

Contribuições do *Peer Instruction* para o ensino de Ciências: uma revisão sistemática da literatura

Contributions of Peer Instruction to Science education: a systematic review of the literature

Contribuciones de la Instrucción entre Pares a la educación científica: una revisión sistemática de la literatura

Cíntia Moralles Camillo

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação Educação em Ciências, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

cintiacamillo@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0003-2876-9156>

Karine Gehrke Graffunder

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação Educação em Ciências, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Karinegraftunder@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-8860-9889>

Resumo

Esta pesquisa objetivou mapear artigos nas plataformas *Scielo* e *Google Acadêmico*, no período entre 2010 e março de 2021, o qual buscou identificar e analisar as contribuições da metodologia de ensino *Peer Instruction* no ensino de Ciências. Trata-se de uma pesquisa exploratória a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura, com análise do nível de ensino; região; disciplina; conteúdo abordado; ferramentas e recursos tecnológicos; avaliação e, contribuições. Os resultados da pesquisa indicam que a maioria dos artigos tiveram como público-alvo o Ensino Médio, mas afirma-se que o *Peer Instruction* está em ascensão, principalmente no Ensino Superior. Conclui-se que é necessário investir na formação inicial do professor para que este mude toda uma cadeia de ensino e aprendizagem que a muito tempo vem formatando o professor na sua formação. Diante disso, o *Peer Instruction* se mostrou capaz de agir em prol da promoção de atitudes científicas e de uma aprendizagem conceitual.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Aprendizagem conceitual. Atitude científica. Instrução por pares. Metodologias ativas.

Abstract

This research aimed to map articles on the Scielo and Google Scholar platforms, between 2010 and March 2021, which sought to identify and analyze the contributions of the Peer Instruction teaching methodology in Science Education. It is an exploratory research based on a Systematic Literature Review, with analysis of the level of education; region; subject; content covered; technological tools and resources; evaluation and contributions. The results of the research indicate that most of the articles had as target audience the High School, but it is affirmed that the Peer Instruction is on the rise, mainly in the Higher Education. We conclude that it is necessary to invest in the initial training of the teacher, so that the teacher changes a whole chain of teaching and learning that has long been training the teacher in his training. In view of this, Peer Instruction was able to act in favor of promoting scientific attitudes and conceptual learning.

Keywords: Scientific literacy. Conceptual learning. Scientific attitude. Peer instruction. Active methodologies.

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo mapear artículos en las plataformas Scielo y Google Scholar, entre 2010 y marzo de 2021, que buscaban identificar y analizar los aportes de la metodología de enseñanza Peer Instruction en la Educación Científica. Se trata de una investigación exploratoria basada en una Revisión Sistemática de la Literatura, con análisis del nivel de educación; región; sujeto; contenido cubierto; herramientas y recursos tecnológicos; evaluación y contribuciones. Los resultados de la investigación indican que la mayoría de los artículos tenían como público objetivo el

Artigo recebido em: 17/02/2021 | Aprovado em: 15/05/2022 | Publicado em: 20/07/2022

Como citar:

CAMILLO, Cíntia Moralles; GRAFFUNDER, Karine Gehrke. Contribuições do *Peer Instruction* para o ensino de Ciências: uma revisão sistemática da literatura. *Pesquisa e Debate em Educação*, Juiz de Fora: UFJF, v. 12, n. 2, p. 1-20, e34042, jul./dez. 2022. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2022.v12.34042>.

Bachillerato, pero se afirma que la Peer Instruction está en alza, principalmente en la Educación Superior. Concluimos que es necesario invertir en la formación inicial del docente, para que el docente cambie toda una cadena de enseñanza y aprendizaje que desde hace tiempo viene formando al docente en su formación. Ante esto, Peer Instruction pudo actuar a favor de promover actitudes científicas y aprendizajes conceptuales.

Palabras clave: Alfabetización científica. Aprendizaje conceptual. Actitud científica. Instrucción entre compañeros. Metodologías Activas.

1 Introdução

Com o avanço das tecnologias digitais e de um mundo globalizado que se modifica rapidamente, torna-se necessário que o professor e a escola revejam suas metodologias de ensino e aprendizagem, na busca pela motivação do aluno em aprender. Vive-se na era digital que a informação está disponível em todos os lugares, inclusive naqueles que nem imaginamos. Assim, acredita-se que um ensino pautado nas metodologias ativas estimula o aluno a superar a passividade, se tornando mais participativo no processo de ensino e aprendizagem.

Para tanto, torna-se necessário que o professor reveja as suas práticas pedagógicas, planeje a ação, busque a incorporação de recursos didáticos e/ou tecnológicos e, principalmente, tenha uma formação continuada/permanente para que as suas práticas sejam revistas e refletidas. Busca-se no ensino de Ciências um aluno com atitudes científicas, com pensamentos críticos e preparado para viver na sociedade, de maneira que consiga contribuir de forma científica com pensamentos e atos baseados na Ciência (GRAFFUNDER et al. 2020).

