



## UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE A METODOLOGIA ATIVA SALA DE AULA INVERTIDA

Gabriel Justo das Neves<sup>1</sup>  
Dioni Paulo Pastorio<sup>2</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

O ensino de física, na sala de aula das escolas de ensino básico, continua marcado pelo excesso do uso de quadro e explicações realizadas pelos professores, enquanto, cabe aos alunos realizarem exercícios como meio de preparação para a realização de uma prova (OLIVEIRA, ARAUJO e VEIT, 2016, 4). Essa metodologia amplamente utilizada pelos professores acaba por desmotivar os estudantes no aprendizado de física, provocando também a aprendizagem mecânica, definida como a aprendizagem realizada por meio da memorização e pouco duradoura (MOREIRA, 2011, 8).

A pesquisa, que busca responder a pergunta acima apresentada, tem como propósito investigar o uso da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI). A SAI é considerada uma metodologia ativa por inverter o processo de ensino, colocando o estudante como protagonista (ARAUJO *et al*, 2017, 1). As metodologias ativas propiciam um melhor aproveitamento do tempo em sala de aula. Na SAI, isso ocorre através da utilização de atividades prévias, que são realizadas pelos estudantes antes da aula, nessas atividades os estudantes acessam algum material disponibilizado pelo professor. Junto ao material, o professor disponibiliza um pequeno questionário, que respondido pelos estudantes, servirá de base para que o professor estruture a aula. A aula seguinte a tarefa é dedicada aos estudantes, geralmente de forma colaborativa, realizarem experimentos, simulações computacionais ou resolverem problemas (OLIVEIRA, ARAUJO e VEIT, 2016, 9). Desta maneira, proporciona-se aos estudantes participarem ativamente do processo de aprendizagem.

Como início da pesquisa e visando compreender a utilização da metodologia SAI aplicada no ensino de Física / Ciências / Matemática, foi realizada uma revisão da literatura em periódicos avaliados no Qualis CAPES A1, A2 e B1 do quadriênio 2017-2020. A busca resultou em 47 artigos, mas apenas 15 artigos foram selecionados por tratarem da temática definida. Para a realização da análise foram adotados critérios sobre a aplicação da metodologia, nível de ensino, modificações e teóricos que embasaram a aplicação. A partir da análise dos artigos, compreendeu-se melhor como a metodologia SAI vem sendo aplicada e desenvolvida no Brasil.

A aplicação da SAI dentro da pesquisa será realizada com o objetivo de investigar o uso da metodologia, e também, como ela influencia no aprendizado de conceitos físicos a partir da teoria da aprendizagem significativa crítica de Marco Antonio Moreira. A teoria de Moreira foi adotada por estar alinhada com a

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: gabrieljustodasneves@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Professor adjunto na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: dioni.pastorio@ufrgs.br



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



metodologia SAI. A aprendizagem significativa crítica busca propiciar uma forma de aprendizagem que proporcione o enriquecimento conceitual dos aprendizes, propondo que é fundamental conhecer aquilo que o estudante já sabe, para a partir desses conhecimentos ensinar o que se deseja (MOREIRA, 2011, 9).

### 2. METODOLOGIA

Para realização de uma pesquisa que se insira na sala de aula, tendo como objetivo investigar a relevância da metodologia Sala de Aula Invertida, faz-se necessário um referencial de pesquisa que permita avaliar as práticas de sala de aula. Inserida nessa perspectiva, a Educational Design Research (EDR) vem ganhando destaque na pesquisa em Educação, porém, no Brasil ainda possui espaço reduzido, possivelmente, por conta da EDR ser uma perspectiva recente (JOSEMAR, 2018, 33).

Como a EDR é consideravelmente recente, possui múltiplas perspectivas apresentadas na literatura, inclusive com denominações diferentes, como: *Design-Based Research*; *Development Research*; *Design Experiments*; *Formative Research*; *Educational Design Research* (JOSEMAR, 2018, 34). Dentro das diferentes perspectivas sobre a EDR existem algumas divergências entre quais serão os principais pontos ou processos. Porém, é possível identificar pontos de convergência nas perspectivas existentes, para este trabalho será considerada a perspectiva que segundo Josemar (2018, 34), baseado em Mckenney e Reeves (2012), a Educational Design Research pode ser entendida como uma concepção de pesquisa em Educação (ou em Ensino) que combina a investigação científica com uma série de procedimentos para o desenvolvimento e aprimoramento de práticas educacionais.

O fato da EDR combinar investigação científica com o desenvolvimento e implementação de soluções é fundamental para a pesquisa que será desenvolvida. Onde, um processo didático será implementado em sala de aula, com o objetivo de investigar a aplicação da SAI em determinado contexto, caracterizando uma investigação empírica em contexto ao qual não se podem controlar as variáveis.

