



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo36p238-248

## **TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA: IMPACTOS DA FUSÃO ENTRE AS METODOLOGIAS SALA DE AULA INVERTIDA E JUST-IN-TIME TEACHING NO ENSINO DE QUÍMICA**

**CAMARGO, Rafael Rodolfo de<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>rafaelcamargo6@gmail.com

**BEDIN, Everton<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>bedin.everton@gmail.com

**Área de concentração: Educação em Ciências**

**Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática**

**RESUMO:** Nessa pesquisa avalia-se as potencialidades da fusão entre duas metodologias ativas, a Sala de Aula Invertida (SAI) e a Just-in-Time Teaching (JiTT) à luz da inserção das Tecnologias Digitais (TD), pois essas metodologias exigem autonomia e colaborativa dos sujeitos, modificando a estrutura tradicional de ensino. A fusão dessas metodologias será aplicada no desenvolvimento de aulas de química para alunos da 1ª série do ensino médio de uma escola do ensino privado de Curitiba/PR. Após o término da aplicação, os alunos e o professor da disciplina irão responder um questionário visando a percepção sobre o processo de aprendizagem a partir da fusão metodológica. Logo, a abordagem dessa pesquisa será pesquisa-ação, tendo a sua natureza em uma perspectiva quali-quantitativa, analisando-se os dados por meio da estatística e da Análise Textual Discursiva. Assim, espera-se que a fusão metodológica traga impactos positivos e geradores de ações significativas aos processos de ensino e aprendizagem.

**PALAVRAS - CHAVE:** Sala de Aula Invertida. Just-in-Time Teaching. Ensino de Química.

### **INTRODUÇÃO**

Viveu-se na educação um grande desafio nos anos de 2020 e 2021, devido à pandemia da COVID-19. Provavelmente, qualquer estudo ou pesquisa desenvolvida no meio educacional a partir de dada realidade, de alguma forma, foi e será impactada pela pandemia, em virtude do que ela provocou e tem provocado (DIAS; PINTO, 2020). Assim, pode-se afirmar que as metodologias de ensino foram bruscamente alteradas e adaptadas, ocasionando mudanças para alunos e para os professores no processo educacional. De acordo com Smolareck (2020), os professores foram expostos à uma nova realidade e, para isso, estão desenvolvendo novas formas de ensinar e avaliar, e os estudantes, por sua vez, entenderam que precisam de organização, dedicação e planejamento para aprender por meio de recursos digitais.

Todavia, sabe-se que a interação social é importante para o processo educacional, pois contribui para a internalização do objeto de conhecimento em sala de aula de viés participativo, permitindo ao sujeito o papel ativo de seu próprio desenvolvimento. Diante desse contexto, e a partir das rupturas educacionais que a pandemia trouxe, analisando pontos positivos e negativos em relação às perspectivas de ensino à luz das tecnologias, questiona-se: Que metodologias podem propiciar a convergência entre recursos digitais e interação social, deixando o aluno como protagonista de seu aprendizado? E de que modo uma fusão entre estas metodologias ativas influencia o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem em química na Educação Básica?



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo36p238-248

Para responder o questionamento, propõe-se uma pesquisa sobre uma metodologia que contemple ao mesmo tempo o ensino presencial, visando o foco nas interações sociais, e o on-line, otimizando o uso de recursos digitais para a compreensão de conceitos. Dessa forma, acredita-se que a fusão entre as metodologias da Sala de Aula Invertida (SAI) e Just-in-Time Teaching (JiTT) no ensino de química, no ensino médio, pode ser uma estratégia para o ensino e aprendizagem usando as tecnologias, propiciando ao aluno o papel de sujeito colaborativo, autônomo e protagonista na sua formação.

