

# Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

**Carolina Krupp Consul Confortin<sup>1</sup>**  
**Patrícia Ignácio<sup>2</sup>**  
**Rosângela Menegotto Costa<sup>3</sup>**

## RESUMO

No presente artigo relatamos uma aplicação de Sala de Aula Invertida (SAI), como um projeto piloto, para o estudo das ondas na disciplina da física na Educação Básica. A SAI é considerada uma metodologia ativa que consiste em inverter o processo de aprendizagem. As tarefas executadas em casa, na SAI são feitas em aula e, as tarefas feitas em sala de aula, na SAI são realizadas em casa. A ideia de colocar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem encontra suporte nas teorias de Piaget e Vygostky. Neste trabalho adotamos a abordagem de SAI descrita por Bergmann e Sans [2] e usamos as redes sociais como ferramenta para o acesso ao conteúdo enviado aos alunos. O uso das tecnologias se apoia nas ideias de José Moran. Durante a aula presencial a professora dispôs de mais tempo para sanar as dúvidas dos alunos. Os resultados obtidos mostram que a aplicação da SAI oportunizou a participação dos alunos no processo de aprendizagem resultando em maior autonomia para os alunos e maior interação entre os alunos e entre a professora e alunos. Os resultados obtidos confirmam os benefícios da SAI no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Física na Educação Básica.

**Palavras-chave:** *Sala de Aula Invertida, Física, Metodologias Ativas*

## INTRODUÇÃO

As novas tecnologias, a interatividade e interconectividade presentes no dia a dia da sociedade moderna estão ressignificando a maneira de ensinar e aprender. A facilidade de acesso à informação não, necessariamente, remete à aquisição do conhecimento. O jovem precisa ser motivado a utilizar a tecnologia de forma benéfica e significativa para a sua formação pessoal, acadêmica e profissional.

Em sala de aula, muitas vezes, os alunos estão mexendo em seus telefones, entrando em redes sociais, enquanto o professor está à frente da turma escrevendo teorias e efetuando cálculos, sem contar com a participação efetiva dos alunos. Dessa maneira, é estabelecida uma distância muito grande entre o professor e o aluno, entre aprender e ensinar. Com o intuito de diminuir esse distanciamento educacional é primordial que as metodologias de ensino tradicionais<sup>4</sup> sejam alinhadas a metodologias ativas e/ou que sofram alterações e até modificações.

A Sala de Aula Invertida (SAI) vem com a proposta de tornar o aluno um ser atuante e participativo no processo de ensino e aprendizagem. Através da utilização da SAI e das metodologias

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG

<sup>4</sup> Ensino tradicional, segundo Moran (2018) é a metodologia de ensino onde o professor é detentor do saber e apenas transmite informações aos alunos.

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

ativas o professor não apenas transfere mecanicamente seu conhecimento aos alunos, ele proporciona aos estudantes a possibilidade de construir e produzir seu conhecimento.

É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção. Freire[5]

Ao professor cabe mediar e orientar o aluno durante o processo de aprendizagem. O professor não é mais o único detentor do saber, o conhecimento que provém do aluno é considerado fundamental para o sucesso da aula.

Descrita por Bergmann e Sans [2] como uma metodologia ativa que “desloca a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem” a SAI aproxima o professor do aluno e este dos seus colegas, tornando a sala de aula um lugar de trocas, respeito e confiança. Dessa forma, a SAI proporciona ao aluno um lugar de destaque durante a aula e contribui para a formação de um cidadão pensante com voz ativa na sociedade.

A SAI consiste em inverter a metodologia de ensino tradicional. De acordo com Bergamann e Sams o conceito de SAI pode ser resumido da seguinte forma:

Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. Bergmann, Sams. [2]

O resultado dessa inversão é mais tempo em sala de aula para individualizar o aprendizado. A SAI é uma ferramenta pedagógica que respeita o tempo e velocidade de cada aluno e o estimulam a agir de maneira autônoma no processo de aprendizagem.

A SAI é baseada em teorias construtivistas e interacionistas de Piaget e Vygostky. Guy R. Lefrançois [7] descreve o estudante construtivista como “automotivado e orientado para o domínio, impulsionado pela necessidade de saber, organizar, compreender e construir significados”. Lefrançois, ao traçar o perfil do estudante construtivista, expõe pressupostos próprios da SAI, por exemplo, o professor como mediador entre o aluno e o conhecimento, a importância da pesquisa para o entendimento e assimilação do conhecimento. O aluno é incentivado a ser responsável e ativo no processo de aprendizagem.