Uma característica importante da EDR é ser uma metodologia que, simultaneamente, orienta a prática e a teoria de forma responsiva, em um ambiente educativo complexo (BERNARDO, 2021, 68). Esse processo possui dois objetivos claros, apresentar soluções conceitualmente fundamentadas, focadas na prática, e produzir conhecimento a partir do desenvolvimento e implementação de uma intervenção. Sendo assim, a EDR tem como objetivo principal evidenciar, dentro de um contexto específico, características de mecanismos, da natureza das intervenções e de fatores contextuais que possam favorecer futuras práticas didáticas (MESQUITA, BROCKINGTON, TESTONI E STUDART, 2021, 2).

A Educational Design Research possui outras características interessantes para os objetivos da pesquisa, como: flexibilidade, permitindo o redesign e a evolução dos ciclos iterativos; aplicação no mundo real (sala de aula), baseada na teoria e na prática presentes na literatura; iterativa, acerto entre teoria e prática de maneira dinâmica durante os ciclos; aplicabilidade dos resultados, produção de conhecimentos e soluções para a melhoria da aprendizagem dos estudantes (NOBRE *et al*, 2017, 132). Para que seja possível investigar, a prática e o processo de design, são utilizadas ferramentas de coletas de dados qualitativos e



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



quantitativos, sendo assim, os métodos mistos são utilizados para potencializar a credibilidade da investigação.

O ciclo completo de pesquisa e desenvolvimento baseado na EDR segue uma série de passos, que segundo JOSEMAR (2018, 36), são os seguintes: identificação de um problema ou problemática de um determinado contexto; produção de uma solução prática (produto/processo educacional) teoricamente fundamentado direcionado a resolver o problema identificado; aplicação da solução desenvolvida em ciclos de aprimoramento da solução; avaliação geral do ciclo e refinamento dos princípios de design e da solução desenvolvida. Importante destacar que a problemática é identificada com o objetivo de gerar uma solução aplicável, a qual será investigada e refinada ao longo do ciclo de pesquisa.

O primeiro passo para o desenvolvimento de uma investigação fundamentada na EDR consiste na identificação de um problema prático. Ao identificar o problema, é realizado um aprofundamento na busca de clarear suas causas, para isso, recorre-se à literatura e ao conhecimento prático dos participantes da pesquisa. Importante ponto do primeiro passo está na união dos dois tipos de conhecimento, permitindo projetar a possível solução. O problema identificado é de caráter prático, pois a solução se dará por meio do design de uma prática que será aplicada e investigada de forma cíclica, na busca por um maior aprimoramento.

O segundo passo consiste no desenvolvimento da solução, nesse momento será uma primeira versão, baseada na literatura e no conhecimento prático dos designers. Ao produzir a solução, faz-se necessário a avaliação da mesma para identificar os princípios teóricos contidos no produto educacional. Este processo ocorre antes da aplicação, tendo como objetivo adequar o produto educacional para o próximo passo.

No terceiro passo da EDR ocorre a aplicação da solução desenvolvida no passo dois. Porém, nesse momento a solução será aplicada em ciclos, onde ocorrerá o redesign a cada aplicação, dessa forma o produto será lapidado a cada aplicação, na busca da melhor solução para o problema identificado no primeiro passo. Neste momento são aplicados os métodos qualitativos e quantitativos, permitindo uma melhor avaliação do produto. Os ciclos de aplicação são parte fundamental da EDR, pois é neles que se faz o aprimoramento da solução, identificando quando e quais elementos e práticas são mais efetivos para o problema do contexto estudado.

O quarto, e último passo, é constituído de uma revisão de todo o processo de pesquisa, nesse momento são sistematizados os inúmeros ciclos realizados no terceiro passo, evidenciando os princípios de design aplicados ao longo dos ciclos. Ao realizar a avaliação, busca-se apresentar a melhor solução possível, apresentando, conjuntamente, os avanços teóricos e práticos de maneira generalizada (JOSEMAR, 2018, 43). Sendo, a generalização dos conhecimentos desenvolvidos ao longo da prática, o ponto de partida para a aplicação, com possíveis alterações, da solução em contextos que tenham problemática semelhante, permitindo assim o surgimento de novos estudos.

A pesquisa realizada seguirá os passos acima descritos, na busca de responder a questão de pesquisa proposta, observando que em pesquisas baseadas na EDR os principais resultados obtidos são de três tipos (JOSEMAR, 2018, 44). O primeiro tipo é a contribuição teórica da pesquisa, oriunda dos testes práticos dos princípios teóricos aplicados durante a prática educacional, os ciclos da



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



EDR proporcionam maior aprimoramento do produto/prática educacional desenvolvida. O segundo tipo é a contribuição prática, está surge da aplicação de uma solução para a problemática estudada, modificando o contexto no qual foi aplicada. Por último, o terceiro tipo de resultado é a formação dos indivíduos envolvidos, o processo como um todo favorece a formação das pessoas engajadas no desenvolvimento da pesquisa baseada na EDR (JOSEMAR, 2018, 44).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa está em processo de inicial, onde o primeiro passo da EDR ocorre, nesta fase a revisão da literatura é fundamental para a identificação da problemática. No caso da pesquisa que está em andamento, observou-se que existe desinteresse dos estudantes pelo estudo de física, isso motivado pelas metodologias costumeiramente aplicadas em sala de aula (OLIVEIRA, ARAUJO e VEIT, 2016, 4). Quando realizada a busca na literatura a respeito do emprego da SAI em sala de aula, foi identificado que se trata de uma metodologia pouco aplicada em escolas de ensino básico no ensino de física.