As atitudes e habilidades de investigação científica tornaram-se o foco de professores e pesquisadores na década de 60, época que ocorreu a reforma na Educação científica internacional (WANG; GUO; JOU, 2015). Analisar dados, planejar experimentações com problematização e investigação científica fazem parte dos currículos de muitos países na atualidade (DI MAURO; FURMAN; BRAVO, 2015). No Brasil, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), as atividades pedagógicas devem mobilizar “o raciocínio, as atitudes investigativas, a articulação entre a escola e a comunidade e o acesso aos espaços de expressão cultural” (BRASIL, 2013, p. 120).

Mukhopadhyay (2014) defende que o desenvolvimento da atitude científica é um dos resultados mais importantes no Ensino de Ciências, tanto quanto os aspectos cognitivos. Para o autor, a atitude científica leva o aluno a questionar, indagar, ser crítico e se posicionar; assim, se não ocorrer a estimulação da atitude científica no aluno, a Ciência não atinge a sua proposta que é formar um sujeito alfabetizado cientificamente.

Segundo Pozo e Gómez Crespo (2009) a formação de competências nos alunos ocorrerá de forma mais concreta se os conceitos, os procedimentos e as atitudes forem instituídos simultaneamente e complementares, proporcionando ao aluno relacionar os conhecimentos. Ainda segundo os autores, os conteúdos conceituais estão relacionados a fatos, dados, conceitos e princípios; os procedimentais, por técnicas e estratégias; e os atitudinais, por atitudes, normas e valores.

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo mapear artigos nas plataformas *Scielo* e *Google Acadêmico*, no período entre 2010 e março de 2021, buscando identificar e analisar as contribuições da metodologia de ensino *Peer Instruction* no ensino de Ciências. O *Peer Instruction* é uma das metodologias empregadas com contribuições relevantes no ensino de Ciências, que promovem interação, engajamento, aprendizagem e reflexão (MAZUR; SOMERS, 1997). E, ainda, o método abrange o conteúdo conceitual, pois ele é voltado para a importância e aprendizagem dos conceitos da Ciência; tem como base também os conteúdos procedimentais, através da prática, da aplicação e da ação. E, por fim, os conteúdos atitudinais julgado como o mais difícil de ser atingido requerendo mudanças cognitivas.

Assim, o estudo aborda uma breve introdução a respeito do *Peer Instruction* e o Ensino de Ciências, após é apresentado o percurso metodológico, os resultados e discussões dos achados no mapeamento e, por fim, as considerações finais.

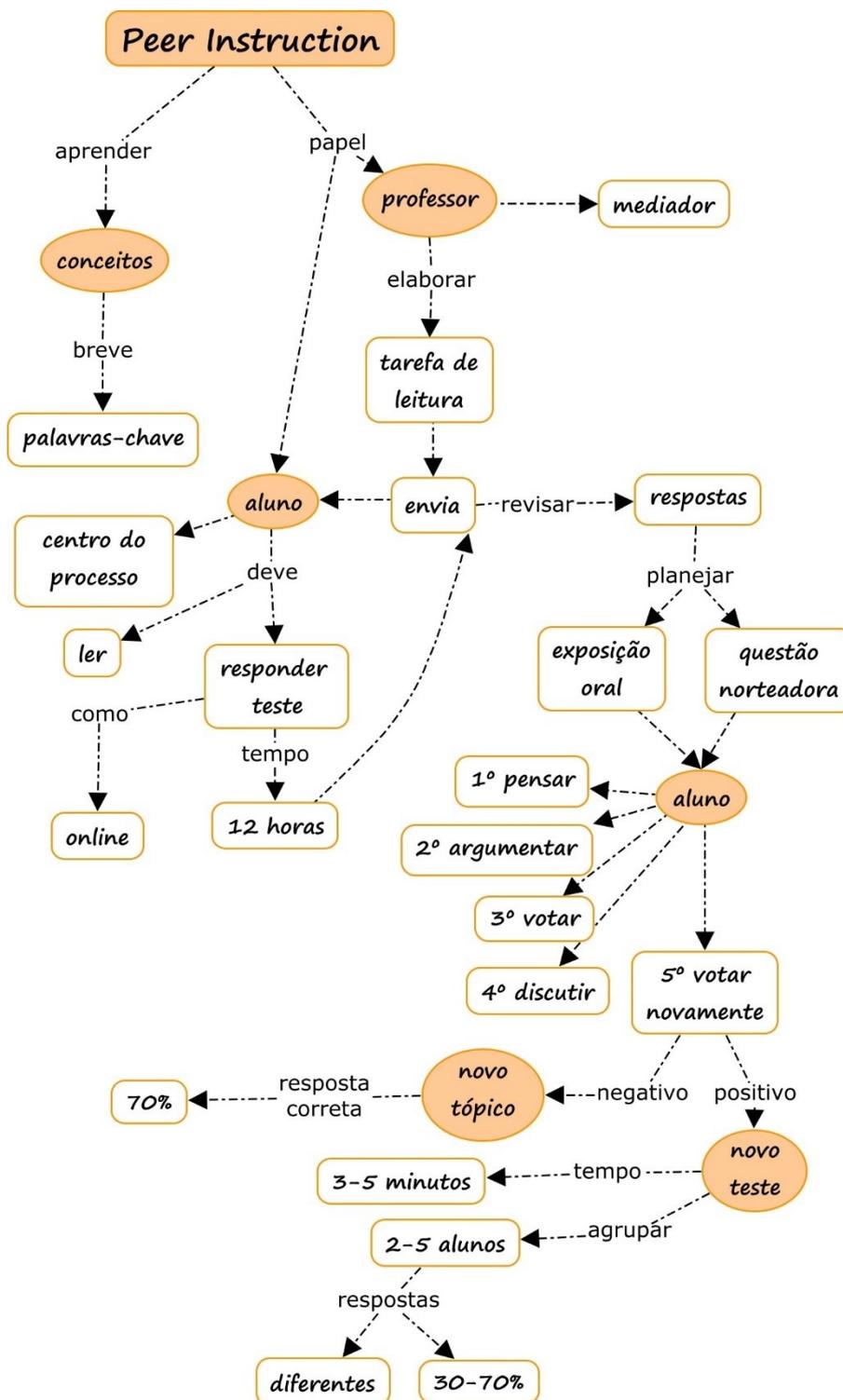
1.1 *Peer instruction* e o ensino de Ciências

