

## **Inovação no Ensino Superior Privado Brasileiro: Uma Proposta de Aplicação de Metodologias Ativas com Base na Sala de Aula Invertida**

**MARKONI RAMIRES HERINGER**

Faculdade Pitágoras  
mrheringer@gmail.com

**ELOÍSA HELENA RODRIGUES GUIMARÃES**

Fundação Pedro Leopoldo (FPL)  
eloisa.guimaraes@fpl.edu.br

**FREDERICO CESAR MAFRA PEREIRA**

Fundação Pedro Leopoldo (FPL)  
professorfrederico@yahoo.com.br

**JORGE TADEU DE RAMOS NEVES**

Fundação Pedro Leopoldo (FPL)  
jtrneves@gmail.com



## **INOVAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR PRIVADO BRASILEIRO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS COM BASE NA SALA DE AULA INVERTIDA**

### **Resumo**

Este artigo tem como objetivo descrever a aplicação e adaptação do modelo sala de aula tradicional ao modelo sala de aula denominado *semi-invertida*. Na *semi-inversão*, diferente da sala de aula invertida, os alunos podem assistir aos vídeos também em sala de aula. A pesquisa foi feita em uma IES privada de ensino superior. A metodologia adotada foi a abordagem qualitativa e quantitativa. Os dados para atender à abordagem quantitativa foram colhidos por meio de questionário disponibilizado na ferramenta *google forms*, aplicado aos alunos da IES pesquisada. Para abordagem qualitativa, utilizou-se a observação participante. Partiu-se de uma pesquisa anterior (Milhorato e Guimarães, 2016) aplicada na mesma instituição, quando houve uma tentativa de implantação do modelo Sala de Aula Invertida (SAI). A aplicação do modelo *semi-invertido* teve como proposta sanar os principais obstáculos apresentados pela implantação da SAI. Os resultados revelam que o modelo *semi-invertido* teve aderência e manteve as vantagens da Sala de Aula Invertida, obtendo melhores resultados.

**Palavras-chaves:** Inovação; Metodologias ativas; Sala de aula Invertida; Sala de aula *semi-invertida*.

## **INNOVATION IN BRAZILIAN PRIVATE HIGHER EDUCATION: A PROPOSAL FOR THE APPLICATION OF ACTIVE METHODOLOGIES BASED ON FLIPPED CLASSROOM**

### **Abstract**

This article aims to describe the application and adaptation of the traditional classroom model to the so-called semi-inverted classroom model. In the semi-inversion, differently from the Flipped Classroom, students are allowed to watch the videos in the classroom as well. The research was done in a private college institution. It was adopted as methodology both approaches: qualitative and quantitative. The data to meet the quantitative approach was collected through a questionnaire available in a tool called *google forms* and was applied to the students of private institution mentioned before. Participant observation was used as a qualitative approach. It was based on an earlier research applied in the same institution (Milhorato & Guimarães, 2016), when there was an attempt to implement the Flipped Classroom model. The application of the semi-inverted model had as a proposal to settle the main obstacles presented by the implementation of the Flipped Classroom model. The results revealed that the semi-inverted model had a better adherence than the flipped model. The semi-inverted model also kept the advantages of the Flipped Classroom, therefore obtaining better results, once the adherence was good and the advantages were kept.

**Keywords:** Innovation; Active Methodologies; Flipped Classroom; Semi-inverted classroom.



## 1 Introdução

A inovação, no senso comum, é associada à criatividade e ao empreendedorismo e pode e deve ser estudada e aplicada nas organizações, utilizando-se metodologia adequada, como afirmam Bessant e Tidd (2009). Segundo esses autores, a partir de metodologia e estudo é possível inovar em desenvolvimento de novos produtos e serviços; em processos, alterando a forma de fazer algo; em posição, mudando o contexto em que os produtos ou serviços estão inseridos; ou em paradigma, mudando o modelo mental básico que norteia o negócio ou instituição.

Os modelos educacionais geralmente têm como modo operante básico a presença do aluno em uma sala de aula cujo *layout* (posicionamento das carteiras e da mesa do professor, por exemplo) prioriza o professor e o colocam como centro das atenções. Tal modelo tem se mostrado pouco produtivo, em especial com o advento das novas tecnologias e a chegada destes recursos à sala de aula. As inovações tecnológicas introduzidas no mundo mudam a forma como as pessoas se comunicam e disponibilizam uma série de distrações e passatempos em sala, principalmente com o acesso cada vez mais crescente à internet, alterando significativamente o perfil de comportamento do aluno nas últimas duas décadas.