A fim de verificar a praticabilidade da utilização da SAI no ensino da Física na Educação Básica, aplicou-se a metodologia para o estudo das ondas, na forma de um projeto piloto. A aplicação foi realizada em duas turmas do 2º ano do ensino Médio de uma escola pública na cidade de Rolante, RS. O material didático foi disponibilizado em forma de *Power Point*, contendo explicações referentes ao estudo das ondas, questões norteadoras de pesquisa e alguns exercícios. Os alunos receberam o material, responderam as questões de pesquisa e, ao chegaram para a primeira aula presencial, já tinham sido introduzidos à parte conceitual da matéria. A discussão em sala de aula girou em torno das

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

dúvidas e respostas às questões propostas no material e, logo em seguida, aplicou-se um questionário, em grupo e com consulta, a fim de averiguar o entendimento dos alunos sobre o conteúdo trabalhado. Após a finalização do questionário, foi solicitado aos alunos que escrevessem, individualmente, apontamentos sobre a metodologia aplicada para o ensino de ondas. Todas as atividades realizadas na aula presencial foram utilizadas como instrumento de avaliação da SAI. Os resultados obtidos no projeto piloto confirmaram os benefícios da SAI no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Física na Educação Básica, levando a autora a persistir no tema, a SAI, em seu trabalho de mestrado.

## 1. A SALA DE AULA INVERTIDA

O termo Sala de Aula Invertida surgiu por volta do ano de 2006, proposto por dois professores de química, Bergmann e Sans [2], que lecionavam em uma escola rural dos Estados Unidos. Os professores americanos enfrentavam problemas na recuperação de conteúdos de alunos faltosos devido a competições esportivas. Outro fator que prejudicava o rendimento escolar de alguns dos seus alunos era a distância entre a escola e suas casas; os alunos gastavam muito tempo em seus trajetos.

Para amenizar o prejuízo que a ausência das aulas ocasionava aos alunos, os professores americanos passaram a enviar suas aulas aos estudantes antes que as mesmas ocorressem presencialmente. Logo perceberam que os benefícios da metodologia iam além de recuperar alunos faltosos; a SAI auxiliava na otimização do tempo “perdido” no transporte escolar.

Apesar da nomenclatura Sala de Aula Invertida ter sido descrita em meados dos anos 2000, a ideia de colocar o aluno como centro e protagonista do processo de aprendizagem não é nova, ela encontra suporte em teorias de autores interacionistas e construtivistas como Piaget e Vygotsky. Segundo Palangana [12] “Piaget e Vygotsky compartilham a noção da importância do organismo ativo na construção do conhecimento”. Segundo um dos principais autores da SAI, Jonathan Bergmann:

Tanto o Piaget quanto o Vygotsky apoiaram o modelo construtivista, e a sala de aula invertida é sobre criar um espaço de aprendizagem mais ativo durante o período de aula. Além disso, Vygotsky adicionou o componente de um mentor em seu modelo. Uma vez que a sala de aula invertida dá muito mais tempo para o aluno estar frente a frente com os professores, ela enfatiza o papel do mentor. Bergmann [4]

A SAI propõe um modelo de aula mais dinâmico e participativo, Piaget defende que a aprendizagem provém da ação. Para ele, conhecer é atribuir significado às coisas. Para Palangana [12] Piaget acredita que “Aprender é saber fazer (realizar), e conhecer é compreender a situação, distinguindo as relações necessárias das eventuais. Conhecer é atribuir significado às coisas”. Agir e interagir sobre o conteúdo que está sendo trabalhado, o aluno apresenta um aprendizado mais significativo, questiona, formula hipóteses e, assim, compreende melhor o que está sendo estudado.

Na SAI, professor e aluno trabalham juntos na construção e elaboração do conhecimento. Conforme Bergmann e Sams [2]: “O papel do professor na sala de aula é o de amparar os alunos, não o de transmitir informações”.

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

Não existe um modelo único para aplicação da SAI. Segundo Bergmann, cada professor terá sua maneira distinta de aplicar a SAI de acordo com recursos e características próprias das suas escolas e alunos. A SAI adequa-se às características de cada turma e/ou conteúdo a ser ensinado. Segundo Bergmann e Sams [2] “Não existe uma única maneira de inverter a sala de aula (...) Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de colocá-la em prática”. Moran [9] defende que quando os alunos fazem pontes entre o que aprendem nas escolas e seu cotidiano a “aprendizagem será mais significativa, viva e enriquecedora”. Durante a aplicação da SAI, o professor disponibiliza de mais tempo para trabalhar e orientar o processo de aprendizagem.

