab3ca28502677ee39dfb41060.pdf?_ga=2.65968366.1794408745.1614634255-32267883.1600281274). Acesso em: 15 de jul. 2020.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 30(2), 362-384, 2013. DOI <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p362> . Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362/24959>. Acesso em 16 de jul. 2020.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 10 de jul. 2020.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciência Sociais e Humanas**, 32(1), 25-40, 2011. DOI <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326.pdf>. Acesso em 24 de jun. 2020.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 10 de jul. 2020.

BRAGA, M. S. **Ensino sob medida, instrução por colegas e tutorial aplicados no ensino de hidrostática para a educação básica**. 2019. 215 f. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Quixadá – Ceará, 2019.

CUPITA, L. A. L. Just in Time Teaching: A strategy to encourage student's engagement. **Revista HOW**, 23(2), 89-105, 2016. DOI <https://doi.org/10.19183/how.23.2.163> . Disponível em: [https://pdfs.semanticscholar.org/b5fc/ed8c98c9f1a15a9c1e0aa2508d814b727195.pdf?\\_ga=2.92585565.1794408745.1614634255-32267883.1600281274](https://pdfs.semanticscholar.org/b5fc/ed8c98c9f1a15a9c1e0aa2508d814b727195.pdf?_ga=2.92585565.1794408745.1614634255-32267883.1600281274). Acesso em 5 de jul. de 2020.

De MARIA, A. S. **Instrução pelos colegas e ensino sob medida: métodos ativos de ensino auxiliando a construção de conceitos básicos de termodinâmica em nível médio**. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2018.

DOWD, J. E.; ARAUJO, I.; MAZUR, E. Making sense of confusion: relating performance, confidence, and self-efficacy to expressions of confusion in an

introductory physics class. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, v. 11 (01), p. 1-10. DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.11.010107. 2015. Disponível em: <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevSTPER.11.010107>. Acesso em: 10 de jul. 2020.

FAGEN, A. P.; CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer instruction: results from a range of classrooms. *The Physics Teacher*, 40(4), 206-209, 2002. DOI <https://doi.org/10.1119/1.1474140>. Disponível em: <http://www.physics.smu.edu/sdalley/Reform1K/References/Fagen2002.pdf>. Acesso em 15 de jul. de 2020.

FILHO, M. M. P. V. **Medidas da velocidade da luz usando observações e simulações astronômicas das luas de júpiter**. 2016.111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Física, São Cristóvão - SE, 2016.

GANDRA, A. S. D.; BORGES, V. J. Ensino Híbrido: limites e possibilidades para o ensino de geografia – memórias e relatos docentes. *EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação*, Porto Velho, v. 07, p. 553-578, jan./dez., 2020. DOI 10.26568/2359-2087.2020.5018. Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/5018>. Acesso em 30 de ago. de 2020.

GOTTARDI, M. L. A autonomia na aprendizagem em educação a distância: competência ser desenvolvida pelo aluno. *RBAAD – Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, Vol 14, 109-123, 2015. DOI <https://doi.org/10.17143/rbaad.v14i0.268>. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/268/198>. Acesso em 29 de jun. de 2020.

HALLAL, R.; PINHEIRO, N. A. M.; ALVARISTO, E. F. Just in time teaching: metodologia ativa a ser implementada no ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral 1. *Anais... III Seminário Internacional de Educação – Conhecimento Científico: Construção e Resistência*. Francisco Beltrão - Paraná: Unioeste, 2019.

JORDÁN, C.; MAGREÑÁN, A. A.; ORCOS, L. Considerations about flip education in the teaching of advanced mathematics. *Education Sciences*, 09 (03), 227, DOI: 10.3390/educsci9030227. 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/335457425\\_Considerations\\_about\\_Flip\\_Education\\_in\\_the\\_Teaching\\_of\\_Advanced\\_Mathematics](https://www.researchgate.net/publication/335457425_Considerations_about_Flip_Education_in_the_Teaching_of_Advanced_Mathematics). Acesso em: 15 de jul. 2020.

JUNIOR, C. R. S. **Uma sequência didática envolvendo os conceitos básicos de ondas mecânicas utilizando os métodos Just in Time Teaching e Peer Instruction na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa e da teoria sociointeracionista**. 2019. 253 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2019.