Neste contexto, à primeira vista, fazer o professor ou a aula ser mais interessante que o celular nos parece uma luta perdida, sem solução. Mas um olhar mais atento nos coloca de volta ao jogo; para tanto é necessária uma inovação mais radical, definida assim por Bessant e Tidd (2009, p. 47): “mudança significativamente diferente em produtos, serviços ou processos – fazer o que fazemos de forma diferente”. Pode-se utilizar a tecnologia como um apoio, um aliado valioso e uma peça importante para cambiar o conceito de sala de aula e, desta maneira, resgatar a atenção dos alunos. Neste cenário de inovação e aplicação de tecnologia, um formato em especial se destaca: a Sala de Aula Invertida (SAI).

A SAI é uma modalidade de ensino que utiliza ferramentas de ensino a distância (*e-learning*). Neste modelo os conteúdos são disponibilizados on-line para os alunos, que devem estudá-los antes do encontro presencial em sala de aula. Sendo assim, a sala de aula passa a ser o local onde serão feitos exercícios, atividades de laboratório e discussões. As aulas expositivas são ministradas geralmente em vídeos que os alunos acessam de onde estiverem (Morán, Souza, & Morales, 2015). É uma inversão do modelo tradicional de ensino, que destina a sala de aula para as aulas expositivas e propõe atividades para serem realizadas em casa, em sua maioria. Partindo desse modelo, decidiu-se iniciar uma experiência pioneira, que é descrita neste artigo, aplicando-se uma metodologia diferenciada em sala de aula, a que se denominou *Sala de aula semi-invertida*.

Trata-se de uma metodologia que tem como base os princípios da sala de aula invertida, mas inova ao propor mudanças na apresentação do conteúdo. O que se propõe é disponibilizar os vídeos das aulas expositivas para que os alunos possam assistir em casa, assim como na aula invertida, mas também permitir que o mesmo assista a estes vídeos em sala. Assim, espera-se que benefícios como a possibilidade de o aluno aprender no seu ritmo; a dedicação de mais tempo do professor para suporte e atenção aos exercícios em sala; e a oportunidade de o aluno poder assistir às aulas expositivas gravadas quantas vezes sejam necessárias, sejam mantidos.

Baseando-se neste cenário, foram definidos alguns objetivos para a realização da pesquisa descrita neste artigo. Objetivo Geral: Descrever e avaliar a adaptação do modelo sala de aula tradicional ao modelo sala de aula *semi-invertida*. Objetivos específicos: Descrever e



caracterizar a metodologia sala de aula invertida; identificar as dificuldades e as facilidades percebidas pelos alunos, na implantação da SAI; identificar o grau de envolvimento dos alunos no processo da sala de aula invertida; comparar o modelo *semi-invertido* com o modelo tradicional, levantando a percepção dos alunos envolvidos; e avaliar os impactos da metodologia sala de aula *semi-invertida* nos alunos envolvidos.

Para atingir esses objetivos, foi realizado um estudo de caso, de caráter descritivo, com abordagens qualitativa e quantitativa, em uma instituição de ensino superior privado, em uma turma que vivenciou a implantação da metodologia sala de aula *semi-invertida*, aplicada por um dos autores deste artigo em uma das disciplinas que ministra. Nessa experiência, os vídeos foram gravados pelo próprio professor.

Para descrever a pesquisa, este artigo está estruturado em 5 seções: esta introdução; a seção 2, que apresenta os conceitos que sustentam teoricamente esta pesquisa; a seção 3, que descreve a metodologia proposta para realização deste estudo; a seção 4, que apresenta e analisa os resultados da pesquisa e a seção 5, em que são apresentadas as considerações finais, as limitações da pesquisa e sugestões para estudos futuros sobre o tema.

## 2 Referencial Teórico

Nesta seção, apresentam-se os conceitos teóricos que constituem a base desta pesquisa. Serão apresentados e discutidos os conceitos de Inovação, Metodologias Ativas de Aprendizagem, especialmente o modelo Sala de Aula Invertida (SAI) e LMS – Learning Management System.

### 2.1 Inovação

A inovação é uma necessidade, segundo Bessant e Tidd (2009). Esses autores afirmam que o termo está presente em todos os discursos e nas missões das empresas. A inovação aparece em muitos lugares, em *spray* para cabelo ou nos serviços prestados pelo *Uber*. A nossa história também está repleta de inovação. Takahashi e Takahashi (2011) afirmam que a inovação se refere a mudança e novidade e que estas podem ser em relação ao produto, processo, forma organizacional, tecnologia, mercado e negócios. Em seu livro, os autores Bessant e Tidd (2009, p. 20) afirmam: “se não mudarmos o que oferecemos ao mundo (bens e serviços) e como os criamos e ofertamos, corremos o risco de sermos superados por outros que o façam”. De fato, várias empresas foram superadas e vários modelos de negócios simplesmente deixaram de existir quando deixaram de inovar.