O material disponibilizado pelo professor aos alunos pode ser composto, por exemplo, de um texto a ser lido, apresentação de slides no *software Power Point* e/ou vídeos que referenciem o conteúdo que será ministrado nas próximas aulas. O material didático deve introduzir o aluno aos conceitos que serão posteriormente comentados e aprofundados em sala de aula. É essencial que, ao optar pela escolha de vídeos, estes sejam de no máximo 10 minutos, que sejam objetivos e diretos a fim de prender atenção e interesse do aluno.

Quando começamos a fazer vídeos, eles tinham a mesma duração de nossas aulas normais. A maioria de nossas aulas atendia a vários objetivos. Isso é bom em contexto ao vivo, mas, em contexto de vídeo, descobrimos que devemos limitar a um tópico por vídeo. Tentando restringir a duração de nossos vídeos a quinze minutos, mas, realmente, procuramos ficar abaixo dos dez minutos. Nosso lema aqui é: um tópico é igual a um vídeo. Bergmann; Sams [2]

A disponibilização do material pode ser presencial ou através de mídias digitais e redes sociais. Ao receber o material a ser estudado por e-mail ou grupos em redes sociais, o aluno pode baixar o arquivo em seu celular possibilitando o acesso à aula a qualquer hora em qualquer lugar. O material didático que o aluno recebe antes da aula pode conter teorias, conceitos e exemplos além de orientação de pesquisa.

O aluno estuda o material antes da aula, anota suas dúvidas, reflexões e conclusões. Os estudantes, entre si, podem trocar e esclarecer seus apontamentos; a SAI oportuniza a comunicação entre os alunos. Ao chegar na aula presencial o aluno já teve contato com o conteúdo estudado. O professor, no início da aula presencial, responde a dúvidas provenientes do material e de pesquisas. Logo após, o professor aprofunda os conhecimentos que estão sendo trabalhados da forma em que julgar mais relevante e significativa. Ele pode, por exemplo, utilizar *softwares* educacionais, realizar experimentos práticos ou listas de exercícios individuais ou em grupos. Alunos e professores dispõem de mais tempo para preencherem as lacunas de aprendizagem de forma individual ou coletiva. O professor pode caminhar pela sala, ouvir seus alunos e orientá-los de forma individualizada respeitando o ritmo de cada aluno tornando, assim, o aprendizado prazeroso e eficaz.

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

## 1.1 Potencialidades da SAI

No modelo proposto de SAI, a facilidade dos alunos de adquirirem e trocarem informações é utilizada como ferramenta educacional com a finalidade de aprimorar a qualidade de ensino. Com utilização das redes sociais como suporte pedagógico o professor passa a falar a linguagem do aluno e se coloca presente em uma ferramenta familiar ao estudante, permitindo assim que o aluno se sinta conectado diretamente com a escola.

O aluno formado por internet e multimídia e que está sempre conectado está pronto para aprender com os colegas a desenvolver atividades significativas, a contribuir em cada etapa de um projeto. O currículo precisa ser repensado para que se torne importante para o aluno, para que este se sinta protagonista, sujeito, personagem principal. A escola tem que se adaptar ao aluno e não o contrário. Moran [9]

Como o material está disponível para o aluno em tempo integral no seu telefone ou computador, ele pode rever a explicação do professor quantas vezes julgar necessárias para anotar as dúvidas e fazer seus apontamentos. Dessa forma o aluno apropria-se do conteúdo de maneira mais autônoma e responsável.

Ao deixar disponível o material no ambiente digital, o professor pode focar mais os pontos críticos, estimular a pesquisa, trabalhar com desafios, projetos, que podem ser realizados dentro e fora da instituição, equilibrando a colaboração e o trabalho em grupo com atividades mais personalizadas. Moran [8]

A SAI contribui para que uma boa relação entre professores e alunos e entre os alunos se construa. Para Bergmann e Sams [2] "Manter interações face a face com os professores é experiência inestimável para os estudantes". Com o aumento de tempo disponível em sala de aula professores e alunos se aproximam e estreitam relações, o aluno passa a se sentir mais livre para acertar e errar, perguntar e responder.

