

## A Sala de Aula Invertida e a Aula Tradicional: Mistura dos métodos de ensino nas aulas de Ciências

Erasmu Caires de Lima Santos<sup>1</sup>, Lindonil Lorpátria de Carvalho<sup>2</sup>, Pedro José Nogueira da Silva<sup>3</sup>, Quesle da Silva Martins<sup>4</sup>, Robinson Figueroa Cadillo<sup>5</sup>

<sup>1</sup> UNIR/MNPEF, CJP / E.M.E.F. Profa. Ivonete V, Vale do Paraíso-RO, [erasmo.caires@gmail.com](mailto:erasmo.caires@gmail.com)

<sup>2</sup> UNIR/DAF, CJP/ [Lindonil.lorpatria@gmail.com](mailto:Lindonil.lorpatria@gmail.com)

<sup>3</sup> UNIR/DAF, CJP / [pnogueira1997@gmail.com](mailto:pjnogueira1997@gmail.com)

<sup>4</sup> UNIR/DAF, CJP / [quesle.martins@unir.br](mailto:quesle.martins@unir.br)

<sup>5</sup> UNIR/ DAF, CJP / [robinson@unir.br](mailto:robinson@unir.br)

**Resumo** - O presente trabalho tem como objetivo verificar o potencial da metodologia de ensino na modalidade de Sala de Aula Invertida em relação às Aulas Tradicionais de Ciências oferecidas numa Escola Pública. A proposta de estudo focou-se na pesquisa bibliográfica do aluno, aplicação da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel usando questionários antes de cada aula, socialização dos temas lecionados durante a aula e aplicação de avaliações para verificação do conhecimento adquirido pelo aluno. Esses elementos foram adotados para o estudo da matéria e envolve além das Aulas de Sala Invertida algumas Aulas Tradicionais. Os resultados mostram que a aplicação dos dois métodos disciplina a turma e promove a participação ativa antes e depois de cada aula e aprimora o conhecimento do aluno. Assim, as Sala de Aula Invertida são adaptáveis a Aprendizagem significativa dos alunos e quando esse método é usado alternadamente com as aulas tradicionais consegue comprovar o crescimento do desempenho do aluno com o método da Sala de Aula Invertida. O resultado do trabalho contribuiu na elaboração de programas e planejamento pedagógico da unidade escolar.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida, Aula tradicional, Ciências, Avaliações, Ensino.

### 1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é um caminho de conhecimento que tem a capacidade de fazer com que o aluno aprenda diretamente os fenômenos da natureza por meio da observação, análise e ideias. Dessa experiência do aluno surgem as perguntas além daquilo que é evidentemente perceptível e, principalmente, reforçam as ideias sobre o fenômeno que está sendo estudado [1]. Nesse sentido, entende-se que o professor deve buscar métodos de ensino que possibilitem a inserção de atividades práticas para os alunos envolvendo o conhecimento da natureza. Certamente no aprimoramento do ensino sempre é usado os resultados do conhecimento científico, a inovação das tecnologias e instruções pedagógicas que chegam ser ferramentas indispensáveis na elaboração de novos conteúdos e são considerados também como base de busca em novos métodos de ensino com foco no Ensino de Ciências. Diante disso, considera-se fundamental a busca por estratégias de ensino que possibilitem um melhor desempenho no aprendizado do aluno de forma que o educador possa aprimorar ações de comunicação que lhe permita transmitir

o conteúdo e fazer com que os alunos construam seus próprios conhecimentos. Desse modo, na disciplina de Ciências é necessário que o professor tenha amplo domínio de conceitos científicos e capacidade de diálogo no intuito de garantir a formação de conhecimento no aluno [2]. Assim, tanto o domínio de conhecimento científico do professor quanto a sua respectiva estratégia de ensino adotada para lecionar precisam de atualizações profissionais continuadas. No entanto, no âmbito educacional não se observa o reflexo dessas atualizações docentes e, portanto, a realidade do processo ensino/aprendizagem nas escolas brasileiras é outra em razão de ainda estar majoritariamente presente os métodos tradicionais de ensino, tendo o professor como o centro da atenção dos alunos e tendo o maior controle das aulas [3-5]. Esse regime tradicional de Ensino não deixa o professor se envolver com maior ênfase nas atividades escolares ocasionando, dessa forma, um ensino descontextualizado com pouco significado e centralizado nos processos direcionais de transmissão/recepção de conhecimentos [2-]. Descartando a atualização de formação profissional e para enfrentar esses desafios inerentes no processo ensino/aprendizagem obviamente é necessário levar em conta simultaneamente vários aspectos comuns na escola como Ensino (professor), aprendizagem (aluno), conhecimento do currículo e da contextualização do ambiente social [6]. Nesse sentido, qualquer proposta de mudança no processo ensino/aprendizagem deve considerar integradamente os agentes envolvidos. Certamente devem existir inúmeras propostas de métodos de ensino, porém, o método de ensino que seja adotado pelo professor é um assunto de escolha individual, inclusive se o professor optar por continuar usando a Aula Tradicional (AT) é necessário ter um conhecimento atualizado do significado desse método além do que até este momento está sendo descrito.