Bessant e Tidd (2009) avaliam que, no processo de inovação, não é possível ter uma postura passiva, apenas esperando por uma inspiração: é preciso criar um processo inovador e gerenciá-lo de forma ativa. Esses autores (2009) definem que a inovação está centrada em três fatores: geração de novas ideias, seleção das melhores e implementação. Trott (2012) destaca o trabalho de Shumpeter (1934, 1939, 1942), apontando-o como um dos primeiros economistas a traçar um paralelo entre o desenvolvimento de novos produtos e o crescimento econômico. Shumpeter afirma que criar novos produtos tem mais impacto econômico do que baixar o preço de produtos existentes, a fim de promover as vendas. Em outras palavras, o crescimento econômico é mais impactado positivamente pelo desenvolvimento de um novo computador ou *Iphone* do que pela simples redução de preço das mercadorias comercializadas.



A inovação se aplica a diversas áreas, em produtos e também em serviços. Na educação existem propostas inovativas que são focadas em um novo processo e modelo de ensino e aprendizagem, que serão descritos nas próximas seções.

## 2.2 Metodologias ativas de aprendizagem

Segundo Berbel (2011) as metodologias ativas consistem na aplicação de interatividade no aprendizado, análise, estudo e pesquisas a fim de buscar soluções para um problema. A autora destaca que o professor atua como um orientador ou condutor do aluno, para que este faça sua pesquisa e seja capaz de refletir e decidir, por si mesmo, qual o melhor caminho para atingir os objetivos. Trata-se então de um processo que oferece meios para tornar possível o desenvolvimento da capacidade de análise de cenários. As metodologias ativas, reforça Berbel (2011), se fundamentam na forma de desenvolvimento do aprendizado, aplicando vivências simuladas ou reais, buscando resolver questões da prática social em contextos diversos.

Morán, Souza e Morales (2015) reforçam que estas metodologias utilizam a problematização como estratégia para a aprendizagem, e almejam motivar o aluno por meio do problema. Segundo os autores, por meio da problematização o aluno é levado a ampliar o contato com informações e com a geração do conhecimento, principalmente com foco na solução de impasses e do seu próprio crescimento. Já que a problematização traz questões de sua área de estudo ou interesse, o envolvimento é maior e o aluno se torna ativo na formação de seu desenvolvimento. Algumas das metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem têm se destacado; por isso, a seguir serão apresentadas e descritas brevemente algumas delas, com ênfase na metodologia Sala de Aula Invertida.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem Based Learning* (PBL), segundo Berbel (2011), é uma abordagem que envolve toda a organização curricular, bem como todo o corpo docente, acadêmico e administrativo. A ABP demanda que os envolvidos mudem seu papel tradicional. Os problemas são desenvolvidos por meio de uma comissão criada para este objetivo específico e devem estar relacionados a questões essenciais para o cumprimento do programa curricular, que deve ser pensado e tratado de forma integrada. Paiva, Parente, Brandão e Queiroz (2016) afirmam em seu artigo que a metodologia é bastante aceita no meio acadêmico e vista como um método moderno que surge na Universidade de Maastricht a partir da criação da Universidade McMaster. Segundo Berbel (2011) a metodologia é aplicada a partir da exposição de um caso para os alunos, que então trabalham em grupos para identificar o problema, debatem, fazem interpretações e produzem soluções ou recomendações. No final são promovidas discussões sobre as investigações, que culminam em uma apresentação, escrita ou oral.

A metodologia da problematização (Método do Arco, de Charles Maguerez), segundo Paiva et al. (2016), pode ser aplicada quando conveniente, constituindo-se em uma alternativa para o docente. Este método possui um esquema de etapas, que são baseadas em um fato real ou a partir da criação de um problema. Paiva et al. (2016) explicam que o desenvolvimento do método ocorre em três etapas, sendo a primeira a formulação do problema. Esta etapa centra-se em reconhecer o assunto, buscar conexões, definir o problema, elaborar perguntas e definir o foco. A segunda etapa é a resolução do problema, sendo o primeiro passo a busca de mais referências e fontes, que podem ser empíricas ou científicas, e por fim são elaboradas investigações. A terceira etapa é a discussão do problema, em que serão apresentadas as conclusões da investigação, os relatórios e debates sobre os resultados. Berbel (2011) relata





que este método não exige grandes mudanças nos materiais ou estrutura da instituição de ensino, apenas requer uma mudança de postura do docente e do aprendiz em busca de uma perspectiva crítica dos assuntos e uma certa flexibilização da sala de aula.