A variável tempo é algo muito importante nos dias de hoje. Há alunos que trabalham e chegam exaustos na sala de aula necessitando de uma aula interativa. Há alunos que passam longos períodos de tempo em transporte, como ônibus escolares; ao terem acesso ao conteúdo da aula em seus celulares podem utilizar esse tempo estudando. No modelo tradicional o professor pode levar aproximadamente 50 minutos escrevendo o conteúdo no quadro. Na SAI o conteúdo já está disponível anteriormente aos alunos.

O momento em que os alunos realmente precisam da minha presença física é quando empacam e carecem de ajuda individual. Não precisam de mim pessoalmente ao lado deles, tagarelando um monte de coisas e informações; eles podem receber o conteúdo sozinhos. Bergmann; Sams [2]

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

Com tempo disponível em sala de aula para ser dedicado à construção do conhecimento propõem-se, por exemplo, experiências práticas e utilização de softwares educacionais, como *Tracker* e *Phet colorado* que referenciam e auxiliam no entendimento dos fenômenos físicos estudados.

## 2. APLICAÇÃO DA SAI E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 2.1 Metodologia de aplicação

A SAI foi aplicada, como um projeto piloto, em duas turmas do 2º ano de Ensino Médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul durante o segundo semestre do ano letivo de 2017. As turmas, nomeadas como 211 e 212, continham 18 alunos cada e foi desenvolvido o conteúdo de ondas na disciplina de física. As turmas 211 e 212 eram do turno da manhã. Grande parte dos alunos trabalhava no turno da tarde e dispunha apenas da noite e dos finais de semana para estudar e realizar suas atividades escolares. A escola onde foi aplicado o projeto piloto é única escola estadual de Ensino Médio da cidade de Rolante, RS. Logo, alguns alunos que nela estudam moram em localidades do interior e chegam a passar em torno de 50 minutos no transporte escolar até chegarem à escola e mais 50 minutos na volta para casa. Há casos de estudantes que acordam antes das 5 h da manhã para poderem frequentar as aulas.

O material encaminhado aos alunos foi uma apresentação de *Power Point* contendo a classificação das ondas, componentes das ondas como amplitude, comprimento de onda, período e os conceitos de crista, vale e frequência. Além de conceitos, o material continha exercícios exemplificando o cálculo da velocidade e frequência das ondas. Outro ponto trabalhado foi a acústica, onde explicava-se sobre as ondas sonoras, infrassons, ultrassons e algumas características como timbre, altura e intensidade das ondas. Importante ressaltar que o material era composto de imagens ilustrativas com o intuito de favorecer a compreensão do conteúdo.

No final do *Power Point* enviado havia seis perguntas que os alunos deveriam pesquisar e responder no seu caderno em casa para que, durante a aula presencial, as respostas fossem debatidas por todos. As perguntas finais foram propostas com o objetivo de iniciar a abordagem em sala de aula de forma exploratória, baseada nos conhecimentos prévios adquiridos pelos alunos através da pesquisa.

O material, confeccionado pela professora autora do artigo, foi disponibilizado aos alunos através de um grupo de *whatsapp* criado exclusivamente para esse fim. Apenas uma aluna não dispunha do aplicativo utilizado, mas, como a mesma possuía *Facebook* e o consultava diariamente, o envio do conteúdo foi providenciado via *Facebook* sem quaisquer prejuízos referentes ao acesso de conteúdo ou interação nas aulas. O material foi disponibilizado uma semana antes da aula presencial.

Durante os primeiros quinze minutos da aula presencial foram levantadas algumas dúvidas pelos alunos, principalmente as específicas aos cálculos relacionados à velocidade e frequência das ondas e

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

algumas características das ondas como a definição de período, frequência e comprimento de onda. Após um breve esclarecimento deu-se início ao debate sobre as questões que foram pesquisadas. O debate referente às questões durou cerca de 20 minutos.

Após o debate, aplicou-se um questionário em grupo de até 3 integrantes, com consulta aos slides enviados armazenados nos celulares dos alunos, seus apontamentos feitos no caderno e ao material resultante da sua pesquisa. O questionário era composto por quatorze questões sendo dez delas de múltipla escolha, três situações problemas envolvendo cálculo de velocidade, amplitude e frequência de ondas e uma questão onde os alunos deveriam ler as sentenças e classifica-las como verdadeiras ou falsas.

## 2.2 Discussão dos resultados

As turmas 211 e 212 traziam características semelhantes e apresentaram resultados similares, o que possibilitou que a análise dos resultados da aplicação da SAI fosse realizada de forma conjunta.