### Sala de Aula Invertida

Em síntese, a Sala de Aula Invertida (SAI) considera a aula como um espaço de debate, reflexão e elaboração de conhecimento em grupo. Nesse entendimento, os alunos fazem suas atividades de aprendizagem em casa em lugar de fazer em classe. Assim, o aluno assiste vídeos e lê textos de acordo seu ritmo [7-9]. Durante a aula existe uma relação dialógica entre os participantes do processo ensino e aprendizagem [2]. Ressalta-se que a SAI é uma metodologia

de ensino em que o aluno estuda o material organizado e enviado pelo professor antes da aula. Além disso, o aluno usa as informações durante a aula para esclarecer suas dúvidas e para resolver exercícios, realizar experimentos, discutir projetos.

### Aprendizagem Significativa de Ausubel

A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel explica como a mente humana funciona em relação à construção de um conhecimento novo a partir do conhecimento prévio do aprendiz. Essa teoria valoriza a aprendizagem por descoberta e a forma como surge a aprendizagem dos alunos é algumas vezes observada pela repetição ou pela expressão significativa tanto na resposta quanto na formação de conceitos, expressão verbal e não verbal de solução de questões [10-13]. Esses tipos de aprendizagem podem ocorrer na sala de aula e para diferenciá-los precisa-se fazer duas distinções no processo da aprendizagem: a primeira distinção refere-se ao modo como o conhecimento é adquirido seja por recepção ou por descoberta. Na aprendizagem por recepção, o conteúdo que deve ser apreendido deve ser apresentado ao aprendiz em sua forma final, enquanto na aprendizagem por descoberta o conteúdo principal a ser apreendido deve ser descoberto pelo aprendiz [14]. Na tarefa de aprendizagem o aluno não tem o que fazer algum descobrimento independente. Somente ele é exigido para que internalize o material, seja uma fórmula ou um enunciado de física de modo que possa recuperá-lo e reproduzir no futuro. Já a segunda distinção está relacionada à forma em que o conhecimento é incorporado na estrutura de conhecimentos do aluno e, nesse caso, encontra-se duas modalidades: de forma não arbitrária ou de forma arbitrária. A primeira compreende um processo de aprendizagem significativo e a última fica enquadrada como uma aprendizagem mecânica em que é exigido a repetição. Assim, na aprendizagem por recepção significativa a tarefa ou algum material são compreendidos os fatos significativos durante o processo de internalização. Diferentemente na aprendizagem por recepção e repetição a tarefa de aprendizagem não é potencialmente significativa nem tampouco convertida em tal durante o processo de memorização.

Diante do exposto o foco deste trabalho é relatar a experiência do ensino de Ciências usando os métodos das amplamente conhecidas SAI e da AT. Nessa perspectiva, encontra-se certa dificuldade de ter uma concordância sobre o entendimento de uma AT voltada para o ensino de Ciências apesar de seu quase perpétuo uso no ensino. Assim, o presente trabalho enfatiza o estudo das tendências de concepção sobre os trabalhos acadêmicos nos últimos 20 anos e sob uma concepção particular de AT e, posteriormente, relata-se a aplicação de uma sequência didática que alterna métodos de ensino (AT e SAI) voltados ao ensino de Ciências para alunos do 9º ano. Nesse contexto, apresenta-se resultados quantitativos sobre a preferência da produção acadêmica sobre o assunto que trata em torno da AT. Além disso, apresenta-se resultados sobre as avaliações

do conhecimento prévio e construído dos alunos nas AT e SAI e a preferência por algum desses métodos.