*Peer Instruction* (PI) ou Instrução por Colegas (IpC) é um método aplicado desde 1991 por Eric Mazur, professor na Universidade de Harvard e hoje já bastante replicado em diversas universidades no mundo (Paiva et al., 2016). Conforme Mazur (2013) o momento em sala de aula é precedido de leitura prévia feita em casa; em sala, o professor fará uma breve exposição resumida sobre o tema. Em seguida os alunos respondem a algumas questões, mais genéricas, a fim de se aferir a aprendizagem geral. As aulas presenciais seguem o seguinte roteiro: dez a quinze minutos de explanação pelo professor; dois a quatro minutos para realizar, individualmente, um teste conceitual (*ConcepTest*) de múltipla escolha (as respostas são computadas por sistemas simples de cartelas levantadas pelos alunos ou por sistemas eletrônicos específicos para isso, como clickers); se menos de 30% dos alunos acertam o teste conceitual, o professor revisa os conceitos explanados e os alunos repetem o teste; se entre 30% e 70% dos alunos acertam o teste conceitual, eles têm mais três minutos para, em grupos pequenos, tentar convencer uns aos outros (instrução pelos colegas) sobre a resposta certa, enquanto o professor caminha entre os grupos observando e incentivando a discussão e, após, os alunos repetem o teste; se mais de 70% dos alunos acertam o teste conceitual, o professor comenta cada uma das opções do teste, usando novos testes se necessário ou partindo para um novo tópico (Mazur, 2013). Segundo Mazur (2013), os resultados obtidos após a discussão entre os alunos são sempre melhores do que quando eles fazem a atividade individualmente ou quando comparado com a metodologia tradicional de ensino.

*Just-in-Time Teaching* (JiTT), ou Ensino sob Medida (EsM), foi desenvolvido por Gregor Novak e colaboradores, no ano de 1999. Este método visa ajustar as aulas às necessidades dos aprendizes; essas demandas são diagnosticadas por meio das respostas dadas pelos alunos sobre um tema, antes da aula. Os autores afirmam que este método não é tão conhecido como o PI, mas é uma boa opção que considera o conhecimento prévio dos estudantes e ajuda a formar o hábito de estudo antes das aulas em sala (Araújo e Mazur, 2013). Novak (2017) define que a estratégia de ensino JiT busca alcançar três objetivos: maximizar a eficácia da sessão de sala de aula, quando os professores estão presentes; estruturar o tempo fora da sala de aula para o máximo benefício de aprendizagem; criar e manter o espírito de equipe.

O *Study Case* ou Método de Caso é baseado na apresentação de situações verdadeiras ou fictícias com o objetivo de estimular o aluno a pensar sobre decisões para o caso estudado (Barseghian, 2015). Aplicada pela primeira vez em Harvard, na escola de Direito, esta metodologia prevê que os alunos farão leituras pré-aula, referentes ao caso preparado pelo professor e depois desenvolverão atividades em sala com a mediação do docente. Ao final os resultados serão avaliados pelo professor (Araújo & Mazur (2013).

Finalmente, a Sala de Aula Invertida (SAI) é um termo relativamente novo, que foi utilizado pela primeira vez por volta dos anos 2000. Seus conceitos foram estabelecidos a partir de experiências de professores que passaram a utilizar tecnologia em sala de aula, possível graças à popularização da internet banda larga e ao aumento do acesso da população em geral a computadores pessoais, PCs. Bergmann e Sams (2016) afirmam que tais tecnologias possibilitam que o aluno assista aulas expositivas de qualquer lugar e a qualquer momento.

Uma das primeiras publicações a apontar novas possibilidades para inversão do modelo tradicional de ensino foi o trabalho de Eric Mazur (1991), professor de física na Universidade



de Harvard. Segundo Valente (2014), Mazur não utilizou a expressão *sala de aula invertida*, mas se trata da primeira vez que a proposta foi feita. Mazur observou que muitos alunos apresentavam dificuldades em questões conceituais qualitativas; já nas quantitativas tinham melhor desempenho. Sua conclusão foi a de que estes discentes tinham preocupação em resolver problemas a partir de soluções pré-definidas e receitas, e não tinham pleno entendimento dos conceitos envolvidos. O professor concluiu que isto era causado em parte pelo próprio modelo de ensino aplicado, chamado de modelo tradicional, cujas aulas são baseadas em exposição oral do professor e exercícios de fixação, em sua maioria feitos em casa ou fora do horário de aula (Valente, 2014).