A metodologia *Peer Instruction* ou como é traduzido para o português instrução por pares, instrução entre pares ou instrução pelos colegas, segundo Crouch et al. (2007), é uma estratégia de ensino com o propósito de modificar o ambiente de aprendizagem. Com ênfase na aprendizagem conceitual, de forma a promover a discussão e a interação.

Entende-se que a interação ocorre de três maneiras distintas entre aluno-conteúdo, aluno-aluno e aluno-professor. A interação aluno-conteúdo é o primeiro passo para que ocorra a aprendizagem. Segundo Moore (1984) sem a interação aluno-conteúdo não pode haver o entendimento dos conceitos, visto que, através deste processo é que vai gerar mudanças na compreensão do aluno, na sua perspectiva ou nas estruturas cognitivas da sua mente. Ainda conforme Holmberg (1986) é o processo que o aluno conversa didaticamente consigo mesmo, elaborando e refletindo sobre as informações contidas no material de apoio que é disponibilizado pelo professor.

A interação aluno-aluno na metodologia *Peer Instruction* se faz necessário para que os alunos troquem ideias, dialoguem e cheguem a conclusões. A interação aluno-professor é sobretudo necessária para que o professor mantenha o aluno motivado a aprender e a buscar a conceituação correta, a fim de efetivar a aprendizagem. A metodologia *Peer Instruction* objetiva tornar as aulas mais atraentes e interativas onde o papel do aluno é o de construir a sua aprendizagem conceitual, assim distanciando-se da tendência pedagógica tradicional, em que os alunos assumem uma postura passiva; logo, para a sua aplicação o método precisa seguir etapas, conforme Figura 1.

Figura 1- Mapa conceitual da metodologia ativa *Peer Instruction*



Fonte: Camillo e Graffunder (2021).

O método consiste no professor lançar conceitos principais por meio de palavras-chave, neste caso o professor tem papel de mediador. Para tal, o professor

elabora um material de leitura para enviar aos alunos de forma online por meio de plataformas de ambiente virtual de ensino e aprendizagem. Ao receber o material enviado, o aluno tem uma semana para estudar e responder um teste conceitual enviado pelo professor até 12 horas antes da próxima aula. O professor revisa as respostas dos alunos e elabora um plano de ação (formula uma questão norteadora ou uma exposição oral); após, já na aula, o aluno precisa pensar individualmente na resposta e criar argumentos e, votar em uma alternativa; seguidamente, é realizado uma discussão com todo o grande grupo e os alunos voltam a votar novamente.

Segundo Mazur (2015) para que o método seja eficaz, as questões conceituais apresentadas por meio do teste, devem ficar em torno de 35% e 70% de acertos. Se o número de acertos for inferior a 35%, o professor pode e deve interferir apresentando a resposta correta do teste ou ainda explicar sobre o conteúdo (MAZUR, 2015).

Assim, o *Peer Instruction* pode ser uma metodologia diferenciada para o ensino de Ciências que por muitas vezes se tornam maçantes e sem interesse para os alunos, visto que disciplinas como a Física, a Química, a Biologia possui muitos conceitos, leis e teorias. O ensino de Ciências e as práticas pedagógicas orientadas e estimuladas com propostas utilizando as metodologias de ensino como *Peer Instruction*, tendem a ser aliadas do professor, por um ensino que estimule, motive e incentive a interação em sala de aula.

2 Percurso metodológico

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória a partir de uma Revisão (ou mapeamento) Sistemática da Literatura (RSL), com o propósito de analisar e aprimorar ideias nas discussões sobre as contribuições da metodologia *Peer Instruction*. Sendo assim, esta RSL é um estudo secundário e retrospectivo, e teve como propósito selecionar nas plataformas digitais com o *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e o Google Acadêmico artigos que contemplam o objeto de estudo, compreendido no período entre de janeiro de 2010 a março de 2021 e, que compunham as palavras-chave: “*Peer Instruction*”, “Instrução por colegas”, “Instrução por Pares” e “Metodologias Ativas”.

O *Scielo* Brasil é uma biblioteca eletrônica que abrange uma grande coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros, o projeto foi desenvolvido em parceria entre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. O Google Acadêmico ou Google Scholar é uma ferramenta que armazena uma grande quantidade de publicações e conteúdos científicos.

