



Sala de aula invertida com experimentação no ensino da óptica geométrica em uma escola pública da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul

Flipped classroom with experimentation physical in the teaching of the geometrical optics in a public school of the state teaching network of Rio Grande do Sul.

Carolina Krupp Consul Confortin (carol_krupp@hotmail.com)
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Rosângela Menegotto Costa (rmcosta@furg.br)
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Tobias Espinosa (tobiasespinoza@furg.br)
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Resumo: O presente artigo apresenta, discute e analisa uma aplicação da Sala de Aula Invertida (SAI) com experimentação no ensino da óptica geométrica. A SAI é um modelo de ensino que propõe colocar o aluno como parte central, ativa e responsável no processo de aprendizagem. Na SAI ocorre uma inversão no processo: as atividades usualmente feitas em casa são realizadas em aula e as tarefas geralmente realizadas em aula são feitas em casa. A referida aplicação foi realizada em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual. A SAI foi vinculada com atividades experimentais e uso de tecnologias digitais. Os alunos receberam o material didático por uma rede social em um momento anterior ao presencial. O celular esteve presente durante todo o processo para consulta e registro das atividades. O material foi constituído de explicações conceituais e atividades. Durante os momentos presenciais discutiram-se dúvidas, foram realizados questionários, rodas de conversas e atividades experimentais. Através das atividades experimentais os alunos puderam visualizar na prática os conceitos estudados. Foi possível observar que os alunos se engajaram nas atividades, demonstrando interesse e dedicação nas atividades.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida; óptica geométrica; atividades experimentais.

Abstract: This work reports, discusses and analyzes an application of the Flipped Classroom (FC) with experimentation in the teaching of geometrical optics. The FC is a teaching model that proposes to place the student as a central, active and responsible part in the learning process. In the FC, there is an inversion in the process: the activities usually done at home are performed in class and the tasks usually performed in class are done at home. This application was carried out in two high school classes from a state school. The FC was linked to experimental activities and the use of digital technologies. The students received the didactic material through a social network at a time prior to the classroom. The cell phone was present during the entire process to consult and registration of information. The material consisted of conceptual explanations and activities. During



the face-to-face moments, doubts were discussed; questionnaires, conversations and experimental activities were carried out. Through experimental activities, students were able to visualize the studied concepts in practice. It was possible to observe that the students engaged in the activities, showing interest and dedication in the activities

Keywords: Flipped Classroom; geometrical optics; experimental activities.

1. INTRODUÇÃO

Os professores deparam-se diariamente com inúmeros desafios em sua prática docente. Como manter o aluno estimulado aos estudos? Qual a melhor forma de significar o seu aprendizado? Como atrair o estudante que está constantemente conectado ao celular e distraído a prestar atenção na aula? Esses são questionamentos que permeiam os pensamentos de muitos professores que encontram em suas salas de aula alunos desmotivados, ausentes, sem serem capazes de relacionar os ensinamentos dados na escola com sua aplicabilidade na vida cotidiana. É desejável que as instituições de ensino e os docentes adequem a sala de aula ao aluno do século XXI, que têm acesso direto à informação em seus celulares assim que tenham algum interesse em buscá-la. O fácil acesso às respostas não indica, necessariamente, aprendizado; ao contrário, pode fomentar a cópia e a ausência de pensamento crítico. Uma forma de lidar com esses problemas é por meio da implementação de métodos ativos de ensino (*e.g.*, Sala de Aula Invertida, Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida).

A Sala de Aula Invertida (SAI) é parte das metodologias ativas de aprendizagem. As metodologias ativas colocam o aluno no centro no processo de aprendizagem, possibilitando-o uma atuação como protagonista na construção do conhecimento. Nesse sentido, o aluno não é apenas um expectador e sim parte fundamental e participante da aula. Conforme Moran (2018, p.4), “Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

A SAI, em particular, consiste em inverter a lógica tradicional de ensino. O que usualmente é feito em sala de aula (o primeiro contato com o conteúdo) passa a ser realizado em casa e, o que normalmente é feito em casa (resolução de problemas e outras



atividades de aplicação de conceitos), na SAI é realizado em sala de aula, de forma colaborativa (BERGMANN; SAMS, 2017; ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2016).