Neste modelo tradicional, as aulas têm caráter mais teórico e menos prático: o professor expõe o tema e o aluno, de forma passiva, com pouquíssima interatividade, assiste. Mesmo se esforçando para que as aulas expositivas fossem proveitosas e tivessem o melhor resultado possível, isso não era suficiente, demonstrando que talvez este não fosse o melhor formato, ou pelo menos, não o mais eficiente. Mazur e Watkins (2013) descreveram a experiência exemplificando que, se as aulas que ministravam fossem sobre Shakespeare, eles certamente pediriam aos alunos que lessem previamente as peças do autor para posterior discussão em sala de aula, aproveitando esse tempo para “discuti-las e aprofundar a compreensão e apreciação dos alunos por Shakespeare” (Mazur e Watkins, 2013, p.38).

Como dito anteriormente o termo inversão, ou outro de significado próximo, não foi utilizado por Mazur. Já Lage, Platt e Treglia (2000) publicaram um artigo sobre o tema cujo título era *Invertendo a sala de aula: um portal para a criação de um ambiente inclusivo de aprendizagem* (*Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment*). Com base na literatura consultada, eles foram os primeiros a utilizar a expressão, *inverted classroom*. Os autores tinham como intenção averiguar se havia um modelo alternativo de aprendizagem para os alunos em um curso introdutório de Economia, que fizesse uso de tecnologias. Em busca de uma metodologia que funcionasse, pesquisaram duas turmas do mesmo curso na Universidade de Miami. Em uma destas turmas, os aprendizes fizeram o curso seguindo o modelo tradicional de ensino, com aulas expositivas e fazendo os trabalhos e exercícios de fixação em casa. Na outra eles liam os materiais e assistiam aos vídeos indicados pelos docentes antes das aulas. Os estudos de Lage, Platt e Treglia (2000) mostraram que a maioria dos alunos preferiu o modelo invertido em detrimento do tradicional, se sentindo mais motivados por estarem no controle do seu aprendizado, já que o ritmo e fluxo de estudo eram determinados pelo próprio estudante. Constatou-se também que os alunos ficavam mais motivados a elaborar perguntas em sala de aula, pois detinham melhor conhecimento do tema e, já que puderam ver a aula antes com calma, podiam interagir mais com seu professor. Ambos, docentes e discentes, disseram que este modelo os motivava mais.

De maneira mais prática, podemos dizer que a SAI é um modelo de ensino em que a explanação sobre um tema é gravada pelo professor em vídeo e disponibilizado na internet, em plataformas de reprodução de vídeos como Youtube, Vimeo, DailyMotion, Metacafe, Veoh, ZippCast, Flickr, Blip.tv, Viddler, entre outros. Desta forma os vídeos estão sempre disponíveis aos alunos e outros interessados, a qualquer hora e também poderão ser acessados de qualquer lugar. Com os vídeos publicados e o aluno tendo assistido às aulas expositivas em casa, ou pelo menos fora do tempo de aula na escola, o tempo do professor em sala disponível para outras atividades aumenta, já que ele não precisa destinar parte da aula para exposição de novos conteúdos. Isso permite uma mudança no formato das aulas, pois mais tempo pode ser destinado às atividades complementares, exercícios, discussão de situação problema, práticas



de laboratório etc. Normalmente os exercícios de fixação seriam feitos em casa, mas ao serem feitos em aula possibilitam que o aluno esclareça eventuais dúvidas assim que as mesmas surgem (Bennett, Kern, Gudenrath, & McIntosh, 2015). Desta maneira o aluno assiste ao vídeo em casa e pode repetir esta ação quantas vezes forem necessárias, destinando mais atenção aos conteúdos com os quais tem maior dificuldade e menos aos que já domina. Vale ainda reforçar que diversos conteúdos já são bastante explorados por professores do mundo todo, existindo atualmente uma vasta quantidade de materiais de boa qualidade disponíveis.

No entanto, o modelo da SAI vai muito além de simplesmente gravar vídeos, disponibilizá-los e tornar o momento em sala com o professor um espaço de atividades de aprendizado. A partir do momento em que os tempos e roteiros das aulas mudam, muda também a forma de aprender e ensinar. A sala de aula invertida, segundo Bergmann e Sams (2016), melhora a interação entre os estudantes e o professor; os estudantes passam a ser responsáveis pelo seu próprio aprendizado, podendo avançar em temas do seu interesse naquele momento, segundo seu ritmo e caminho. O conteúdo está disponível a qualquer hora e pode ser visto quantas vezes forem necessárias. Os autores afirmam ainda que este método não é uma troca do professor por vídeo aulas, e nem reforça o isolamento do aluno; para eles, é preciso um olhar mais amplo, já que este modelo muda a ordem, mas o formato ainda depende muito do tempo em sala, só que desta vez este tempo passa a ser utilizado de forma mais eficiente.