A aula presencial ocorreu uma semana após o envio dos slides. A avaliação dos resultados se deu através da análise do questionário contendo quatorze questões referentes ao estudo das ondas respondido em grupos de até 3 integrantes, e com consulta pelos alunos, da avaliação da participação dos alunos durante a aplicação da SAI e da análise dos apontamentos feitos pelos alunos referentes à realização da SAI.

Os alunos chegaram com muitos apontamentos e os cadernos repletos de observações e questionamentos e participaram ativamente da aula presencial. Desconsiderando uma minoria (apenas 2 do total de 36 alunos) todos os demais haviam pesquisado e estudado o material. O debate sobre as questões norteadoras que constavam no final da apresentação de *Power Point* enviada aos alunos, e que foram respondidas, mostrou o quanto é importante o diálogo e respeito entre aluno e professor e entre os alunos. Para Paulo Freire [5] "O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto um fala ou enquanto ouve". Houve troca de explicações, os colegas se ajudavam, tiravam suas dúvidas e completavam as lacunas deixadas pela resposta do outro, muitas vezes sem a participação da professora.

Foi feita uma avaliação final sobre o estudo das ondas, com consulta no material enviado e nas anotações e pesquisas do caderno, valendo 6 pontos, a média das notas dos alunos das duas turmas foi 4,8, ou seja, os alunos acertaram 80% das questões propostas. Vale salientar que os alunos não foram informados sobre os procedimentos que ocorreriam em sala de aula, ao receberem o material via mídia social foram apenas orientados a realizar as atividades propostas no *Power Point*.

No projeto piloto não foi relatado qualquer inconveniente por parte dos alunos pela livre utilização do celular. Todos estavam muito felizes com a possibilidade de "poder usar o celular para

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica

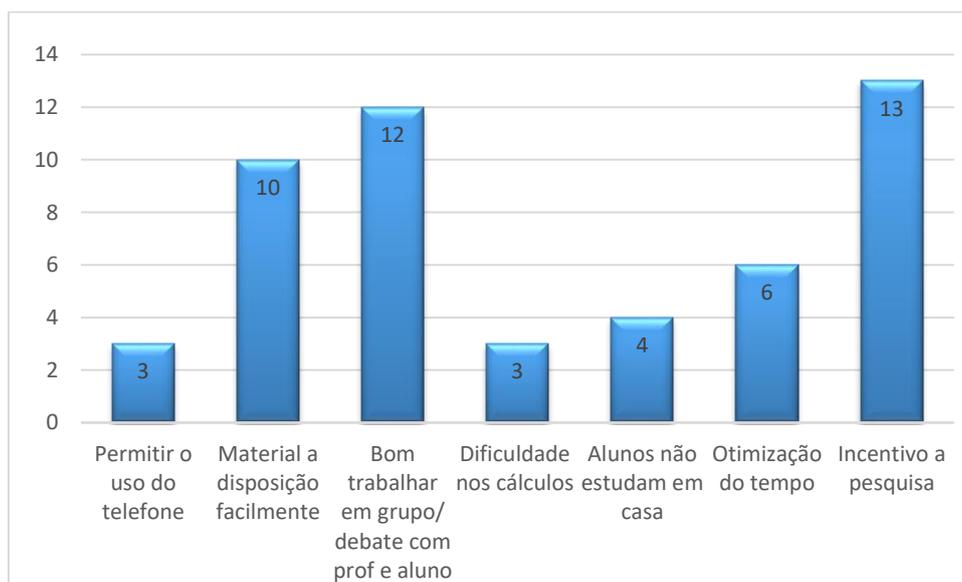


2018 | Volume 2 | Nº 1

estudar” e o utilizaram de maneira consciente e apenas para fins didáticos. Moran [8] considera a SAI um dos modelos mais interessantes da atualidade que mescla tecnologia com metodologia de ensino.

Foi solicitado aos alunos que, de forma anônima, escrevessem um pequeno texto comentando sobre a metodologia e instrumentos utilizados no estudo das ondas. Os dados coletados através dos relatos dos alunos foram agrupados observando apontamentos comuns entre si e categorizados por semelhanças de informações. O gráfico apresentado na figura 1 resume as observações feitas pelos alunos. As respostas obtidas foram agrupadas em sete categorias: permissão do uso do telefone em sala de aula; obtenção do material disponível facilmente em seus celulares; o benefício do trabalho em grupo; a dificuldade em cálculos; a possibilidade dos alunos não estudarem em casa; otimização do tempo e o incentivo à pesquisa.