Para cumprir com todos os requisitos de uma RSL, formulou-se a questão norteadora: *Quais são as contribuições da metodologia Peer Instruction no Ensino de Ciências?*

A seleção dos artigos foi realizada, inicialmente pelo título e o resumo, com o objetivo de selecionar as pesquisas relevantes. Subsequente, a análise dos dados foi realizada a partir da leitura dos artigos na íntegra e seleção dos registros sobre o objeto de conhecimento, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, conforme o Quadro 1.

Quadro 1- Critérios de Inclusão e Exclusão dos artigos selecionados para esta RSL

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Artigos em português	Revisão de Literatura
Relatos de experiência	Dissertação
Aplicação do Método <i>Peer Instruction</i>	Tese
Artigos relacionados ao Ensino de Ciências	Artigos com mais de uma metodologia de ensino

Fonte: Autoras.

Após, os dados coletados foram organizados através de planilhas, contendo: a) autores; b) o ano que foi publicado a pesquisa; c) o título; d) plataforma e periódico que o artigo está anexado; e) os critérios para a análise foram: (1) nível de ensino; (2) região; (3) disciplina o qual o artigo contemplou; (4) conteúdo abordado; (5) ferramentas e recursos tecnológicos utilizados; (6) avaliação e, (7) contribuições.

Todos os valores da pesquisa foram calculados em percentuais no Software Excel, apresentados e discutidos. Para gerar as nuvens de palavras foi utilizado o software gratuito e online *Word.Art* <<https://wordart.com/>> e, para gerar a ‘Figura 4’ foi utilizado o Canva <<https://www.canva.com/>>.

3 Resultados e discussões

No decorrer da RSL foram encontrados 130 artigos, sendo 11 na plataforma *Scielo* e 119 no Google Acadêmico, conforme as palavras-chave. Na segunda fase, utilizando os critérios de inclusão e um refinamento aprofundado dos artigos, foram selecionados sete artigos no *Scielo* e quatro no Google Acadêmico, totalizando 11 artigos selecionados. Os dados obtidos nos artigos selecionados e analisados, relativos às principais características, foram distribuídos no Quadro 2.

Quadro 2- Principais características dos artigos selecionados para a RSL

Autor/Ano/Título	Critérios de Análise	
Alvares-Alvarado; Mora; Cevallos-Reyes (2019); Instrução de pares para abordar concepções alternativas na relatividade especial de Einstein	Plataforma/Periódico	<i>Scielo</i> /Revista Brasileira de Ensino de Física
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	SP
	Disciplina/Conteúdo	Física/Relatividade
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Smartphone/Software Socrative

	Avaliação	Aumento da porcentagem de questões no pós-teste.
	Contribuição	Ajudou a abordar as concepções alternativas da relatividade especial de Einstein, além de promover a aprendizagem.
Araújo et al. (2017); Uma associação do método <i>Peer Instruction</i> com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa	Plataforma/Periódico	<i>SciELO</i> /Revista Brasileira de Ensino de Física
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região/País	RJ
	Disciplina/Conteúdo	Física/Circuitos elétricos
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Aplicativo <i>Plickers/Smartphone</i>
	Avaliação	Aumento da porcentagem de questões no pós-teste.
	Contribuição	Promoção do ensino e aprendizagem e autonomia.
Bopsin; Borges; Guidotti (2019); <i>Peer Instruction</i> e a Experimentação em Física: a Eletrostática no Ensino Fundamental	Plataforma/Periódico	Google Acadêmico/Revista Caminho Aberto
	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região/País	RS
	Disciplina/Conteúdo	Ciências/Eletrostática
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Nenhum
	Avaliação	Apresentou problema nos testes aplicados.
	Contribuição	Interação, participação, aprendizagem e reflexão acerca dos conceitos.
Garcia; Oliveira; Plantier (2019); Interatividade e Mediação na Prática de Metodologia Ativa: o Uso da Instrução por Colegas e da Tecnologia na Educação Médica	Plataforma/Periódico	<i>SciELO</i> /Revista Brasileira de Educação Médica
	Nível de Ensino	Superior - Medicina
	Região	SP
	Disciplina/Conteúdo	Bioquímica/Biologia Celular
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Google <i>Forms/Smartphone</i>

	Avaliação	Aumento da porcentagem de questões no pós-teste.
	Contribuição	Melhora na aprendizagem, afetividade e interação entre aluno-aluno e aluno-professor.
Júnior et al. (2018); Metodologias ativas no ensino fundamental: uma experiência com o <i>Peer Instruction</i>	Plataforma/Periódico	Google Acadêmico/Revista Inova Ciência & Tecnologia
	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	SP
	Disciplina/Conteúdo	Ciências/Biomas e a sustentabilidade
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Nenhum
	Avaliação	Ocorreu construção de conhecimento.
	Contribuição	Promoção de diálogo, argumentação, postura ativa.
Kielt; Silva; Miquelin (2017); Implementação de um aplicativo para smartphones como sistema de votação em aulas de Física com Peer Instruction	Plataforma/Periódico	<i>Scielo</i> /Revista Brasileira de Ensino de Física
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	PR
	Disciplina/Conteúdo	Física/Não informado
	Ferramentas e recursos tecnológicos	<i>Smartphone</i> e Aplicativo PInApp
	Avaliação	Elevação da porcentagem de respostas corretas.
	Contribuição	Autonomia, aumento na concentração, fomentou discussões em grupos durante a resolução coletiva dos testes conceituais.
Monteiro (2021); Análise de uma experiência híbrida no ensino de Física 1	Plataforma/Periódico	<i>Scielo</i> /Revista Brasileira de Ensino de Física
	Nível de Ensino	Superior -Física
	Região	DF
	Disciplina/Conteúdo	Física 1/ Unidades e grandezas físicas
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Vídeoaula/Ambiente virtual MOODLE