Portanto o objetivo geral dessa pesquisa é investigar os impactos da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem com vistas a inserção de TD no ensino de química na Educação Básica. Ademais, tal objetivo desdobra-se em: i) Depreender, a partir da literatura da área, os pressupostos teórico-metodológicos da SAI e da metodologia JiTT; ii) Compreender, a partir de referenciais do ensino de química, as potencialidades da inserção de TD no ensino de Química, enfatizando a fusão entre as metodologias SAI e JiTT; iii) Desenvolver uma sequência de atividades a partir da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no ensino de química à luz das TD; e, iv) Avaliar os impactos da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem em química a partir da sequência de atividades elaborada.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Metodologias ativas são métodos de ensino que focam na prática, na realidade e na contextualização, principalmente em sala de aula, tornando o aluno o principal autor de seu desenvolvimento cognitivo (BERBEL, 2011). As metodologias ativas têm o objetivo de dar um suporte autônomo para os estudantes (BERBEL, 2011), auxiliando-os no desenvolvimento da motivação, engajamento e auto valorização. Esse processo é importante porque a motivação está diretamente relacionada a aprendizagem e ao convívio social. Essa visão corrobora com Boruchovitch e Bzuneck (2009) os quais citam que a motivação proporciona a sensibilidade no aluno de que a participação na tarefa é a principal recompensa.

A primeira metodologia ativa de interesse nessa pesquisa é a SAI. Segundo Valente (2018), a SAI foi criada pelos professores americanos Aaron Sams e Jonathan Bergmann, em uma escola rural no estado do Colorado (EUA). A inversão da sala de aula, basicamente, consiste em realizar em casa o que é feito tradicionalmente em sala de aula, e em sala de aula realizar o que tradicionalmente é feito em casa. Schneider (2018) cita que as atividades relacionadas à transmissão e à exploração de conceitos são realizadas em casa, com a utilização, essencialmente, de recursos digitais. Em sala de aula, as atividades são designadas à assimilação do conhecimento, como resolver problemas e realizar trabalhos em grupo; é uma abordagem que propicia ao professor mais tempo para a interação com os alunos. Em convergência com o exposto, Pereira e Freitas (2009) apontam que com uso da SAI se proporciona uma flexibilidade ao professor, que contribui significativamente para que as aulas sejam mais direcionadas para as necessidades de seus alunos, promovendo um espaço interativo, ativo e dinâmico.

A outra metodologia ativa de interesse é a JiTT, que foi desenvolvida pelo professor Novak, da Universidade de Indiana (EUA). Essa metodologia, de acordo com Pedroso (2019), propõe por meio de recursos tecnológicos conectar atividades preparatórias realizadas fora de aula com a dinâmica estabelecida nela. Nessa metodologia, as aulas podem ser desenvolvidas a partir dos anseios dos alunos sobre um determinado tema. Ratifica-se essa ideia por meio das

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo36p238-248

colocações de Silva e Bedin (2020, p. 397), que citam que a JiTT tem como objetivo “criar condições para que o professor possa preparar as suas aulas a partir das dificuldades e das dúvidas apontadas pelos próprios alunos”; logo, o papel do professor nessa estratégia é de mediador dos processos de ensino e aprendizagem, auxiliando o aluno a construir significados sobre os conhecimentos

Essa metodologia divide-se em três etapas. A primeira consiste em aplicação de Tarefas de Leitura (TL). De acordo com Pastorio (2020), nessa etapa o professor solicita aos alunos para que estudem um material, o qual pode ser um vídeo, um artigo ou semelhante e, em seguida, é solicitado a resolução de questões conceituais sobre o tema. As respostas devem ser enviadas ao professor com antecedência mínima para a devida preparação da aula. A segunda etapa é a discussão em sala de aula sobre a TL. Com as respostas recebidas, o professor analisa os pontos de maior dificuldade, preparando estratégias que supram as dificuldades específicas dos estudantes. Por fim, na terceira etapa da JiTT, é realizado o desenvolvimento e a aplicação de atividades sobre os conceitos trabalhados, avaliando a evolução conceitual da turma.