**Figura 1 – Observações feitas pelos alunos referentes à metodologia aplicada no estudo de ondas.**



De acordo com o gráfico apresentado na figura 1, os apontamentos apresentados com maior frequência foram o incentivo à pesquisa 36% dos alunos (13 alunos), a realização de trabalhos e debates em grupo 33% dos alunos (12 alunos) e o fácil acesso ao material 27,7% dos alunos (10 alunos). Verifica-se que os pontos levantados pelos alunos estão relacionados entre as características da SAI, conforme discutido nas seções 2 e 2.1. Também, os dois primeiros pontos fazem parte do perfil do estudante construtivista. Este resultado indica o êxito na aplicação da metodologia. Outro ponto a ser observado é em relação aos trabalhos em grupos e a interação dos debates. Os alunos relataram que, ao conversarem e trocarem com seus colegas, o entendimento do conteúdo estudado se tornou mais natural e eficaz. A dificuldade de entender os cálculos sem a explicação do professor foi apontado por 8% (3 alunos) dos

# Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

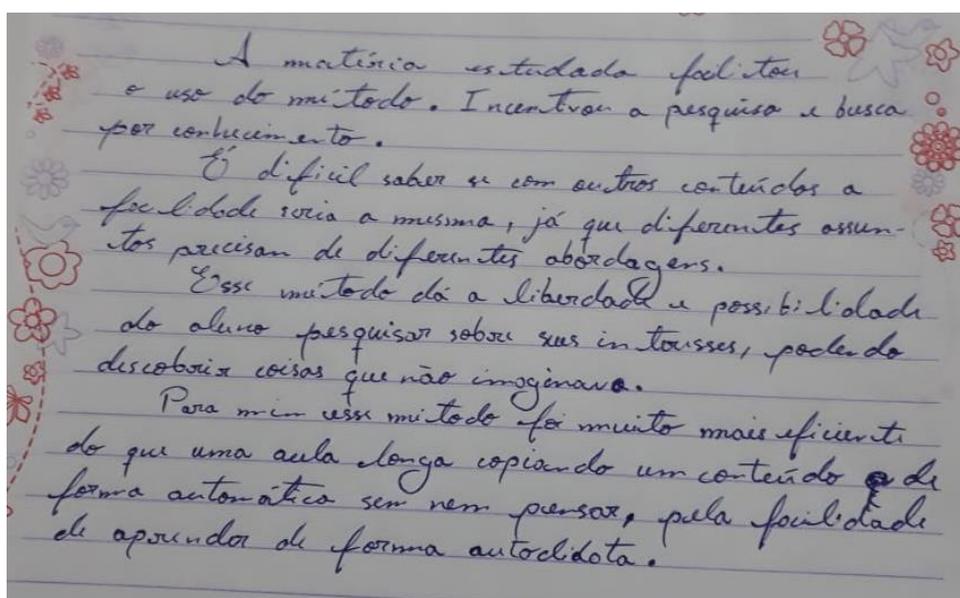
alunos. Relacionado à realização das tarefas no momento anterior a aula, 11% dos alunos (4 alunos) colocaram que alguns colegas poderiam não realizar as tarefas.

Durante a aplicação do projeto piloto os alunos perceberam o benefício da otimização do tempo, relataram que olharam o conteúdo no ônibus escolar e em lugares que usualmente não entrariam em contato com material escolar. Outro apontamento que surgiu de forma espontânea foi a percepção da otimização do tempo em sala de aula. Os alunos comentaram que ganharam o tempo em que a professora estaria escrevendo o conteúdo no quadro e os alunos o copiando no caderno. Durante a aplicação da SAI constatou-se um ganho de tempo de 2 horas e 30 minutos para ministrar o estudo de ondas. Esse tempo foi utilizado para aprofundar e consolidar o aprendizado. A professora andou pela sala, conversou com alunos individualmente e em grupos trocando informações, levantando hipóteses, discutindo questões e resultados.

É importante ressaltar que antes da realização da SAI não foi mencionado aos alunos os possíveis benefícios desse tipo de aula, portanto as conclusões foram de autoria dos alunos.

Alguns comentários apontados pelos estudantes estão mostrados nas Figuras 2 a 6.

**Figura 2 - Apontamentos realizados pelo aluno 1.**



# Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

Figura 3 - Apontamentos realizados pelo aluno 2.