## 2. METODOLOGIA UTILIZADA

A Figura 1 mostra o fluxo das atividades deste trabalho organizadas em quatro etapas que são listadas a seguir: (i) revisão bibliográfica sobre a AT, adequação de tópicos de Ciências no formato SAI e AT e voltadas para alunos do 9º ano e, por último, planejamento de inserção dos princípios da Teoria de Aprendizagem Significativa nas aulas AT e SAI; (ii) Preparação do produto educacional sendo algumas no formato de AT e outras na perspectiva da participação ativa do aluno e formatada ao método de ensino de SAI [9]; (iii) Aplicação do produto educacional e (iv) Análise de resultados.

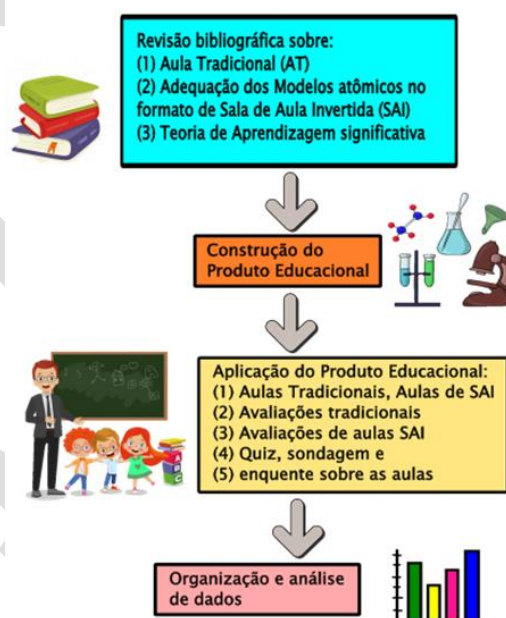


Fig. 1. Representação esquematizada das etapas do trabalho.

### Produto educacional

O Produto educacional apresenta uma proposta de sequência didática para estudar alguns tópicos de Ciências. Assim, o conteúdo do Produto Educacional está organizado para lecionar três Aulas Tradicionais (AT) e três aulas na modalidade de Sala de Aula Invertida (SAI). A justificativa de não abandonar por completo as aulas tradicionais nesta pesquisa foi uma decisão assumida com o intuito de observar a progressão de uma aprendizagem passiva e totalmente receptiva para uma aprendizagem ativa e, ademais porque nem sempre é possível oferecer exclusivamente um único método de ensino durante o andamento das aulas [15-17]. Além disso, foram aplicadas duas sondagens nas turmas como uma forma de conhecer suas preferências por alguma das particularidades que oferecem as duas metodologias de ensino (AT ou SAI).

Apesar da dificuldade em definir a estrutura de uma AT, optou-se por aquele que é usado com frequência para o ensino de Ciências, veja Figura 2. Na AT o professor adota três momentos: (i) prepara o conteúdo antes da aula; (ii) aplica a narrativa, centraliza a atenção e compartilha o conteúdo durante as aulas e (iii) Planeja e aplica a prova depois da aula. Nesse contexto de AT o aluno participa como ouvinte e está predisposto a memorizar o conteúdo, dessa forma, configurando uma comunicação unidirecional nas salas de aula. Ressalta-se que neste trabalho as AT são usadas para instruir os alunos na fase inicial da sequência de temas ou para explicar temas em que o aluno precisa maior imaginação. A Figura 2 mostra também de forma esquemática o procedimento das aulas na modalidade SAI. De acordo com [7-9], a SAI se destaca por dar maior relevância nos três momentos: (i) Atividades “antes da aula” (na forma on-line), momento em que o professor prepara e compartilha o conteúdo e o aluno acessa essa informação e estuda; (ii) Atividades “durante a aula” (na forma presencial), espaço e momento em que o professor esclarece as dúvidas e assiste às atividades dos alunos e (iii) Atividades “depois da aula” (on-line ou presencial), momento dedicado na aplicação da prova de forma tradicional.

De acordo com a proposta deste trabalho, a diferença entre os dois métodos de ensino esquematizados na Figura 2 está centralizado no momento de como é a preparação do conteúdo e como chega ser a forma das aulas ministradas. Na AT a comunicação no ensino é direcional e na SAI ressalta-se a participação do aluno na explicação dos tópicos programados. Destaca-se o primeiro momento da SAI pelo uso do aplicativo *WhatsApp* como recurso tecnológico para compartilhamento de material didático elaborado pelo professor.