Na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos, em vez de fazer apresentações sobre o conteúdo da disciplina. (VALENTE, 2018, p.29)

A SAI possibilita maior interação entre professores e alunos, entre os alunos e entre os alunos e a disciplina estudada, respeita o tempo dos alunos e propicia que o aprendizado seja personalizado (BERGMANN; SAMS, 2017). A SAI oportuniza utilização de tecnologias digitais e a maior participação do aluno no processo de aprendizagem. (ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2016). Ao lecionar física fazendo uso da SAI, ganha-se tempo em sala de aula para trabalhar atividades que sejam significativas e direcionadas de acordo com a necessidade de cada turma. O aluno torna-se o centro do processo de aprendizagem (ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2016). É importante destacar que a SAI não se constitui em um modelo rígido, ela pode e deve ser adaptada aos diferentes contextos educativos.

O presente relato de experiência descreve, analisa e discute a implementação da SAI com experimentação no ensino de óptica geométrica. Através de observações e conversas percebeu-se que os alunos dessa escola não compreendiam a aplicabilidade da física e a vinculavam apenas com fórmulas e conceitos que deveriam ser decorados. Esse cenário, muito comum na maioria das salas de aula, deve ser considerado e analisado a fim de modificá-lo. Em busca de uma forma de atrair e aumentar o interesse, participação e o entendimento dos alunos nas aulas física implementou-se a SAI como método de ensino.

A aplicação da SAI ocorreu em duas turmas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola estadual situada na cidade de Rolante-RS, entre os meses de outubro e novembro de 2018. A proposta objetivou aproximar o aluno ao ensino da física e proporcionar que o estudante percebesse a relação entre a física estudada na escola e o seu cotidiano. A partir da otimização do tempo em sala de aula buscaram-se formas de incentivo como o uso de ferramentas tecnológicas, redes sociais e atividades experimentais.



2. PROPOSTA DIDÁTICA

A aplicação da SAI ocorreu em duas turmas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Rolante-RS: a turma 211, com 13 alunos (sete meninas e seis meninos) e a turma 212, com 14 alunos (11 meninas e três meninos), ambas do turno da manhã.

Em um momento inicial houve uma conversa com os alunos explicando como seria a metodologia utilizada para o ensino de óptica geométrica. Formou-se um grupo de *WhatsApp*, com cada uma das turmas, destinado exclusivamente para o envio de material didático e interlocuções sobre o conteúdo. O material foi disponibilizado em duas etapas com o intuito de não sobrecarregar os alunos. A proposta didática foi dividida em 4 etapas:

- Primeira etapa - Envio do primeiro material didático - O material para estudo prévio foi enviado aos alunos uma semana antes do primeiro encontro presencial. O material foi enviado pelo grupo de *WhatsApp* contendo uma apresentação de *slides* em formato PDF¹. Nele foram abordados conceitos de óptica geométrica, conceito de anos-luz, princípios da óptica geométrica e conceitos de sombra relacionada aos eclipses e fases da Lua. Além da abordagem teórica, o material trazia cinco questões norteadoras que os alunos deveriam responder para a realização de uma roda de conversa na aula presencial, quatro problemas e instruções para realização de um trabalho sobre os eclipses e fases da Lua. Solicitou-se aos alunos que se organizassem em grupos de até três alunos e elaborassem uma apresentação de trabalho explicando de que maneira ocorrem os eclipses solares e lunares e as fases da Lua de acordo com a óptica geométrica. Importante ressaltar que os alunos foram orientados a realizar apontamentos em seus cadernos. Essa informação constava no material didático que foi enviado aos estudantes.

¹ Os materiais didáticos podem ser acessados na dissertação de mestrado da primeira autora. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/a41140765041c257a790077480a6e69d.pdf>



- Segunda etapa - Primeiro encontro presencial - No encontro ocorreram três atividades. A primeira foi a apresentação do trabalho solicitado no primeiro material enviado. A segunda atividade realizada em sala de aula foi a roda de conversa, a qual foi orientada pelas questões norteadoras enviadas no estudo prévio. Logo após a roda de conversa os alunos sentaram-se em grupos e resolveram, com consulta no material enviado e em seus apontamentos do caderno, quinze questões referentes ao conteúdo trabalhado, sendo dez questões de múltipla escolha e cinco questões dissertativas. O tempo destinado à segunda etapa foi de aproximadamente 100 minutos.