Essas metodologias ativas apresentadas promovem a interação social, a qual é essencial para a qualidade do processo. Leite (2018) reconhece que um ambiente que combina o ensino presencial com o on-line produz ótimos resultados nessa perspectiva, se bem organizado e estruturado. Não diferente, Bedin e Del Pino (2021, p. 46) expõem que a ação do professor em meio a diferentes metodologias de ensino é uma forma “de extrapolar a própria figura do professor, pois a metodologia exige desse profissional conhecimentos e saberes para além dos científicos, englobando competências, habilidades e atitudes, os quais se dividem e se multiplicam em diversos campos da profissão professor”.

Portanto, trabalhar com a fusão entre as metodologias SAI e JiTT é uma estratégia positiva para os docentes e para os discentes, pois propicia ao professor o amadurecer pedagógico e a organização dos conteúdos a partir de uma didática diferente, defendendo a sua personalidade e as suas teorias pedagógicas, bem como possibilita aos alunos aprender por meio da própria dúvida, constituindo saberes enquanto interagem e dialogam com o professor. Sendo assim, diante do exposto, e considerando a fusão entre as duas metodologias ativas, utilizar-se-á como matrizes epistemológica para essa pesquisa os trabalhos dos próprios desenvolvedores das metodologias, sendo Bergmann e Sams (2016) para SAI e Novak (2011) para a JiTT. Contudo, as contribuições de Valente (2018) e Pastorio e colaboradores (2020) serão relevantes para o desenvolvimento da pesquisa, dado os resultados já obtidos por esses autores em aplicações dessas metodologias ativas, na perspectiva de potencialidades e fragilidades.

## **METODOLOGIA**

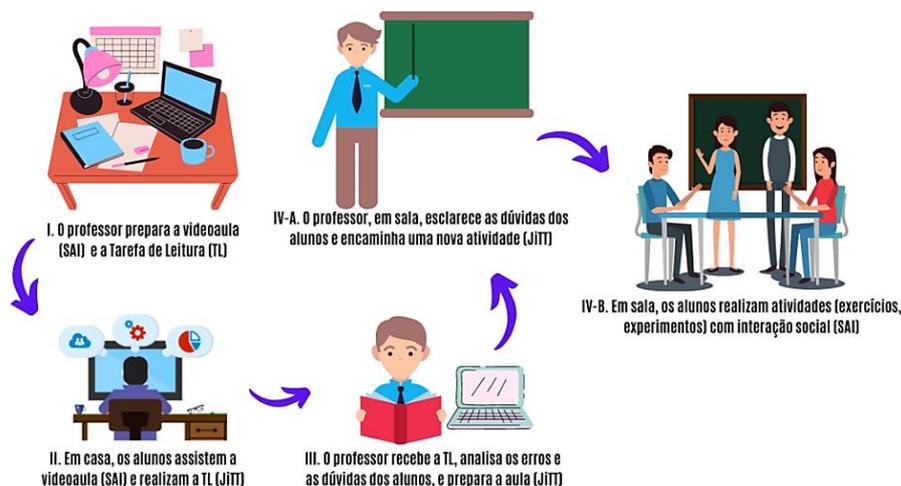
A abordagem dessa pesquisa será pesquisa-ação, tendo a sua natureza em uma perspectiva quali-quantitativa. A Pesquisa-Ação (PA) é um processo de busca de conhecimento, onde o professor pesquisador tem como objeto pesquisar a própria prática, buscando a união entre teoria e prática (KIELT, 2017). A Pesquisa-Ação apresenta algumas etapas. Inicialmente, realiza-se o planejamento, que é a previsão da ação, objetivando a resolução de problemas. Em seguida, ocorre a ação, que é a execução do planejamento. Concomitantemente a ação, ocorre a observação, cuja função é registrar todas as atividades que ocorreram durante a ação. As anotações podem ser realizadas por meio de um diário de bordo, que, segundo Alves (2001),

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo36p238-248

trata-se de um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, com a intenção de avaliar uma situação”.

A pesquisa iniciará com a apropriação dos fundamentos teóricos sobre o uso das TD, da SAI e da JiTT, por artigos, dissertações e teses. Em seguida, será realizada uma revisão na literatura sobre os materiais analisados, fundamentando a fusão entre as metodologias. Na terceira etapa será aplicada a fusão metodológica, conforme a Figura 1.