	Avaliação	Avaliações formativas on-line, reflexão sobre a estrutura pois apresentam caráter punitivo.
	Contribuição	Interação e autonomia, responsabilizando os alunos pelo seu processo de aprendizagem.
Nascimento; Oliveira (2020); A Metodologia ativa de instrução pelos colegas associada à videoanálise de experimentos de cinemática como introdução ao ensino de funções	Plataforma/Periódico	<i>SciELO</i> /Revista Brasileira de Ensino de Física
	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	RJ
	Disciplina/Conteúdo	Física/Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Uniformemente Variado (MRUV), associados às construções respectivas de Funções Afins e Quadráticas
	Ferramentas e recursos tecnológicos	<i>Software Tracker/Excel/Plickers/Laptop/Projeto Datashow e smartphones</i>
	Avaliação	O resultado da metodologia foi positivo.
	Contribuição	Proporcionou um melhor entendimento, construção dos conceitos específicos e promoveu abordagem interdisciplinar e contextualizada.
Paula et al. (2021); Elaboração e avaliação da disciplina remota de Física 1 na UFRJ durante a pandemia de Covid-19 em 2020	Plataforma/Periódico	<i>SciELO</i> /Revista Brasileira de Ensino de Física
	Nível de Ensino	Superior - Física
	Região	RJ
	Disciplina/Conteúdo	Física 1/Cinemática
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Plataformas utilizadas - <i>Youtube/Wordpress/Zoom/ Polimoodle</i>
	Avaliação	O resultado da metodologia foi positivo.
	Contribuição	Organização do tempo da atividade pedagógica.
Silva; Sales; Castro (2018); A utilização do aplicativo Plickers	Plataforma/Periódico	Google Acadêmico/ Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar
	Nível de Ensino	Ensino Médio

como ferramenta na implementação da metodologia Peer Instruction	Região	CE
	Disciplina/Conteúdo	Física 1/Óptica.
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Smartphone/Aplicativo Plickers
	Avaliação	O resultado da metodologia foi positivo.
	Contribuição	Interação, motivação e engajamento do aluno.
Zanatta; Carvalho; Duarte (2017); <i>Peer Instruction</i> : discussões que permeiam a formação reflexiva e o Ensino de Ciências	Plataforma/Periódico	Google Acadêmico/REPPE Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino
	Nível de Ensino	Superior - Licenciatura em Ciências
	Região	PR
	Disciplina/Conteúdo	Física/Eletricidade
	Ferramentas e recursos tecnológicos	Nenhum
	Avaliação	Dificuldade quanto ao método.
	Contribuição	Foi eficaz no levantamento das concepções alternativas e promoção da reflexão dos acadêmicos quanto aos conceitos de Física.

Fonte: Autoras.

Com a finalidade fazer um levantamento geral dos artigos desenvolvidos, no período de janeiro de 2010 a março de 2021, os dados obtidos nas plataformas *Scielo* e Google Acadêmico foram quantificados nos critérios de análise: quantidade de artigos publicados por ano em relação ao nível de ensino (Tabela 1); quantidade de artigos publicados por ano em relação a região (Tabela 2); nuvem de palavras gerada para mostrar quais os conteúdos que foram abordados nas atividades pedagógicas dos artigos (Figura 2); ferramentas e recursos utilizados pelos autores (Quadro 3); nuvem de palavras gerada para mostrar quais os conteúdos que foram abordados nas atividades pedagógicas (Figura 3); nuvem de palavras gerada para quantificar como os autores avaliaram as propostas com o uso da metodologia *Peer Instruction* (Figura 4).

Em relação aos níveis de ensino nos seus totais, pode-se afirmar que foram uniformes, 28% de artigos no EF, 36% no EM e 36% no ES, conforme Tabela 1.

Tabela 1- Percentuais de ocorrência de artigos publicados por ano em relação ao nível de ensino

Nível de Ensino	2017	2018	2019	2020	2021	Totais
Ensino Fundamental (EF)	0	9%	9%	10%	0	28%
Ensino Médio (EM)	18%	9%	9%	0	0	36%
Ensino Superior (ES)	9%	0	9%	0	18%	36%
Totais	27%	18%	27%	10%	18%	100%

Fonte: dados da pesquisa.

A falta de artigos que abordam a metodologia *Peer Instruction* antes de 2017 evidencia o quanto a proposta é recente no Brasil, conforme foi pontuado por Mazur (2015). Contudo, nota-se que em 2021, apesar de contar somente os meses de janeiro, fevereiro e março para esta pesquisa, é notável como a aplicação do método é crescente, e todos os achados pertencem ao ES (18%). Pode-se pensar que está crescente pela metodologia *Peer Instruction* pode estar relacionado a problemática que estamos vivendo na atualidade, o Coronavírus (Covid-19).