- Terceira etapa - Envio do segundo material didático - O material foi enviado uma semana antes do encontro presencial. O material foi composto de uma apresentação de *Slides* contendo explicações sobre refração e reflexão da luz e espelhos planos. Havia também dois problemas e um vídeo explicativo de autoria da professora.

- Quarta etapa - Segundo encontro presencial - No encontro ocorreram três atividades. A primeira foi a correção dos problemas enviados no segundo material didático. Em seguida (segunda atividade) foi pedido aos alunos que fizessem grupos e respondessem a um questionário contendo 15 questões. Três delas deveriam ser respondidas através de atividades experimentais dispostas em sala de aula em forma de ilhas de experimentação conforme mostra a Figura 1. Outras quatro questões poderiam ser resolvidas com a utilização de uma rede de difração e espelhos planos disponíveis em sala de aula. Além dessas, havia quatro questões de múltipla escolha e quatro questões dissertativas. As questões referiam-se a todo conteúdo estudado.

As atividades experimentais exploravam conceitos trabalhados sobre a reflexão da luz e espelhos planos. Os alunos incidiram um laser em um perfil semicircular de acrílico disposto em uma cartolina com marcação de ângulos de 30° , 60° e 90° com propósito de analisarem a relação entre os ângulos de incidência com os ângulos de reflexão e refração conforme mostra a Figura 01 (a). A Figura 01 (c) mostra o mesmo experimento, sendo a incidência do laser feita em uma bacia com água como alternativa ao perfil semicircular de acrílico. Em outra atividade experimental os alunos dispunham de dois espelhos planos e um objeto e deveriam verificar experimentalmente e matematicamente a relação do ângulo formado entre os espelhos e a quantidade de imagens formadas. Além dessas atividades experimentais havia o espelho infinito, mostrado na Figura 01 (b) na qual os



alunos deveriam explicar, através de seus conhecimentos prévios sobre reflexão da luz, o “caminho infinito de luzes” formado. Logo após a realização do questionário experimental, solicitou-se que os alunos escrevessem anonimamente suas percepções sobre a metodologia empregada no ensino da óptica geométrica.

Durante a realização dos experimentos os alunos puderam usar seus aparelhos celulares para consultarem os materiais didáticos enviados pela professora nos grupos de *WhatsApp*. O questionário respondido em sala continha problemas que solicitavam que os alunos fotografassem o experimento e o enviasse para a professora para a correção do mesmo. Por exemplo, em uma questão referente à associação de espelhos planos, os grupos deveriam realizar o experimento, fotografá-lo e efetuar os cálculos referentes ao número de imagens formadas, conforme mostra a Figura 01(d). O tempo destinado à terceira etapa foi de aproximadamente 100 minutos.

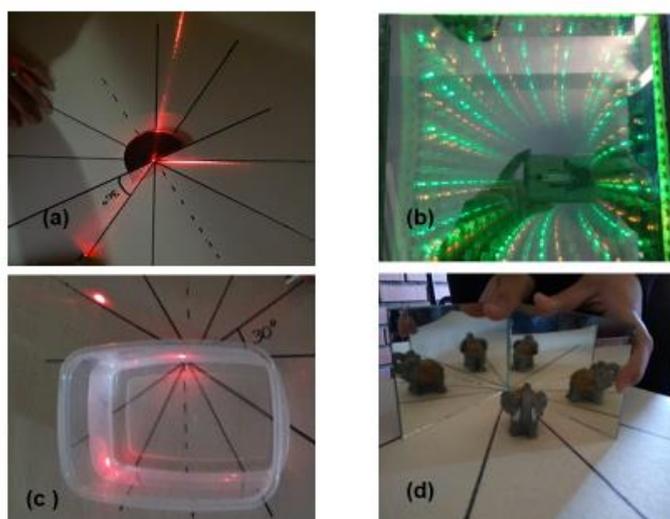


Figura 01: Ilhas de experimentação. (a) A primeira ilha de experimentação, (b) a segunda ilha de experimentação, (c) a terceira ilha de experimentação e (d) a quarta ilha de experimentação.