KIELT, E. D.; SILVA, S. C. R.; MIQUELIN, A. F. Implementação de um aplicativo para smartphones como sistema de votação em aulas de física com Peer Instruction. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39(4), e4405, 2017. DOI 10.1590/1806-9126-

rbef-2017-0091. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/317595161\\_Implementacao\\_de\\_um\\_aplicativo\\_para\\_smartphones\\_como\\_sistema\\_de\\_votacao\\_em\\_aulas\\_de\\_Fisica\\_com\\_Peer\\_Instruction](https://www.researchgate.net/publication/317595161_Implementacao_de_um_aplicativo_para_smartphones_como_sistema_de_votacao_em_aulas_de_Fisica_com_Peer_Instruction). Acesso em 15 de jul. de 2020.

LASRY, N. Clickers or flashcards: Is there really a difference? **The Physics Teacher** 46(4), 242-244, 2008. DOI <https://doi.org/10.1119/1.2895678>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228638403\\_Clickers\\_or\\_Flashcards\\_Is\\_There\\_Really\\_a\\_Difference](https://www.researchgate.net/publication/228638403_Clickers_or_Flashcards_Is_There_Really_a_Difference). Acesso em 10 de jul. de 2020.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. Peer instruction: from Harvard to the two-year college. **American Journal of Physics**, 76(1), 1066-1075, 2008. DOI <https://doi.org/10.1119/1.2978182>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/237120340\\_Peer\\_instruction\\_From\\_Harvard\\_to\\_the\\_two-year\\_college](https://www.researchgate.net/publication/237120340_Peer_instruction_From_Harvard_to_the_two-year_college). Acesso em 15 de jul. de 2020.

LOPES, A. M. **Combinando metodologia de ensino Peer Instruction com Just in Time Teaching para o ensino de física**. 2016. 146 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional no Ensino de Física). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016.

LUXON, T. H. Apprenticeship in learning design for literature courses. **Arts & Humanities in Higher Education**, 0 (0), p. 1–9, DOI: <https://doi.org/10.1177/1474022216635419>. 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.

MALDONADO-FUENTES, A. C.; RODRÍGUEZ-ALVEAL, F. E. Innovación em los procesos de enseñanza-aprendizaje: Un estudio de casos con la enseñanza justo a tiempo y la instrucción entre pares. **Revista Electrónica Educare**, n. 02, v. 20, p. 1-21, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5460596>. Acesso em: 10 de jul. 2020.

MARRS, K. A.; NOVAK, G. (2004). Just in Time Teaching in Biology: creating an active learner classroom using the internet. **Cell Biology Education**, 3(1), 49-61, 2004. DOI <https://doi.org/10.1187/cbe.03-11-0022>. Disponível em: [https://pdfs.semanticscholar.org/57d5/bb61989cbd13b22c5afd0af189c0e04129f8.pdf?\\_ga=2.93830493.1794408745.1614634255-32267883.1600281274](https://pdfs.semanticscholar.org/57d5/bb61989cbd13b22c5afd0af189c0e04129f8.pdf?_ga=2.93830493.1794408745.1614634255-32267883.1600281274). Acesso em 12 de jul. de 2020.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a user's manual**. New Jersey: Editora Prentice Hall, 1997.

MAZUR, E.; WATKINS, J. **Just in time teaching and peer instruction**. In: Simkins, S.; Maier, M. (Eds.). *Just in time teaching: across the disciplines, across the academy just in time teaching*. Sterling: Stylus Publishing, 2010.

MULLER, M. G. **Adoção e difusão de inovações didáticas em disciplinas de física geral: estudo de casos em duas universidades públicas brasileiras**. 2017. 251 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Porto Alegre, 2017.

MULLER, M. G. Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: um estudo de caso com o Peer Instruction. **Dissertação** (Mestre em Ensino de Física). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

NOVAK, G.; PATTERSON, E.; GAVRIN, A.; CHRISTIAN, H. **Just in time teaching: blended active learning with web technology**. Upper Saddle River, N. J. Prentice-Hall, 1999.

OTT, C.; ROBINS, A.; SHEPHARD, K. Translating principles of effective feedback for students into the CS1 context. **ACM Transactions on Computing Education**, v. 16, n. 01, Article 1, p. 1-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2737596>. 2016. Acesso em: 10 de jul. 2020.

PAIVA, T. Y. Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática. 2016. 55f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática). Instituto de Ciências Exatas - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PAULA, J. **Peer Instruction no ensino de astronomia**: uma análise à luz da teoria sociointeracionista de Vygotsky. 2019. 108 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências. Universidade Federal de Itajubá – Minas Gerais, Itajubá, 2019.