Segundo, Brasil (2021, s.p.) “o coronavírus é uma família de vírus que causam infecções respiratórias. O novo agente do coronavírus (nCoV-2019) foi descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China”. Com esta fatalidade, a Educação sofreu grandes mudanças, muitos professores precisaram mudar ou adaptar as suas práticas, o ensino passou a ser praticamente virtual, para tanto a procura pelas tecnologias digitais, metodologias ativas e práticas adaptativas foi de ordem crescente, justificando assim o aumento da proposta do *Peer Instruction*.

Os resultados da pesquisa tornaram possível identificar as regiões (centro-oeste, nordeste, sudeste e sul) com pesquisas emergentes, estáveis ou em decréscimo, podendo ser observado os dados na Tabela 2.

Tabela 2- Percentuais de ocorrência de artigos publicados por ano em relação a região

Região	2017	2018	2019	2020	2021	Totais
Centro-Oeste	0	0	0	0	9%	9%
Nordeste	0	9%	0	0	0	9%
Sudeste	9%	9%	18%	10%	9%	55%
Sul	18%	0	9%	0	0	27%
Totais	27%	18%	27%	10%	18%	100%

Fonte: dados da pesquisa.

A partir da análise dos dados, verificou-se que a região Sudeste possui uma maior representatividade (55%), mantendo-se estável no decorrer dos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. A região Sul embora tenha uma representatividade de 27% dos artigos, está em uma fase decrescente desde 2019. Pontua-se que não foi registrado nenhum artigo da região Norte.

Pertinente ao exposto, fica claro o quanto precisa-se construir um Ensino de Ciências que chegue a toda a sociedade, para que se tenha uma participação mais eficaz de todos os cidadãos nas decisões que acometem a Educação e a Ciência. Para Dias e Pinto (2019, p.449) “o ato de educar é um processo constante na história de todas as sociedades, não é o mesmo em todos os tempos e lugares, e é, em sua essência, um processo social”. Além do que, Educação e sociedade estão interligadas, e uma exerce forte influência na outra, pelas transformações ocorridas no âmago da sociedade (DIAS; PINTO, 2019).

As disciplinas que mais se destacaram na RSL foram 73% Física, 18% Ciências e 9% Bioquímica; concomitante com os conteúdos “relatividade”, “eletrostática” e “circuitos elétricos” que se destacaram na nuvem de palavras, conforme a Figura 2. Embora o *Peer Instruction* seja uma metodologia que pode ser aplicado em qualquer disciplina, acredita-se que nesta RSL a Física se destacou perante a importância de aplicações conceituais que a disciplina exige e porque o *Peer Instruction* surgiu na Física.

Figura 2 - Nuvem de palavras gerada com os conteúdos que foram abordados nas atividades pedagógicas



Fonte: Autoras.

Com a finalidade de quantificar e conhecer quais as ferramentas e os recursos utilizados na RSL, construiu-se o Quadro 3. Pode-se chamar de ferramentas tecnológicas as plataformas, computadores, *laptop*, *smartphones* e, de recursos tecnológicos todo o meio que é utilizado para que se faça o uso da ferramenta. Sendo assim, a ferramenta mais utilizada foi o *Smartphone* (40%) e o recurso tecnológico foi *Plickers* (20%).

Quadro 3- Ferramentas e recursos utilizados pelos autores

Ferramentas e Recursos Tecnológicos	Porcentagem	Classificação	Definição/Características
Datashow	13%	Ferramenta	Projetor de imagens, muito utilizado nas escolas pelos professores.
Excel	6%	Recurso	Editor de planilhas que serve para gerar dados, cálculos e gráficos.
Google Forms	6%	Recurso	Aplicativo utilizado para gerar pesquisas, questionários e formulários.
LapTop	13%	Ferramenta	Computador portátil
Moodle	13%	Ferramenta	Software livre que serve de apoio ao ensino e a aprendizagem.
PlnApp	6%	Recurso	Aplicativo para aplicação de testes.
<i>Plickers</i>	20%	Recurso	Aplicativo para aplicação de testes.
Smartphone	40%	Ferramenta	São celulares, mas com funções de um computador, com acesso à internet.
Socrative	6%	Recurso	Aplicativo para aplicação de testes.
Tracker	6%	Recurso	Aplicativo para aplicação de testes.
Vídeo	13%	Recurso	Serve para capturar, armazenar ou transmitir imagens.
Wordpress	6%	Recurso	Serve para criar conteúdos digitais.
Zoom	6%	Recurso	Aplicativo que serve para aula online e videoconferências.

Fonte: dados da pesquisa.

Os recursos tecnológicos utilizados como o *Plickers* servem para aplicação de testes, embora ele tenha sido o mais usado o *Socrative*, o *Tracker*, o *PlnApp*

aconteceram alguns relatos de problemas na aplicação dos testes, mas que foi por parte do planejamento da proposta pedagógica, assim como alguns alunos sentiram dificuldade de interação e de entendimento da metodologia, mas no final as propostas foram se ajustando e o resultado foi positivo.

Ao gerar o esquema, Figura 4, a fim de identificar as principais contribuições da metodologia *Peer Instruction*, constatou-se que em todos os artigos as contribuições foram diversas. Contudo, todas se mostraram positivas e em concordância com o método.