Fonte: Arquivo autora

Como terceira atividade foi solicitado aos alunos que escrevessem anonimamente suas percepções sobre a metodologia de ensino empregada nos encontros descritos.

Foram utilizados como instrumentos de avaliação: o diário de campo da professora, as interlocuções ocorridas no grupo e em sala de aula, os questionários respondidos pelos alunos e as fotografias dos cadernos dos alunos.



3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES

Durante toda a aplicação da SAI os alunos pouco se comunicaram nos grupos formados no *WhatsApp*. Em alguns momentos tentou-se provocar o diálogo, porém, os alunos pouco interagiram nos grupos. Ao terem dúvidas, perguntavam em particular para a professora ou aguardavam vê-la nas aulas presenciais. Percebeu-se que apesar dos alunos estarem o tempo todo em redes sociais, eles não estavam habituados a utilizar seus celulares e a tecnologia para o aprendizado. Há um grande trabalho a ser realizado para incentivar os alunos a usarem a tecnologia em favor do aprendizado. Ressalta-se a importância do material didático ser bem construído e incentivar o aluno à pesquisa, neste caso, através das perguntas norteadoras e rodas de conversa.

Através das anotações e apontamentos realizados nos cadernos, os alunos foram capazes de organizar seus estudos e pontuar suas dúvidas. É imprescindível que o aluno seja orientado em seus estudos. De acordo com Moran (2015, p.13), “O professor se torna cada vez mais um gestor de caminhos coletivos e individuais previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora”.

Para a apresentação do trabalho sobre os eclipses e fases da Lua, foram destinados aproximadamente 20 minutos por turma. As apresentações foram sucintas, porém bem preparadas e explicadas. Apenas seis dos alunos não haviam realizado a pesquisa e registrado em seus cadernos, porém 24 dos alunos apresentaram o trabalho. Logo no início da aula os alunos estavam entusiasmados para apresentarem seus trabalhos. Dos sete grupos formados entre as duas turmas, seis deles optaram em realizar atividades experimentais para a representação fazendo uso de bolas de isopor e lanternas para representar o Sol. Durante a aula os alunos comentaram que através “*desse tipo de trabalho*” eles compreendiam melhor o que estava sendo estudado. Dessa forma, o conteúdo foi trabalhado e não decorado, visto que houve pesquisa, visualização, debate e argumentação na explicação dos fenômenos.

Com isso, a aprendizagem também adquire uma nova conotação: não basta ao aluno adquirir informações isoladas (nomes, datas, fórmulas e definições), mas é preciso que estabeleça relações entre elas, dando significado à própria aprendizagem. (MORETTO, 2011, p.96)



As rodas de conversa constituíram momentos de troca de conhecimento muito importantes e proveitosos. Os alunos, ordenadamente, foram expondo suas respostas e questionamentos, um respondendo a dúvida do outro. Nesse momento a professora foi mediadora no processo de aprendizagem, incentivando os alunos a construírem juntos os conceitos e a compreensão dos conteúdos. Importante que o professor os ajude a organizar suas ideias, que faça questionamentos e permita que os alunos sejam ouvidos. As perguntas abordadas nas rodas de conversa eram relacionadas aos conteúdos e exigiam que os alunos pesquisassem e formulassem suas respostas. Procurou-se por questões que instigassem os alunos e os fizessem perceber como a óptica está presente no cotidiano, como por exemplo, “As fases da Lua são iguais no hemisfério norte e no hemisfério sul?”, “Como o arco íris é formado?”. Além dessas havia uma questão que solicitava aos alunos que pesquisassem e relacionassem a fibra óptica à reflexão interna total da luz e outra pergunta sobre o tempo que a luz do Sol demora para chegar à Terra.