Essa atividade via redes sociais foi muito proveitosa para os meus aprendizados, pois consegui pesquisar sobre o assunto com calma e no conforto de meu lar.

O conteúdo do material estava excelente para a compreensão do assunto, e, também para despertar o interesse no assunto, a minha observação que achei mais positiva foi a redução de tempo com relógio e explicações e etc... Parabéns professor pela iniciativa.

Figura 4 - Apontamentos realizados pelo aluno 3.

O jeito diferente de aprender conteúdos novos atraiu o "mundo virtual" para mim de vez, porque parece que me deixou mais empolgado de estudar e assim eu me puxei mais e mais tanto mais para aprender sobre esse jeito diferente.

Figura 5 - Apontamentos realizados pelo aluno 4.

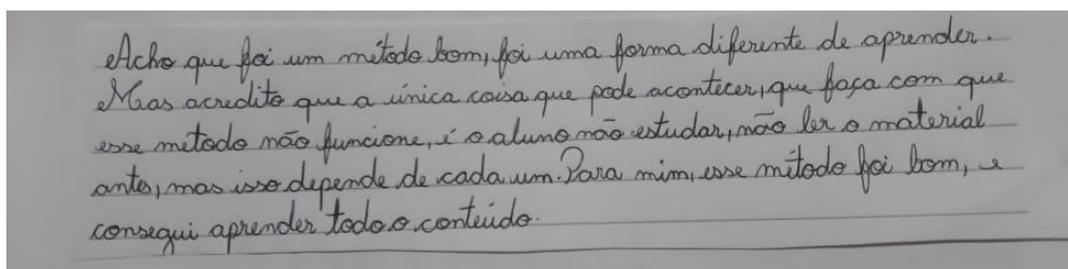
Eu achei bem interessante pois nunca tínhamos feito, o material que foi passado estava bem explicado, e o que eu não havia entendido eu pesquisei e entendi.

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

**Figura 6 - Apontamentos realizados pelo aluno 5.**



Ao analisar os apontamentos feitos pelos alunos, verificou-se a que a SAI pode despertar o interesse pela pesquisa, como comenta o aluno 4. Este resultado também é mostrado no gráfico da figura 1. Sair da forma tradicional de ensino e possibilitar ao aluno uma participação efetiva na aula, fazendo com que o mesmo se sinta parte do processo de aprendizagem o estimula aos estudos, como enfatiza o aluno 1.

Percebe-se, ao ler os relatos dos alunos, a importância da qualidade do material confeccionado. É necessário que este seja condizente ao entendimento do aluno, claro e objetivo. A partir da prática do projeto piloto da SAI se constata que há vantagens em modificar a forma de ensinar, dando autonomia aos alunos e fazendo-os participar ativamente das aulas, colocando-os como parte responsável pelo seu aprendizado.

### 3. CONCLUSÃO

A fim de verificar a praticabilidade da utilização da Sala de Aula Invertida (SAI) no ensino da Física na Educação Básica, aplicou-se a metodologia para o estudo das ondas, na forma de um projeto piloto. A aplicação foi realizada em duas turmas do 2º ano do ensino Médio de uma escola pública na cidade de Rolante, RS. O material de estudo foi disponibilizado aos alunos através de um grupo de *whatsapp* criado exclusivamente para esse fim. Como as turmas apresentavam características e resultados semelhantes, para análise dos instrumentos da SAI unificamos as turmas.

Dos 36 alunos que participaram da SAI, 34 deles realizaram as atividades propostas, tanto as enviadas pela rede social quanto as propostas em sala de aula, e demonstraram dedicação durante a aula.

O ganho de tempo em sala de aula durante a aplicação da SAI foi expressivo, cerca de 2 a 3 aulas, aproximadamente 2 horas e 30 minutos foram otimizados com a inversão da aula. Os alunos perceberam que o tempo que seria utilizado expondo o assunto em sala de aula foi usufruído para explorar o conteúdo com o debate e exercícios em grupo. Constatou-se que o assunto trabalhado foi

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

aprofundado e discutido mais intensamente do usualmente, sendo necessário um número menor de períodos. Durante o tempo da aula, a professora circulou pela sala de aula, respondeu às dúvidas individuais e coletivas dos alunos, levantando hipóteses, discutindo e trocando informações.

Os alunos acertaram cerca de 80% das questões propostas na avaliação feita em grupo e com consulta contendo questões referente ao estudo das ondas. Este resultado se mostra positivo quando comparado ao percentual de acerto que normalmente estas turmas têm, em situações de aula normal, que é de 50% a 60% de acertos. A participação dos alunos em sala de aula durante a realização do questionário foi maior durante a SAI.