Figura 4- Esquema elaborado para pontuar as principais contribuições da metodologia *Peer Instruction*



Fonte: Autoras.

O que se espera da metodologia *Peer Instruction*, foi relatado em todos os artigos da pesquisa:

- Autonomia - essencial onde o aluno é o centro do processo;
- Interação, participação, diálogo, argumentação, discussão - o método exige que ocorra, porque é necessário que os alunos interajam para que cheguem a uma resposta;
- Reflexão - primordial para que ocorra a aprendizagem, refletir para descobrir e descobrir-se;
- Motivação - o ponto-chave da metodologia, sem a motivação não ocorre a aprendizagem;
- Organização do tempo - algo bem difícil, mas uma proposta bem planejada ela atinge os seus objetivos;

- Trabalho em grupo - gera a responsabilidade, a interação, participação, aprendizagem.

Sendo assim, todos os artigos analisados para essa RSL atingiram o que se esperava em relação às contribuições quando aplicado a metodologia *Peer Instruction*. Analisa-se que por meio da metodologia ocorreu o ensino e a aprendizagem mesmo quando Zanatta; Carvalho; Duarte (2017) pontuam que ocorreu certa dificuldade na aplicação do método.

Considera-se que toda a metodologia quando nova, ela pode apresentar apreensões e dificuldades, mas o professor precisa transpor essas barreiras, para que se consiga atingir um Ensino de Ciências efetivo.

4 Considerações finais

Esta RSL buscou responder à pergunta: *Quais são as contribuições da metodologia Peer Instruction no Ensino de Ciências?*

Assim, pelos resultados encontrados, pode-se afirmar que o *Peer Instruction* está em ascensão, principalmente no Ensino Superior relacionado ao Ensino de Ciências. Concorde-se com Nóvoa (1995) quando o autor diz que não se constrói por acumulação de conhecimentos, mas sim, pela reflexão sobre as práticas pedagógicas que levam o professor a ser crítico, logo o *Peer Instruction* se mostrou um método de ensino que provoca mudanças, especialmente por gerar reflexão, pela postura ativa, pelo trabalho em grupo em busca de uma solução; pelo diálogo, discussão, argumentação.

O *Peer Instruction* oferece uma metodologia que o aluno deixa de ser passivo e passa a ser o centro da aprendizagem, agindo e participando intensamente, na construção do seu conhecimento. Portanto, o *Peer Instruction* pode ser um aliado do professor propiciando novos procedimentos, estratégias, deixando de ser somente uma aula tradicional e passando a ser uma aula construtivista, em que o aluno constrói o aprendizado de forma a atingir as metas do Ensino de Ciências que busca formar um aluno crítico, participativo e que tome decisões.

Desenvolver atitudes científicas nos alunos ainda é um desafio, mudar atitudes, aprender a refletir, trabalhar em grupo. Assim sendo, torna-se necessário investir na formação inicial do professor, para que este mude toda uma cadeia de ensino e aprendizagem que a muito tempo vem formatando o professor na sua formação. Diante disso, o *Peer Instruction* se mostrou capaz de agir em prol da promoção de atitudes científicas e de uma aprendizagem conceitual.

Referências

ALVARES-ALVARADO, Manoel; MORA, Cesar; CEVALLOS-REYES, Cesar. Instrução de pares para abordar concepções alternativas na relatividade especial de Einstein. **Rev. Bras. Ensino Fís.** [online]. 2019, vol.41, n.4, e20190008. Epub mar 21, 2019.

ARAÚJO, Álvaro; SILVA, Edson; JESUS, Vitor; OLIVEIRA, Alexandre. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 39, nº 2, e2401 (2017).

BOPSIN, Gustavo; BORGES, Felipe; GUIDOTTI, Charles. *Peer Instruction* e a Experimentação em Física: a Eletrostática no Ensino Fundamental. **Revista Caminho Aberto**. Ano 6, n. 11. Jul./Dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resposta nacional e internacional de enfrentamento ao novo coronavírus**. 2021. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/linha-do-tempo/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20coronav%C3%ADrus%3Fmeados%20da%20d%C3%A9cada%20de%201960>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. Brasília, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 14 abr. 2021.

CAMILLO, Cíntia Moralles; GRAFFUNDER, Karine Gehrke. **A metodologia Peer Instruction como proposta de intervenção pedagógica**: da teoria ao planejamento didático. – Rio de Janeiro: Taurite, 2021. 65 p. Disponível: <https://drive.google.com/file/d/1Cr4tJb7BAvm00iLfmFnlxvzuEs896jAX/view>.

CROUCH, Catherine; WATKINS, Jessica; FAGEN, Adam; Mazur, Eric. *Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once*. **Research-Based Reform of University Physics**, v. 1, p.1-55. 2007.

DIAS, Eliane.; PINTO, Fabiane. *Educação e Sociedade*. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ. v.27, n.104, Rio de Janeiro, jul./set., 2019.

DI MAURO, Mária; FURMAN, Melina; BRAVO, Bettina. Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4. año. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v.10, n.2, p. 1-10, 2015.

GARCIA, Maria; OLIVEIRA, Michele; PLANTIER, Amanda. Interatividade e Mediação na Prática de Metodologia Ativa: o Uso da Instrução por Colegas e da Tecnologia na Educação Médica. **Rev. bras. educ. med.** v. 43, n.1, Brasília jan./mar. 2019.