A partir das rodas de conversa diversos questionamentos provenientes de suas pesquisas foram surgindo. É importante que as perguntas propostas não sejam de respostas prontas, e sim que os façam pesquisar e ler para que possam formar uma resposta e defendê-la. Ao longo da roda de conversa os alunos estavam bastante à vontade em expor suas pesquisas e dúvidas.

Os questionários foram realizados com consulta ao material didático e em grupos, de até quatro integrantes, formados pelos próprios alunos. No decorrer da aula a professora pode transitar pela sala de aula, observar e conversar com os grupos separadamente e individualmente. Os alunos puderam expor seus questionamentos oportunizando assim a personalização do aprendizado. A professora esteve com seus alunos quando as dúvidas surgiram, especialmente nas questões de cálculo onde os alunos demonstraram dificuldades. Foi imprescindível que no momento em que eles mais precisavam, a professora estivesse ao lado para explicar. O “tema de casa” foi realizado em sala de aula. Em casa, o aluno pesquisou, formulou hipóteses e exercitou a parte que, em sala de aula, levaria aproximadamente 50 minutos para expô-la no quadro ou mesmo em uma apresentação de slides.

O segundo questionário, realizado no segundo encontro presencial, foi realizado em grupo com consulta ao material didático armazenado nos celulares dos alunos e em seus



cadernos. Durante a realização dos experimentos os alunos mostraram-se motivados, comprometidos e engajados na aula. Discutiam entre si e entre os grupos sobre os fenômenos, interagiram e expuseram seus pontos de vista. As questões que abordavam cálculos sobre o número de imagens formadas na associação de espelhos planos e conceitos de reflexão e refração da luz exigiam que o aluno tivesse conhecimento teórico. A partir dos cálculos o aluno foi capaz de verificar a teoria e relacionar a teoria com a prática. Havia duas questões relacionadas a espelhos, ambas retiradas de vestibulares, onde não estava explícita a necessidade de realizar experimentos. A primeira perguntava, a partir de uma situação problema a espessura de um espelho e a outra questionava sobre como a imagem é apresentada em um espelho. Os alunos, intuitivamente, fizeram uso dos espelhos planos disponíveis na sala para representar as situações problema e assim respondê-las. O índice de acerto dessas questões foi de 82% (dos 11 grupos formados, apenas dois grupos erraram) e 91% (dos 11 grupos formados apenas 1 grupo errou a questão), respectivamente.

Ao analisar as respostas dos questionários verificou-se que o maior índice de acertos foi nas questões contendo atividades experimentais. Esse resultado reforça a importância de associar, sempre que possível, a teoria à prática. Conforme comenta Alberto Gaspar (2014), destacam-se duas principais vantagens nas atividades experimentais. A primeira das vantagens é a motivação. O aluno percebe a possibilidade de prever e conferir e analisar os resultados das experiências relacionando-as com os conteúdos estudados em sala de aula. A segunda vantagem que Gaspar (2014, p.228) menciona é a “concretização de conceitos físicos, princípio e leis da física”.

3.1 PERCEPÇÕES DOS ALUNOS

Após a realização da SAI com experimentação foi solicitado aos alunos que escrevessem anonimamente suas percepções em relação à metodologia de ensino implementada. Dos 27 alunos, 19 mencionaram que compreenderam mais facilmente o conteúdo com esse formato de aula e associaram essa compreensão ao fato de terem tido contato com o conteúdo no momento anterior, às atividades propostas e à utilização da tecnologia.



Outro ponto de destaque nas percepções foi que 18 alunos apontaram que através das atividades experimentais puderam visualizar os fenômenos estudados, compreendendo melhor o conteúdo. Um aluno comentou que a realização de experimentos “*faz entender como realmente tudo acontece*”.

Os alunos destacaram que o fato da aula sair do formato tradicional de ensino os auxilia na compreensão do conteúdo. Um exemplo de relato nesse sentido é exposto abaixo:

Essas atividades que utilizam mais que caneta e papel faz com que possamos aprender de uma forma mais divertida, nos prende mais que aulas comuns, pois interagimos mais, com diversas experiências que nos fazem aprender na prática, não só com teoria. (ALUNO DA TURMA 211, 2018)

Apenas um aluno dos vinte e sete mencionou que prefere o método tradicional de ensino.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SAI é um modelo pedagógico que coloca o aluno como parte central do processo de aprendizagem. A partir da implementação da SAI houve um ganho de tempo em sala de aula. Esse tempo “extra” permitiu a realização de atividades pedagógicas fundamentais para a compreensão da óptica geométrica.