FIGURA 1: FUSÃO ENTRE AS METODOLOGIAS SAI E JiTT



FONTE: Os autores (2021).

A atividade será aplicada em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de uma escola privada de Curitiba/PR, durante 4 semanas, totalizando 14 aulas presenciais. Setenta e duas horas antes de cada aula presencial os alunos terão acesso a uma videoaula (disponibilizada no YouTube) ou TL. No chat dos vídeos, os alunos poderão realizar perguntas sobre o tema da videoaula. Em seguida, os alunos deverão responder um questionário sobre o material estudado. Basicamente, as aulas contemplam o exposto no Quadro 1:

QUADRO 1: QUADRO RESUMO DA APLICAÇÃO DA FUSÃO METODOLÓGICA

AULA	EM SALA	EM CASA
01	O professor irá explicar o projeto de pesquisa e as metodologias que serão utilizadas, entregar o TCLE aos alunos.	Assistir a videoaula 01, interagir no chat e responder o questionário sobre.
02	A aula será planejada a partir das dúvidas dos alunos presentes na videoaula 01, com retomada de conceitos e registro de informações; novas atividades serão propostas.	Ler a Tarefa de Leitura (TL) sobre a aula prática a ser realizada na aula 03.
03	Após retomada do roteiro da aula prática, a aula ocorrerá no laboratório, com aplicação do tema: Preparo de soluções aquosa.	Assistir a videoaula 02, interagir no chat e responder o questionário sobre.
04	A aula será planejada a partir das dúvidas dos alunos presentes na videoaula 02, com retomada de conceitos e registro de informações.	
05	Resolução de exercícios do material didático, relacionados a videoaula 02, em duplas, com mediação do professor.	Ler a TL sobre a aula prática que será realizada na aula 06.

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo36p238-248

06	Após retomada do roteiro da aula prática, a aula ocorrerá no laboratório, com aplicação do tema? Cálculo de concentrações.	Assistir a videoaula 03, interagir no chat e responder o questionário sobre.
07	A aula será planejada a partir das dúvidas dos alunos presentes na videoaula 03, com retomada de conceitos e registro de informações.	
08	Resolução de exercícios do material didático, relacionados a videoaula 03, em duplas, com mediação do professor.	Ler a TL sobre a aula prática que será realizada na aula 09.
09	Após retomada do roteiro da aula prática, a aula ocorrerá no laboratório, sobre o tema: Diluições.	Ler o artigo relacionado a soluções aquosas e construir questões científicas.
10	Aula planejada a partir das dúvidas dos alunos em relação ao artigo lido. Em equipes, os alunos apresentarão partes do artigo, relacionado com o conceito estudado.	Interpretação de um vídeo/experimento com base no conteúdo de diluição para produção de um texto explicativo.
11	A aula será destinada a resolução de atividades utilizando o aplicativo Plicker.	
12	O professor realizará uma exposição final dos conteúdos, a partir a lista de exercícios on-line, por meio da plataforma Kahoot.	Videoaula indicada pelo professor, onde mostra como construir um mapa conceitual.
13	Aula destinada a construção do mapa conceitual pelos alunos, relacionando todos os temas trabalhados, com mediação do professor.	Assistir Videoaula 04 - resumo para a avaliação final.
14	Aplicação da prova escrita do conteúdo. Envio do Link contendo o questionário investigativo sobre a fusão das metodologias.	

FONTE: Os autores (2021).

A pesquisa será promovida de forma presencial porque as escolas privadas, em Curitiba, já estão com atividades presenciais desde fevereiro de 2020. Não há mais restrições quanto a porcentagem máxima de alunos na escola; a maior parte dos alunos já está na modalidade presencial. Os alunos que se mantiverem 100% no on-line em nada serão comprometidos, visto que as atividades propostas podem ser realizadas tanto no presencial quanto no on-line. Os alunos que não aceitarem participar da pesquisa, continuarão normalmente participando das aulas, uma vez que os conteúdos ministrados são os do planejamento da escola.