PENAROTI, L. O. **Ensino sob medida e instrução pelos colegas em aulas de mecânica e óptica do ensino médio – aplicação dos métodos**. 2016. 253 f. **Dissertação** (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2016.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, F. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 11(1), 83-89, 2007. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>. Acesso em 13 de jul. de 2020.

SANTOS, M. B. **Uma sequência didática com os métodos instrução pelos colegas (Peer Instruction) e ensino sob medida (Just in Time Teaching) para o estudo de ondulatória no ensino médio**. 2016. 174 f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SAYER, R.; MARSHMAN, E.; SINGH, C. Case study evaluating just in time teaching and peer instruction using clickers in a quantum mechanics course. **Physical Review - Physics Education Research**, 12 (2), p. 1-33. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020133. 2016. Disponível em: <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020133>. Acesso em: 10 de jul. 2020.

SCHMITZ, E. X. S. **Sala de aula invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. 185 f. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Tecnologias Educacionais em Redes, RS, 2016.

SCHULLER, M. C.; DAROSA, D. A.; CRANDALL, M. L. Using Just-in-Time Teaching and Peer Instruction in a Residency Program's Core Curriculum: Enhancing Satisfaction, Engagement, and Retention. **Academic Medicine**, v. 90, n. 03, p. 384-391. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000578. 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/268876991\\_Using\\_Just-in-Time\\_Teaching\\_and\\_Peer\\_Instruction\\_in\\_a\\_Residency\\_Program%27s\\_Core\\_Curriculum](https://www.researchgate.net/publication/268876991_Using_Just-in-Time_Teaching_and_Peer_Instruction_in_a_Residency_Program%27s_Core_Curriculum). Acesso em: 10 de jul. 2020.

SILVEIRA, S. R.; PARREIRA, F. J.; CUNHA, G. B.; BIGOLIN, N. M.; BERTOLINI, C. Sala de aula invertida: um estudo de caso em um curso de sistemas de informação. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 08, p. 1-21, jan./dez.; 2021. DOI 10.26568/2359-2087.2021.5022. Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/issue/view/464/showToc>. Acesso em 28 de jan. de 2021.

SMITH, S.; GANESAN, R.; MARTIN, J. Flipping the practice based pathology laboratory – Can it support development of practitioner capability for trainee pathologists in gynaecological cytopathology? **Journal of Cancer Education**, v. 32, p. 662-668, DOI: 10.1007/s13187-016-1044-z. 2016. Disponível em: [https://wlv.openrepository.com/bitstream/handle/2436/612736/Flipping%20the%20Pathology%20Laboratory\\_WIRE.pdf;jsessionid=B42A1B3639F3379E21703D84C1DC41AB?sequence=8](https://wlv.openrepository.com/bitstream/handle/2436/612736/Flipping%20the%20Pathology%20Laboratory_WIRE.pdf;jsessionid=B42A1B3639F3379E21703D84C1DC41AB?sequence=8). Acesso em: 10 de jul. 2020.

TEIXEIRA, K. C. B.; MOTA, J. C. M. Active Methodologies for Teaching Linear Algebra in an Engineering Course. **IEEE Latin America Transactions**, v. 14, n. 02, p. 837-843. 2016. DOI 10.1109/TLA.2016.7437230. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/299347388\\_Active\\_Methodologies\\_for\\_Teaching\\_Linear\\_Algebra\\_in\\_an\\_Engineering\\_Course](https://www.researchgate.net/publication/299347388_Active_Methodologies_for_Teaching_Linear_Algebra_in_an_Engineering_Course). Acesso em: 10 de jul. 2020.

TEIXEIRA, K. C. B. **Álgebra linear nos cursos de engenharia**: uma proposta metodológica de ensino e aprendizagem. 2016. 225 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Teleinformática). Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática, Fortaleza, 2016.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. **Aprendizagem Colaborativa: Teoria e Prática**. Coleção Agrinho, Paraná, 2014. Disponível em: [https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_03\\_Aprendizagem-colaborativa.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf). Acesso em: 10 de jul. 2020.

ZOU, D.; XIE, H. Flipping an english writing class with technology-enhanced Just in Time Teaching and Peer Instruction. **Journal Interactive Learning Environments**. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1495654>. Publicado em 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2018.1495654>. Acesso em: 15 de jul. 2020.

**Enviado em:** 14/09/2020.

**Aceito em:** 15/10/2020.

**Publicado em:** 07/08/2021.