Em um modelo tradicional, a exposição do conteúdo se daria em aproximadamente 140 minutos, tempo esse que provavelmente a professora estaria escrevendo no quadro (de costas para o aluno) ditando ou até mesmo apresentando *slides*. Toda a apresentação do conteúdo foi realizada em casa. Os alunos organizaram e otimizaram seu tempo de estudo fora da sala de aula. Na escola, no encontro presencial, todo o tempo foi utilizado para efetivamente trabalhar os conceitos, favorecendo o diálogo, interação e protagonismo dos alunos.

As atividades experimentais vinculadas com a SAI contribuíram para que os alunos estivessem no centro do processo de aprendizagem. Eles interagiam uns com os outros e com a professora e demonstraram entusiasmo durante as atividades. Foi possível verificar que os alunos estudaram e compreenderam o material enviado através das respostas aos



questionários, argumentos e comentários feitos durante os experimentos. Os alunos foram capazes de associar o experimento aos conceitos explorados no material didático (no qual era possível consultar), em algumas situações a iniciativa da prática experimental partiu dos alunos. Acredita-se que a aplicação da SAI possibilitou aos alunos que atuassem de forma significativa durante o processo, relacionando a teoria enviada no material aos experimentos realizados em aula. A realização dos experimentos é uma ferramenta didática que auxilia na significação dos conceitos físicos estudados.

A partir dos apontamentos realizados pelos alunos, associados aos resultados obtidos nos questionários, apresentação de trabalhos e rodas de conversa, verificou-se que a implementação da SAI com experimentação no ensino de óptica geométrica tem potencial para ressignificar o aprendizado dos alunos visto que foram capazes de associar o conteúdo à prática. Houve interesse e participação efetiva dos alunos inclusive dos mais tímidos.

A atividade proporcionou a utilização da tecnologia como aliada à aprendizagem, pois os alunos contavam com seus celulares para pesquisas na internet e no material enviado. É importante ressaltar que durante a aplicação da SAI não foi registrado qualquer inconveniente proveniente do uso dos celulares como acesso a redes sociais ou jogos. Todos os alunos conseguiram efetuar o *download* do material em seus aparelhos. Segundo Lopes, apud Shimitz (2016, p.26) “O jeito de aprender mudou. Falta mudar o jeito de ensinar”. É essencial para a construção do conhecimento que o modo de ensinar seja repensado e modificado.

5. REFERÊNCIAS

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

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando Mello. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

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

Recebido em: 30 /04/ 2020

Aceito em: 19/11/2020



BERGAMANN, Jonathan. Sala de aula invertida faz o aluno aprender mais, diz Jonathan Bergmann, pioneiro no método. In: RAMAL, Andrea. Entrevista para site G1 com Jonathan Bergmann, 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>. Acesso em: 10 de maio de 2018.

CONFORTIN, Carolina. **Sala de aula invertida com experimentação no ensino da óptica geométrica**. 2019. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal do Rio Grande – FURG). Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/a41140765041c257a790077480a6e69d.pdf>

ESPINOSA, Tobias; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Ângela. **Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) Inovando as aulas de física. Física na escola**. São Paulo. Vol. 14 n.2.p4-13.

GASPAR, Alberto. **Atividades Experimentais no ensino de física: uma nova visão baseada na teoria de Vigostki**. 1º ed. São Paulo Editora Livraria da Física, 2014.

GASPAR, Alberto. **Experiências de ciências**. 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014..

MORAN, José Manoel. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papitus 21º ed. 2013.

MORAN, José Manoel. **E educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5º ed. Campinas – SP: Papirus, 2012.

MORAN, José. Mudando a Educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias contemporâneas**. V. II, p. 15-33, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. 2º ed. São Paulo – SP: Centauro, 2001.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 26-44.