Após a realização e a aplicação das metodologias, os alunos e o professor responderão um questionário O Professor, mesmo sendo um dos pesquisadores do Projeto, responderá ao questionário, uma vez que este foi elaborado antes da aplicação da prática. No questionário, o professor apresentará os seus apontamentos e opiniões na perspectiva de professor atuante na educação básica, quanto a fusão das metodologias SAI e JiTT para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, bem como quanto a própria ação pedagógica. Para a análise dos dados, optou-se pela análise estatística via software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para as questões objetivas, enfatizando a parte quantitativa via escala Likert, e para as questões discursivas a Análise Textual Discursiva (ATD), considerando a parte qualitativa numa perspectiva indutiva. Para as questões discursivas, utilizar-se-á a ATD, pois essa é “uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 118). A ATD inicia com uma “unitarização”, segue-se para a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização e, posteriormente, emergem os metatextos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da pesquisa, espera-se identificar as potencialidades e os aspectos positivos e propulsores de formação da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no ensino de química na Educação Básica. Afinal, por ser uma proposta de fusão metodológica, há questões que serão respondidas, tais como: i) as duas metodologias se interseccionam?; ii) a fusão metodológica propicia autonomia aos alunos?; iii) a fusão promove a aproximação entre o conteúdo e os sujeitos?; e, dentre outras, iv) a fusão via TD potencializa a aprendizagem dos alunos numa perspectiva ativa? Portanto, essa pesquisa apresenta relevância para o ensino e a aprendizagem de ciências e de matemática, visto que pode ser aplicada por docentes dessas áreas, desde que adapta aos objetivos específicos de cada componente curricular.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. C. Diário-um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. **Millenium**, p. 222-239, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.19/578>. Acesso em: 26 dez. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem Colaborativa, Troca de Saberes e Redes Sociais: tríade na Educação Básica. **Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/rbect.v10n2.3922>

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, v. 114, 2016.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Editora Vozes, p. 9-36, 2009.

DIAS, É.; PINTO, F. A Educação e a Covid-19. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.28, n.108, p. 545-554, jul./set. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002801080001>

KIELT, E. D. **Utilização integrada do Just-In-Time Teaching e Peer Instruction como ferramentas de ensino de mecânica no ensino médio mediadas por APP**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2470f>. Acesso em: 17 jan. 2021.

LEITE, B. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista internacional de educação superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018. <https://doi.org/10.20396/riesup.v4i3.8652160>



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo36p238-248

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

NOVAK, G. M. Just-in-time teaching. **New directions for teaching and learning**, v. 2011, n. 128, p. 63-73, 2011. <https://doi.org/10.1002/tl.469>

PASTORIO, D. P. et al. Elaboração e implementação de uma unidade didática baseada no Just-in-Time Teaching: um estudo sobre as percepções dos estudantes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0296>

PEREIRA, B. T.; FREITAS, M. C. D. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Universidade Federal do Paraná, p. 1381-8, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2020.

PEDROSO, R. R; et al. Estratégias de aprendizagem ativa “Flipped Classroom”, “Peer Instruction” e “Just-in-Time Teaching” no ensino de Astronomia. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, v. 7, n. 1, pp. 64 — 68, 2019. <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p64>

SCHNEIDER, E. M. et al. O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (Tdic): Possibilidades para o Ensino (Não) Presencial durante a Pandemia Covid-19. **Revista Científica Educ@ção**, v. 4, n. 8, p. 1071-1090, 2020. <https://doi.org/10.46616/rce.v4i8.123>

SILVA, F.; BEDIN, E. Peer Instruction e Just-in-Time Teaching e suas Atribuições ao Ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 28 jul. 2020. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i2.10736>

SMOLARECK, R.D. Metodologias Ativas, Reflexões Para Reinventar O Ensino De Geografia, Em Época De Pandemia, **eduCAPES**, 2020.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 26-44, 2018.