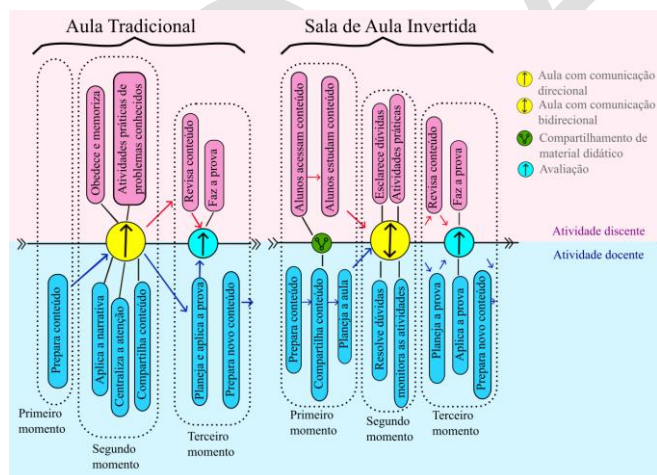


Figura 2. Esquematização das atividades da AT; da aula na modalidade de SAI.

O Quadro 1 apresenta as aulas de Ciências e trata sobre a estrutura física da matéria, modelos atômicos, descrição dos elementos da tabela periódica, propriedade física dos elementos, propriedades e transformação da matéria. Algumas aulas foram montadas para lecionar no formato de AT e outras na modalidade de SAI, desse modo, cada uma

das aulas foram codificadas de acordo com a metodologia de ensino adotada. O conteúdo está voltado para trabalhar com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Apesar da bagagem e experiência docente pesquisador é importante destacar que a preparação das aulas no formato SAI demanda de maior tempo do que as AT.

Quadro 1. Distribuição dos temas propostos no formato de Aula Tradicional (AT) e de Sala de Aula Invertida (SAI) para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Tema	Proposta de Atividade	Código
Estrutura física da matéria. O átomo	Aula Tradicional	AT-1
A história dos modelos atômicos e argumentação filosófica da constituição da matéria	Sala de Aula Invertida	SAI-1
Massa, energia, Número atômico e de massa: íons e cátions	Aula Tradicional	AT-2
Propriedades físicas dos elementos químicos da Tabela Periódica	Sala de Aula Invertida	SAI-2
Transformação e propriedades da matéria	Sala de Aula Invertida	SAI-3
Propriedades físicas dos líquidos, sólidos e gases	Aula Tradicional	AT-3

### Os três momentos das aulas

A aplicação do Produto Educacional e a pesquisa foram realizadas com alunos das turmas A e B do 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Ivonete Venâncio, localizada na região do Vale do Paraíso-RO. Durante a aplicação dos dois métodos de ensino, o professor sempre usou os três momentos das aulas. A Figura 3 mostra a disposição dos alunos durante uma AT e no formato SAI e que durante o período da aula essa imagem foi a que frequentemente se observava. Assim, na AT o aluno resolve de forma independente e isolada suas atividades sob instrução do professor e no formato SAI as atividades são participativas e interativas com o professor. Tanto as aulas tradicionais quanto as de formato SAI tiveram como fundamentação a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel. Por tanto, foi aplicada nas duas turmas um quiz bem no início da aula AT-1 como uma forma de fazer o diagnóstico do conhecimento prévio dos alunos. Depois das aulas, aplicou-se avaliações de conhecimento com o intuito de monitorar o conhecimento construído do aluno sobre aquilo que tem sido estudado nas aulas AT-1, SAI-1 e SAI-2. Todas as avaliações aplicadas ao aluno tiveram a mesma estrutura e organização tradicional. Posteriormente, foram aplicadas sondagens de questões abertas de um modo para entender a dinâmica de aprendizagem do aluno durante as aulas de SAI e AT. O diagnóstico do conhecimento prévio do aluno e as avaliações do conhecimento construído no aluno pelos dois métodos de ensino são usados para



entender como funciona a Aprendizagem Significativa dos alunos nos dois métodos, tanto na AT quanto na SAI [3-5, 7-9]. O intuito de avaliar esse último método que é relativamente novo usa a ideia que considera o aluno como protagonista ativo de sua própria aprendizagem, em vez de estar centrada no professor.