Para implantação do modelo SAI, de acordo com Bennet et. al. (2012), é preciso empenho e o conhecimento de que não será um processo fácil devido à inexistência de um modelo testado que possa ser replicado. Os autores relatam que a aplicação da SAI deve observar algumas características específicas, tais como: a discussão levada pelo aluno para sala de aula e a forma como isto contribui ou interfere; se os aprendizes estão atingindo o pensamento crítico com o modelo; se o trabalho colaborativo entre os alunos de fato está ocorrendo e sendo produtivo; se os estudantes estão se desafiando em função do avanço e assim se motivando a progredir; se os líderes estão surgindo naturalmente como agentes de tutoria ou se o professor precisará promover esta liderança, e se de fato está ocorrendo a transformação do aluno de agente passivo para ativo.

Berbel (2011), em seu artigo, reforça que existem outras metodologias ativas com potencial de promover a autonomia dos estudantes, com o objetivos de ajudá-los a ter mais responsabilidade sobre o próprio aprendizado. Valente (2014) destaca que estratégias como experimentos, jogos e simulações também podem ser introduzidas juntamente com as metodologias ativas.

O sucesso das propostas de ensino que utilizam novas tecnologias depende também de um bom suporte dos sistemas de gerenciamento de aprendizagem, recursos descritos a seguir.

### **2.3 LMS - Learning management system**

Um sistema LMS (Learning management system), ou sistema de gerenciamento de aprendizagem é, segundo Oliveira, Cunha e Nakayama (2016), caracterizado pelo uso de múltiplas linguagens e recursos de tecnologias diversas, apresentando a informação de maneira organizada, completa e fácil e promove o aprendizado por parte do aluno pela interação. Existem diversos sistemas de LMS no mercado, incluindo sistemas sem custo de aquisição ou mensalidades, como o Moodle, que recentemente foi disponibilizado em modelo totalmente on-line e gratuito. Os autores apresentam os sistemas LMS desenvolvidos no Brasil por empresas privadas, universidades e entidades públicas. Entre esses sistemas se





destacam o WebAula, sistema privado, o Teleduca, desenvolvido pela universidade de campinas, o EduWeb e o Aulanet, ambos desenvolvidos pela PUC do Rio de Janeiro. Já o E-Proinfo é um LMS utilizado pelo governo federal. Conforme afirmam Sousa, Moita e Carvalho (2011) o sistema deve possuir recursos que facilitem o processo de aprendizagem, promovendo situações que estimulem os alunos; para tanto, os conteúdos pedagógicos devem ser claros.

Para Oliveira, Cunha e Nakayama (2016) existem vários fatores que determinarão a qualidade de um sistema LMS. Tudo tem início no próprio desenvolvimento do sistema, passando depois pelo crescimento do número de usuários e desempenho em máquinas que tenham os mais variados recursos e velocidades.

Segundo os autores, alguns requisitos merecem especial atenção ao se adquirir um sistema, tais como: confiabilidade, escalabilidade, segurança, estabilidade, facilidade em se adaptar a padrões internacionais e resiliência. No que diz respeito aos critérios para a adoção de um LMS, os autores destacam que é necessário levar em conta alguns fatores, como a necessidade de restringir o acesso, para que somente os alunos matriculados no curso ou disciplina consigam acessar o conteúdo e as atividades. Existe ainda a necessidade de verificar a possibilidade de promover a comunicação com os alunos por meio do correio eletrônico, fóruns, bate-papos etc. Também deve ser possível saber por onde os alunos "andam", o que eles acessam, o que leem, quando e o quê estão fazendo no LMS, e, finalmente, deve ser possível também avaliar esse aluno.

Na próxima seção, serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados na realização desta pesquisa.