Foi realizada também uma avaliação qualitativa. Neste caso os alunos fizeram, de forma livre, apontamentos relativos à metodologia aplicada. Os apontamentos apresentados com maior frequência foram o incentivo à pesquisa 36% dos alunos; 33% dos alunos apontaram a realização de trabalhos e debates em grupo e 27,7% mencionaram o fácil acesso ao material. Verifica-se que os pontos levantados pelos alunos estão relacionados entre as características da SAI, e também, os dois primeiros pontos, fazem parte do perfil do estudante construtivista. Este resultado indica o êxito na aplicação da metodologia e os benefícios de colocar o aluno em um lugar de destaque e protagonismo do processo de ensino e aprendizagem.

A discussão em torno dos problemas e dúvidas levantadas, que surgiram através do estudo do material enviado e as provenientes as questionário, foram conduzidas pelos próprios alunos e a professora atuou como mediadora ouvindo e estimulando a pesquisa e o aprendizado. Neste caso foi observada a interação entre os alunos um respondendo a questões propostas por outros e complementando informações resultando na construção conjunta dos conceitos relacionados ao estudo das ondas. Este comportamento foi um resultado importante, uma vez que apareceu na avaliação qualitativa respondida pelos alunos e é um comportamento esperado com a aplicação da SAI.

Os resultados obtidos a partir do projeto piloto mostraram que é possível, em uma escola pública de uma cidade do interior do RS, oportunizar um ensino diferenciado e estimular os alunos ao aprendizado. Os resultados favoráveis acima discutidos levaram a autora a persistir, no seu trabalho de mestrado, na aplicação da SAI na disciplina da física do ensino médio e ensino fundamental incluindo no seu trabalho a experimentação concomitante à SAI.

## REFERÊNCIAS

[1] BACICH, Lilian; MORAN, José, **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre : Penso, 2018

[2] BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem** 1.ed.Rio de Janeiro: 2016

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

- [3] BERGAMANN, Jonathan entrevista para site G1 em 22 de agosto de 2017, disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/blog/andrea-ramal/post/sala-de-aula-invertidafaz-o-aluno-aprender-mais-diz-jonathan-bergmann-pioneiro-no-metodo.html>
- [4] BERGMANN, Jonathan entrevista a revista Nova Escola em 22 de agosto de 2017, disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/5362/professor-deve-se-tornar-um-facilitador-de-aprendizagem-diz-pioneiro-de-metodo-inovador>
- [5] FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia : saberes necessários à prática educativa** 27º ed. Rio de Janeiro : Paz e terra 2003
- [6] GARDNER, Howard. **Inteligência: um conceito reformulado**. Ed Objetiva – São Paulo, 2000
- [7] LEFRANÇOIS, Guy R. **Teorias da Aprendizagem: o que o professor disse**. 6 ed norte – americana, 2 ed brasileira . São Paulo : Cengage Learning, 2017
- [8] MORAN, José **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papitus 21º ed. 2013.
- [9] MORAN, José **A Educação que desejamos – novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 5º ed. 2012
- [10] MOREIRA, Marco A. **Teorias da aprendizagem** 2 ed. São Paulo, 1999 EDU
- [11] MUNHOZ,A.S. **Vamos inverter a sala de aula?** ed.1 , Clube dos Autores, 2015,150p
- [12] PALANGANA, Isilda C. **Desenvolvimento e Aprendizagem em Piaget e Vigostki – A relevância do social**.6 ed.São Paulo, Summus, 2015
- [13] PIAGET, Jean. **A Psicologia da Criança . Ed Bertrand Brasil LTDA**, Rio de Janeiro, 2003
- [14] SHIMITZ, Eliezer Xisto da Silva (2016). **Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino e aprendizagem**.Disponível:[http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser\\_Xisto\\_da\\_Silva\\_Schmitz\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Mestrado.pdf](http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser_Xisto_da_Silva_Schmitz_Disserta%C3%A7%C3%A3o_de_Mestrado.pdf). Acessado em 12 de novembro de 2017
- [15] WADSWORTH, Barry J. **Inteligência e Efetividade da criança na teoria de Piaget**. 5 ed.;São Paulo; Pioneira Thomson Learning, 2003

# > Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica



2018 | Volume 2 | Nº 1

[16] VIGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7<sup>o</sup>ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007