Fig. 3. Alunos do 9º Ano da turma A recebendo: (a) uma Aula Tradicional (AT), (b) uma aula no formato de Sala de Aula Invertida (SAI).

### 3. RESULTADOS

#### Aula Tradicional

No que tange à pesquisa bibliográfica de AT, foi consultado usando a palavra-chave aula tradicional na plataforma Google e o resultado foi que 27 artigos acadêmicos tratam de forma direta ou indireta o tema de AT no período dos últimos 24 anos [3-5, 7-9, 15-30]. De acordo com a abordagem do tema de AT esses artigos foram organizados em seis categorias sem distinção da área da disciplina (humanas ou exatas): (i) Apresentação de um método de ensino alternativo à AT; (ii) Descrição geral da AT; (iii) Sugestão de uso da AT misturada com outros métodos de ensino; (iv) Análise e sugestões sobre a AT; (v) Críticas às AT de forma isolada no texto do artigo; (vi) Abordagem histórica das AT. O Quadro 2 mostra quantitativamente a preferência das produções acadêmicas tratando o assunto da AT de acordo às seis categorias. Ao redor do 64,2 % dos artigos usam o tema da AT para descrevê-la de forma geral sem distinção da disciplina que se leciona para compará-la com um novo método de ensino e posteriormente desacreditá-la ou criticá-la. No entanto, o restante dos artigos acadêmicos trata de analisar, compreender desde um contexto histórico e filosófico e,

inclusive sugerir o uso da AT misturada com outros métodos de ensino. De qualquer forma, as concepções sobre as AT diferem entre elas existindo uma necessidade de atualizar continuamente o significado da AT e logicamente de sua implementação dado que esse método provavelmente continuará sendo usado apesar da existência das críticas. Até o presente, essas concepções não esclarecem o entendimento da estrutura ou organização de uma AT para uma disciplina específica. O que se trata nas publicações acadêmicas é sobre as descrições superficiais das AT ou procedimentos gerais desse método de ensino. Além disso, observa-se majoritariamente questionamentos sobre a efetividade desse método. Contudo, todo esse trabalho realizado possibilitou estruturar nosso próprio entendimento que temos sobre a organização de uma AT para o ensino de Ciências tal como já foi mostrado na Figura 2.

O Quadro 3 apresenta o resultado do quiz do conhecimento prévio aplicado nas turmas A e B do 9º Ano. As questões foram duas perguntas conceituais típicas para alunos que começam estudar Ciências. Observa-se das respostas um alto percentual de alunos como limitado domínio argumentativo para descrever a matéria e o átomo. Diante desse diagnóstico o professor ajusta a forma como será lecionada o conteúdo na metodologia tradicional e de SAI e posteriormente aplica avaliações cujos resultados são mostrados nos gráficos da Figura 4 e Figura 5 que corresponde respectivamente às Turmas A e B aplicados num momento posterior às aulas AT-1, SAI-1 e SAI-2. Os gráficos mencionados informam o número de alunos que alcançaram alguma nota nas faixas de 0-5,4; 5,5-6,9; 7,0-8,4 ou 8,5-10.

Quadro 2. Preferência dos artigos acadêmicos em temas relacionados às AT.

Categorias de temas tratados sobre a AT	Percentual
Apresentação de um método de ensino alternativo à AT	26,4 %
Descrição da AT	20,8 %
Sugestão de uso da AT misturada com outros métodos de ensino	18,2 %
Análise e sugestões sobre a AT	17,0 %
Críticas às AT	11,3 %
Abordagem histórica das AT	9,4 %

No que se refere aos resultados de avaliação da aprendizagem dos alunos depois da aula tradicional (AT-1), o percentual de alunos com nota desde 5,5 até 10 nas turmas A e B são 21,4% e 34,7%, respectivamente. Observa-se desses resultados dois pontos: (i) As duas turmas iniciam as aulas de Ciências com um desempenho prévio de baixo conhecimento sobre materiais; (ii) apesar do desempenho prévio dos alunos a turma do 9º ano B apresenta melhor condição na assimilação da matéria quando comparado com a turma do 9º ano A.

Quadro 2. Resultados quantitativos do quiz relacionada à atividade AT-1 referente ao estudo do átomo.