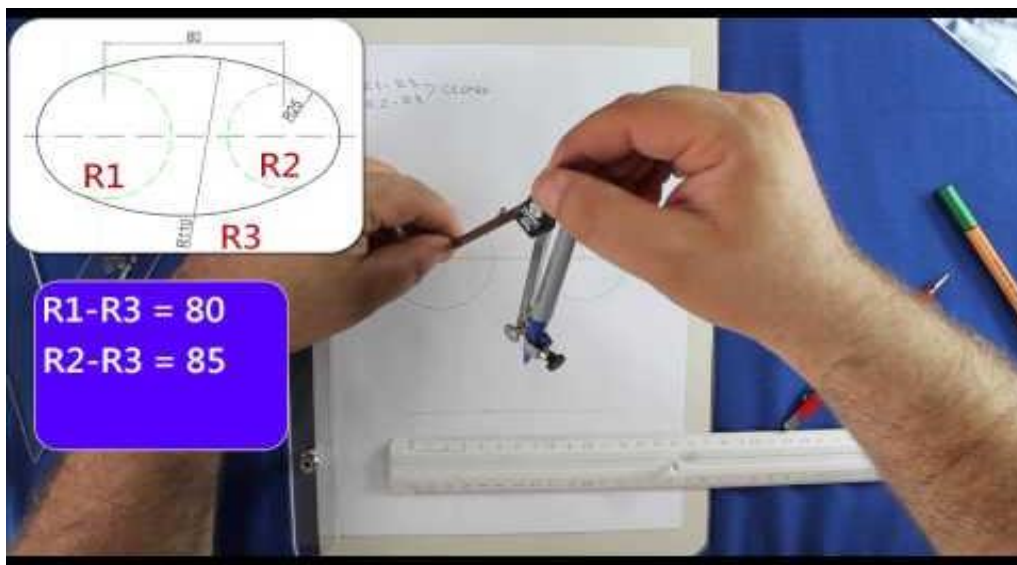
### **3 Metodologia**

Considerando os critérios propostos por Vergara (2016), esta pesquisa pode ser classificada como descritiva. Quanto aos meios, optou-se por realizar um estudo de caso, tendo em vista que o objeto de estudo será uma instituição do ensino superior (IES) privado, localizada na região metropolitana norte de Belo Horizonte, Minas Gerais, pertencente ao grupo Kroton, instituição que conta com cerca de 1 milhão de alunos no país. Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa quantitativa e qualitativa. A abordagem quantitativa foi utilizada para caracterização dos indivíduos envolvidos no processo; este método permitiu a quantificação das informações e facilitou sua análise e classificação, do ponto de vista estatístico. A abordagem qualitativa foi utilizada a fim de garantir maior aprofundamento em questões pertinentes à pesquisa, utilizando-se o método de observação participante, uma vez que um dos autores deste artigo está inserido no processo como docente. Tais observações foram feitas por meio de anotações durante as aulas a fim de se garantir o devido registro.

A unidade pesquisada conta atualmente com 2.900 discentes nos cursos de graduação na modalidade tecnólogo ou bacharel. Possui também cursos de pós-graduação (Lato sensu) e idiomas. A unidade de observação foram os alunos dos cursos de graduação, em todas as engenharias, que cursaram a disciplina de Desenho Auxiliado por Computador (CAD). Foram aplicados os formulários utilizando o próprio laboratório de aula de CAD, que possui computador para cada aluno e acesso à internet, viabilizando assim a aplicação do formulário on-line.



Inicialmente, as aulas expositivas foram previamente gravadas em vídeo, utilizando-se o software Camtasia, que captura a tela do computador e o áudio, tanto os sons emitidos pelo sistema quanto a locução do produtor do conteúdo, criando um vídeo que poderá ser editado. A edição deste vídeo foi feita no próprio Camtasia, conforme o *press release* do desenvolvedor deste programa (TechSmith, 2015); o aplicativo possui interface simples. É possível, durante a edição, cortar partes do vídeo, mesclar e inserir outros vídeos, inserir imagens nos formatos mais convencionais como JPG e PNG. Além disso, o programa permite criar animações e efeitos que tornam a exposição mais autoexplicativa e palatável para o usuário, conforme o exemplo demonstrado na Figura 1.



**Figura 1**

Tela do vídeo de concordância

Fonte: Os autores (2017).

Após a edição no software, o vídeo é renderizado, processo que, segundo TechSmith (2015), é o ato de produzir um vídeo em formato que possa ser assistido digitalmente em diversas plataformas como PC, *Smartphones*, *Smart TVs* entre outros, na resolução e formatos desejados. O vídeo renderizado foi publicado na plataforma de exibição de vídeos Vimeo ([www.vimeo.com](http://www.vimeo.com)) e configurado para exibição apenas nos sites desejados. Tais ajustes foram feitos nas configurações de privacidade do vídeo e tem como finalidade controlar os sites, onde os vídeos podem ser exibidos.

Assim que os vídeos são publicados, o Vimeo disponibiliza um *link* para visualização. Os vídeos então são organizados de acordo com a ordem de visualização dentro da plataforma de ensino a distância Maestrus ([www.maestrus.com](http://www.maestrus.com)); lá é possível publicar as aulas com conteúdos diversos, em vídeos, arquivos, documentos. Cada aula terá seu conteúdo variável conforme seu objetivo e organizado de forma a fornecer um caminho a ser percorrido pelo aluno.