GRAFFUNDER, Karine Gehrke; CAMILLO, Cíntia Moralles; OLIVEIRA, Natiéle Medina; GOLDSCHMIDT, Andrea. Alfabetização científica e ensino de ciências na educação básica: panorama no contexto da pesquisa acadêmica brasileira nos últimos cinco anos do ENPEC. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 9, p. e313997122, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7122.

HOLMBERG, Beth. **Growth and Structure of Distance Education**. London: Croom-Helm, 1986.

JÚNIOR, Expedito; SILVA, Daniel; CATUOGNO, Célia; ROMÃO, Estaner. Metodologias ativas no ensino fundamental: uma experiência com o *Peer Instruction*. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, Uberaba, , v. 4, n. 1, p. 58-68 jan/jun., 2018.

KIELT, Everton; SILVA, Sani; MIQUELIN, Awdry. Implementação de um aplicativo para smartphones como sistema de votação em aulas de Física com *Peer Instruction*. **Rev. Bras. Ensino Fís.** v.39, n.4. São Paulo, 2017.

MAZUR, Eric; SOMERS, Michael **Peer instruction**: a user's manual. Upper Saddle River, N.J. Prentice Hall, 1997.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MONTEIRO, Fábio. Análise de uma experiência híbrida no ensino de Física 1. **Rev. Bras. Ensino Fís.** v.43. São Paulo, Epub, Jan 15, 2021.

MOORE, Michael. **Independent study**. In **Redefining the Discipline of Adult Education**, ed. R. D. Boyd and J. W. Apps, 16-31. San Francisco: Jossey Bass. 1984.

Mukhopadhyay, Rajib. Scientific attitude – some psychometric considerations. **IOSR Journal Of Humanities And Social Science**, 19(1), 98-100. 2014.

NASCIMENTO, Claudia; OLIVEIRA, Alexandre. A Metodologia ativa de instrução pelos colegas associada à videoanálise de experimentos de cinemática como introdução ao ensino de funções. **Rev. Bras. Ensino Fís.** vol.42, São Paulo. 2020. Epub June 22, 2020.

NÓVOA, Antônio. **Formação de professores e profissão docente**. In. Os professores e a sua formação. Nóvoa, A.(org.) 2. ed. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1995.

PAULA, Bruno; CODEÇO, Camila; HOR-MEYLL, Madalena; PAIVA, Thereza. Elaboração e avaliação da disciplina remota de Física 1 na UFRJ durante a pandemia de Covid-19 em 2020. **Rev. Bras. Ensino Fís.** vol.43. São Paulo, Epub, Mar 05, 2021.

POZO, Juan; GÓMEZ CRESPO, Miguel. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SILVA, Diego; SALES, Juscileide; CASTRO, Gilvandenys. A utilização do aplicativo Plickers como ferramenta na implementação da metodologia Peer Instruction. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 4, n. 12, 2018.

SFORNI, Marta; GALUCH, Maria. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 217-229, 2006.

WANG, Jingying, GUO, Don, e Jou, Min. A study on the effects of model-based inquiry pedagogy on students' inquiry skills in a virtual physics lab. **Computers in Human Behavior**, 49, 658–669. 2015.

ZANATTA, Shalimar; CARVALHO, Heercilia; DUARTE, Bruna. *Peer Instruction*: discussões que permeiam a formação reflexiva e o Ensino de Ciências. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino** - Universidade Estadual do Norte do Paraná Cornélio Procópio, v. 1, n. 1, p. 157-178, 2017.

Informações complementares

Financiamento

Não se aplica.

Contribuição de autoria

Concepção e elaboração do manuscrito: Cíntia Moralles Camillo; Karine Gehrke Graffunder.

Coleta de dados: Cíntia Moralles Camillo; Karine Gehrke Graffunder.

Análise de dados: Cíntia Moralles Camillo; Karine Gehrke Graffunder.

Discussão dos resultados: Cíntia Moralles Camillo; Karine Gehrke Graffunder.

Revisão e aprovação: Cíntia Moralles Camillo; Karine Gehrke Graffunder

Preprint, originalidade e ineditismo

O artigo é original, inédito e não foi depositado como *preprint*.

Consentimento de uso de imagem

Não se aplica.

Aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa

Não se aplica.

Conflito de interesse

Não há conflitos de interesse.

Conjunto de dados de pesquisa

Não há dados disponibilizados.

Licença de uso

Os autores cedem à Revista Pesquisa e Debate em Educação os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Publisher

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Educação (FACED), Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública (PPGP). Publicação no Portal de Periódicos da UFJF. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

Editores

Frederico Braidá; Liamara Scortegagna; Wagner Silveira Rezende.

Formato de avaliação por pares

Revisão duplamente cega (*Double blind peer review*).

Sobre os autores

Cíntia Morales Camillo

Graduado(a) em Matemática Licenciatura Plena (FURG). Especialista em Estatística e Modelagem Quantitativa (UFSM). Especialista em Educação a Distância (Unopar). Mestra em Tecnologias Educacionais em Rede (UFSM). Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFSM).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0169085366614773>

Karine Gehrke Graffunder

Graduado(a) em Biologia Licenciatura (IFFar). Mestra em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFSM). Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFSM).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9555709065462072>