Perguntas norteadoras	Respostas
O que é a matéria?	Corretas: 13%
	Parcialmente corretas: 13%
	Erradas: 74%
Qual o significado do átomo?	Corretas: 15%
	Parcialmente corretas: 20%
	Erradas: 65%

Embora as possíveis causas do conhecimento prévio não tenham sido registradas, mas vivenciadas pelo docente e pesquisador, pode-se dizer que o baixo rendimento inicial dos alunos esteja relacionado a questões como a baixa predisposição, particularidades de natureza social e talvez cognitivas.

No que respeita aos resultados das avaliações SAI-1 das turmas A e B (Figuras 4 e 5), se agrupamos o número de alunos com nota que vai desde 5,5 até 10, observamos que o percentual de alunos aumentou em 53% e 57%, respectivamente. Apesar do resultado não mostrar uma progressão imediata na primeira aula SAI-1 para alcançar um desempenho dos alunos mais acentuado, pode-se considerar como um sinal de progresso gradativo na aprendizagem do aluno. Já nas avaliações SAI-2 das turmas A e B do 9º ano, observa-se o surgimento de alunos com notas na faixa de 7,0-8,5 e 8,6-10 na Turma A e uma consolidação na aprendizagem dos alunos nas duas turmas com nota entre 5,5 até 10, onde o percentual de alunos nessa faixa representa o 64% e 61% nas turmas A e B, respectivamente. Certamente o desempenho dos alunos está relacionado à valorização das habilidades de autonomia dos alunos, trabalho em grupo e participação promovidos neste trabalho usando as aulas SAI. Essa afirmação fica complementada com os resultados de sondagem mostrados no Quadro 3 sobre a participação dos alunos na aula SAI em atividades específicas como produção de texto e resolução de exercícios. Nessa interação social de trabalho de grupo os alunos foram majoritariamente participativos e realizaram as tarefas.

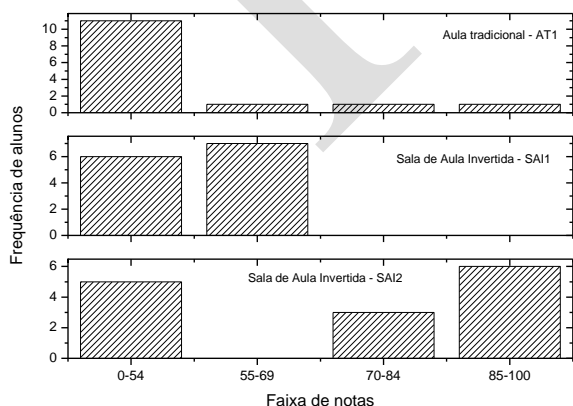


Fig. 4. Alunos do 9º Ano, turma A.

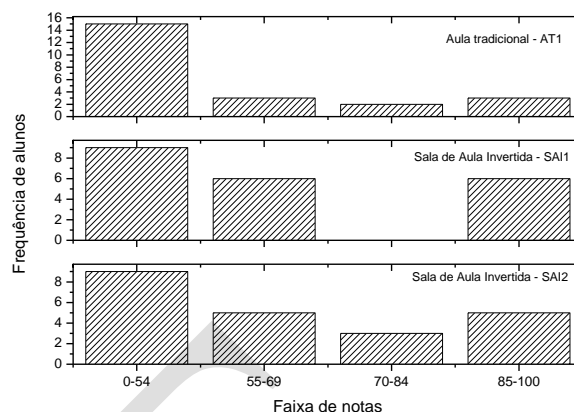


Fig. 5. Alunos do 9º Ano, turma B.

Quadro 3. Resultado da sondagem de participação dos alunos das turmas 9º A e B nas atividades.

Atividade	Tarefa realizada	Tarefa Parcialmente realizada	Tarefa não realizada
Produção de textos	40%	20%	40%
Resolução de exercícios	60%	30%	10%

O Quadro 4 apresenta a preferência dos alunos por algumas atividades específicas disponibilizadas no produto educacional e que são realizadas nas aulas no formato de SAI. Desse quadro destaca-se a preferência dos alunos por assistir vídeos e por estudar representações esquemáticas de conceitos oferecidos nos mapas mentais.

Quadro 4. A preferência dos alunos em relação às atividades propostas no produto educacional.