Analisando a revisão da literatura realizada, observou-se que apenas 15 artigos estavam dentro dos critérios estabelecidos, destes somente 3 tratavam da aplicação de uma proposta de ensino baseada na SAI. Dos artigos selecionados e lidos apenas 2 versavam sobre o ensino de física, os outros 13 não especificavam a área de ensino. Cabe destacar que na busca preliminar surgiram artigos de matemática e outras áreas das ciências da natureza, mas quando realizada seleção estes foram descartados. O número pequeno de artigos abordando a metodologia SAI indica que a pesquisa irá explorar uma área ainda pouco investigada. Ainda mais, quando se trata de uma investigação em ensino básico, que durante o primeiro passo da seleção de produções, surgiram 5 publicações entre as 47.

O baixo número de publicações sobre a SAI, principalmente na área de ensino de física para o ensino básico, sugere que a pesquisa que será realizada seguindo os passos destacados, pode lançar luz sobre a metodologia, buscando proporcionar novos dados para futuras discussões. Vale destacar que, durante consulta a literatura autores como Araujo *et al* e Oliveira, Araujo e Veit apontam importantes argumentos para o uso da Metodologia Sala de Aula Invertida, principalmente, destacando características da metodologia que favorecem a interação entre os alunos e que possam favorecer para um ambiente de maior aprendizado.

A partir da problemática definida na questão de pesquisa, oriunda da revisão da literatura e da experiência docente do pesquisador, os próximos passos da EDR serão desenvolvidos para que uma proposta seja implementada em sala de aula (JOSEMAR, 2018, 42). A escola em que será implementada a prática será a que o pesquisador atua como professor de física, pela possibilidade de realização das etapas necessárias. Toda a pesquisa será realizada seguindo os passos do referencial metodológico, onde serão coletados dados qualitativos e quantitativos para posterior análise, ao mesmo tempo em que ocorrerão os processos de redesign. Toda a pesquisa será descrita em detalhes, juntamente com os dados coletados, no trabalho de conclusão do curso de mestrado.



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



### 4. CONCLUSÃO

Com a realização da pesquisa descrita neste resumo expandido espera-se contribuir para o ensino de Ciências, especialmente para o ensino de física, apresentando os resultados obtidos na pesquisa a respeito da aplicação da SAI para a aprendizagem significativa crítica de conceitos e procedimentos físicos. As contribuições esperadas com a pesquisa vão além da resposta a pergunta de pesquisa, pois será apresentada uma aplicação da metodologia EDR, ainda pouco aplicada em pesquisas em ensino de Ciências, proporcionando um novo estudo para ser avaliado. Outra contribuição a destacar é a possibilidade da SAI ser aplicada para o ensino de Ciências, além do ensino de física, tendo como base as experiências relatadas neste trabalho. Desta maneira, acredita-se que a pesquisa poderá favorecer o ensino de Ciência, tanto a nível metodológico, quanto em nível de metodologia de pesquisa para a sala de aula.

### 5. REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. V. R. SILVA, E. S. JESUS, V. L. B. OLIVEIRA, A. L. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Rev. Bras. Ensino Fís**, 39 (2), 2017.

AUSUBEL, D. P. The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. **Dordrecht: Kluwer Academic Publishers**, 2000.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, ano 2, v. 2, n.5, 2019.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. Como fazer um Projeto de Pesquisa de um Artigo de Revisão de Literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, ano 2, v. 2, n.5, 2019.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. Manual de Artigo de Revisão de Literatura. **Processus**, 2019.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. Manual de Projeto de Pesquisa. **Processus**, 2019.

MOREIRA, M. A. "Teoria da aprendizagem significativa: contributos do III Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa". *Peniche*, p. 47-65, 2000.

MOREIRA, M. A. Unidades de ensino potencialmente significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, 1(2), p. 43-63, 2011.

NOBRE, A. M. F. MALLMANN, E. M. MARTIN-FERNANDES, I. MAZZARDO, M. D. OLIVEIRA, T. E. ARAUJO, I. S. VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom): Inovando as aulas de física. **Física na Escola**, v. 14, n. 2, 2016.

OLIVEIRA, T. E. ARAUJO, I. S. VEIT, E. A. Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p.962-986, 2016.



II SSAPEC

## II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



VALADARES, J. "Teoria da aprendizagem significativa: contributos do III Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa". **Peniche**, p. 87-120, 2000.