Tipo de Atividade	Útil	Indiferente
Vídeo	100%	0
Leitura	60%	40%
Mapa mental de conceitos	70%	30%

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As AT para o ensino de Ciências são estruturadas em três momentos e elas diferem das SAI quanto na preparação como no desenvolvimento das aulas. O uso dos dois métodos nas aulas de Ciências é essencial principalmente porque há tópicos que precisam de organização das turmas e instruções para o estudo. As aulas invertidas em seu contexto associadas às aulas tradicionais e voltadas ao estudo de Ciências têm um caráter inovador no processo de ensino/aprendizagem e, certamente, influenciam na promoção de participação efetiva dos alunos em atividades tais como investigativas e na elaboração de perguntas. Além disso, a comunicação de professor-aluno durante essa proposta de ensino possibilitou ao professor a argumentação mais elaborada na resposta de dúvidas. Posterior às atividades de aulas tradicionais e das aulas no formato de

SAI, o desempenho dos alunos nos tópicos estudados foi avaliado e os resultados mostram que a compreensão dos alunos em relação aos temas estudados nas aulas foi significativamente influenciada pelo método de ensino de SAI. De um modo geral, pode-se verificar que a utilização de metodologias ativas associadas às aulas tradicionais promoveu melhoria no aprendizado dos estudantes. Assim, a SAI mostra-se como uma excelente ferramenta de ensino complementar a ser aplicada nas escolas, desde que se mantenha o cuidado em fornecer aos alunos materiais de qualidade e que estejam de acordo com suas capacidades cognitivas de compreensão. No entanto, o tempo necessário para o planejamento das aulas tipo SAI é maior, o que pode ser considerado como um ponto desfavorável para adoção dessa metodologia de ensino. Outra desvantagem desse método é a perda de identidade do professor e aluno para definir de quem estuda e explica, no SAI essa responsabilidade recai no aluno e o professor chega a ser um observador e orientador que resolve os problemas de forma individualizada o que significa uma maior demanda de tempo para o professor.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Mestrado Profissional em ensino de Física, polo 05 e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Rondônia, FAPERÓ pelas bolsas outorgadas aos alunos do Departamento de Física da UNIR.

## REFERÊNCIAS

- [1] A. F. P. Martins, "Natureza da Ciência no ensino de Ciências: uma proposta baseada em temas e questões," *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 32, Nº 3, p. 703-737, dez. 2015.
- [2] M. A. A. Monteiro, O. P. B. Teixeira, "O Ensino de Física nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula," *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol 9(1), p. 7-25, 2004.
- [3] B. S. Ribeiro, L. A. V. D. Souza, I. H. Lapa, F. S. T. L. P., D. P. Pastório, "Just-in-Time Teaching para o Ensino de Física e Ciências: uma Revisão Sistemática da Literatura," *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 44, e20220075, 2022.
- [4] R. V. Nascimento, J. E. S. Júnior, M. A. F. Farias, "Sala de Aula Invertida para a Educação Profissional e Tecnológica - Modalidade Subsequente," *Produto Educacional, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Sergipe*, 2019.
- [5] A. J. Oliveira, "A Educação Brasileira entre a visão de ensino tradicional e construtivismo," *Brazilian Journal of Development*, vol. 8, No 1, p. 4270-4286, jan. 2022.
- [6] M. A. Moreira, "Uma análise crítica do ensino de Física." *Estudos Avançados*, Vol. 32 (94), DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0006, 2018.
- [7] A. J. VALENTE, "Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida." *Educar em revista*, Curitiba, 2014.
- [8] A. F. Faria, A. M. Vaz, "Tarefas para Aulas Invertidas: relato de experiência docente com deveres de casa on-line em curso de Física." *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 37, No 2, p. 729-750, ago. 2020.
- [9] J. Bergmann, J. A. Sams, *Sala de aula invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- [10] D. P. AUSUBEL, *Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas, 2ª edição, México, 1983.
- [11] A. R. PRASS, *Teorias de aprendizagem*. ScriniaLibris.com, 2005.
- [12] R. S. DÍAZ, *La educación: Estratégias de enseñanza-aprendizaje, teorías educativas*. Editorial Trillas, 2ª ed, México, 2002.
- [13] F. D. B. ARCEO, G. H. ROJAS, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. 2ª Ed, McGraw-Hill Interamericana. México, 2010.
- [14] M. A. MOREIRA, *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1999.
- [15] F. S. Galizia, C. C. Biazolli, D. S. Vilela, M. P. Carnio, P. S. Bretones, "Tensões entre educação tradicional e uso de TDIC no ensino remoto emergencial durante a pandemia." *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, Vol. 22, No 2, may-ago 2022.
- [16] H. R. Marques, A. C. Campos, D. M. Andrade, A. L. Zambalde, "Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem." *Avaliação*, vol. 26, No 3, p. 718-741, nov. 2021.
- [17] I. Diniz, A. F. Faria, "Perfil dos recursos didáticos para o ensino de mecânica publicados em periódicos brasileiros dedicados ao ensino de Física," *Revista Enseñanza de la Física*, Vol 33(1), p. 87-103, 2021.
- [18] E. Rodrigues, V. B. Oliveira, "Aulas tradicionais x aulas construtivas: uma análise das aulas de matemática ministrada na turma do 9º ano do centro de ensino mestre do saber," apresentado em VII Congresso Nacional de Educação, Maceió, 15-17 de out. de 2020.
- [19] J. B. Silva, G. L. Sales, J. B. Castro, "Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física," *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 41, No 4, e20180309, 2019.
- [20] R. R. Mendonça, A. J. G. Barbosa, "Habilidades de resolução de problemas e métodos de ensino: o método Montessori e o ensino tradicional em questão," *Psicologia da Educação*, vol. 49, p. 3-12, 2019.
- [21] R. M. M. G. Esteves, A. F. Almeida, L. B. Silva, M. E. T. Reis, M. S. B. Oliveira, "A escola tradicional e as questões da escola contemporânea," apresentado no XI simpósio pedagógico de pesquisas em educação, 2019.
- [22] O. P. B. Teixeira, "A Ciência, a natureza da Ciência e o ensino de Ciências," *Ciência e Educação*, vol. 25, No 4, p. 851-854, 2019.
- [23] M. S. D. Oliveira, G. P. Molina, "Contribuições das sequências de ensino por investigação para a alfabetização científica no estágio em ensino de Física," *Experiências em Ensino de Ciências*, vol. 13, No 4, 2018.
- [24] V. Oliveira, I. S. Araujo, E. A. Veit, "Resolução de problemas abertos no ensino de física: uma revisão da literatura," *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 39, No 3, e3402, 2017.
- [25] M. G. Muller, I. S. Araujo, E. A. Veit, "Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015)," *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 39, No 3, e3403, 2017.
- [26] R. C. Cima, J. B. R. Filho, J. L. S. Ferraro, R. A. Lahm, "Redução do interesse pela Física na transição do ensino fundamental para o ensino médio: A perspectiva da supervisão escolar sobre o desempenho dos professores," *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 16, Nº 2, p. 385-409, 2017.
- [27] T. E. Oliveira, I. S. Araujo, E. A. Veit, "Sala de aula Invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física," *Física na Escola*, vol. 14, No 2, 2016.
- [28] S. Morgado, L. Leite, L. Dourado, C. Fernandes, E. Silva, "Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas e ensino tradicional: um estudo centrado em transformação de matéria e de energia," *Revista Ensaio*, vol. 18, No 2, p. 73-97, 2016.
- [29] P. O. Cruz, T. B. Carvalho, L. P. Pinheiro, P. E. Giovannini, E. G. C. Nascimento, T. A. A. M. Fernandes, "Percepção da Efetividade dos Métodos de Ensino Utilizados em um Curso de Medicina do Nordeste do Brasil," *Revista Brasileira de educação médica*, vol. 43 (2), p. 40-47, 2019.
- [30] L. P. Silva, S. Cecílio, "A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia," *Educação em Revista*, vol. 45, p. 61-80, jun. 2007.
- [31] H. Bonadiman, S. E. B. Nonenmacher, "O gostar e o aprender no Ensino de física: uma proposta metodológica," *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 24, No 2, p. 194-223, ago. 2007.
- [32] E. T. A. Oliveira, S. M. Wechsler, "Variáveis que afetam a aprendizagem: percepção de alunos de licenciatura e professores," *Psicologia Escolar e Educacional*, Vol. 6, No 2, p. 133-139, 2002.

- [33] M. Gadotti, “Perspectivas atuais da educação,” *Revista Perspectiva*, vol. 14 (2), 2000.
- [34] D. Saviani, *Escola e democracia*, Editora Autores Associados, Campinas, 2000.
- [35] D. M. M. Leão, “Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista,” *Cadernos de Pesquisa*, Vol. 107, p. 187-206, jul. 1999.

RAEEF