O desempenho do aluno foi registrado pela tela de gestão do software, permitindo ao pesquisador que acompanhe o andamento de cada discente de forma individual e permitindo assim que sejam feitas ações pontuadas quando necessário, em casos em que o aluno tenha seu andamento abaixo da expectativa para o momento do curso.



Após a publicação do curso, o aluno faz seu cadastro no Maestrus e tem uma senha e *login* próprios. Ele pode assistir às aulas expositivas durante o período em que está na instituição ou de outro local como casa ou trabalho. O que muda em relação à proposta da sala de aula invertida feita por Bergmann e Sams (2016) é que as aulas foram disponibilizadas e assistidas também em sala. Exercícios e outras atividades foram feitas em sala e em casa, sendo que cada tópico proposto pelo professor foi planejado para que o aluno assista à exposição em vídeo e faça os exercícios de fixação.

Este formato foi aplicado em três turmas de desenho auxiliado por computador, totalizando 150 alunos durante o primeiro semestre de 2017. Esta disciplina foi escolhida porque é lecionada em laboratório com disponibilidade de microcomputadores para cada aluno e acesso à internet com boa velocidade. O aluno levou seu próprio fone de ouvido, para que o som de um vídeo não atrapalhe o do outro. Eles podiam assistir aos vídeos e realizar as atividades conforme seu próprio ritmo, não sendo necessário que todos estejam no mesmo estágio, permitindo assim que a turma não ficasse presa a um desenvolvimento médio. Ao final deste período, foi aplicado um formulário estruturado, desenvolvido no *google forms*. Foi feita uma pesquisa *Survey*, aplicada em formulário on-line dentro de sala duas semanas antes do encerramento do semestre letivo, a fim de se obter o maior número de respostas possível.

As análises quantitativas foram realizadas no Excel, dispensando o uso de softwares quantitativos mais complexos, devido ao número de entrevistados. Os dados obtidos foram comparados, tabulados e analisados, buscando encontrar padrões e relações entre as respostas. Os dados qualitativos, obtidos por meio de resposta textual, foram classificados de acordo com a resposta e tabulados, na busca de padrões identificáveis e tangíveis. Vergara (2016, p. 62) reforça que “Os dados também podem ser tratados de forma não estatística, por exemplo, codificando-os, apresentando-os de forma mais estruturada e analisando-os”.

#### **4 Apresentação dos Resultados**

A fim de melhor compreensão do impacto da metodologia utilizada em sala de aula é preciso entender o perfil deste aluno, para relacionar a maior ou menor facilidade de uso e interação com plataformas digitais.

Os dados demonstram que a maioria dos alunos são jovens de até 30 anos, possuem computador em casa, trabalham ou fazem estágio e têm renda baixa ou média. O fato de trabalharem, alguns mais de oito horas, é um fato a ser destacado, já que o tempo livre destes alunos é muito reduzido, o que dificulta que os mesmos tenham tempo ou disposição para assistir previamente as aulas em casa.

Quando perguntados sobre as facilidades e dificuldades que percebiam na implantação da sala de aula semi-invertida, constatou-se que o acesso à internet fora do ambiente de sala não é um problema para a maioria dos alunos, porém, a maioria deles trabalha e não tem acesso à internet em sua organização. Na opinião deles, o material disponível, os vídeos, têm boa qualidade, ou seja, as aulas gravadas conseguiram transmitir de forma satisfatória o conhecimento e, assim, substituir a aula expositiva de forma satisfatória.

Quanto ao grau de envolvimento dos alunos no processo da sala de aula *semi-invertida*, foi observado que 83% dos alunos fizeram todo o conteúdo proposto e em média os alunos completaram 93% do conteúdo disponível, índice muito superior ao obtido na pesquisa realizada na mesma instituição em 2015 (Milhorato e Guimarães, 2016). Este aumento se



deve pela disponibilidade de visualização das aulas também em sala de aula e pelo tipo de material disponível, os vídeos, já que, em 2015, a base principal do material eram apostilas e exercícios on-line.

A fim de aferir se de fato os discentes haviam entendido a proposta de *semi-inversão*, foi perguntado a eles seu grau de compreensão sobre a metodologia aplicada. Dos respondentes, 82% entenderam totalmente, 12,3% declararam-se neutros e apenas 5,8% não compreenderam a proposta.

Dos alunos, apenas 5,8% não se dedicam aos estudos fora de sala, porém 71,1% dos entrevistados se dedicam mais que 30 minutos por semana para estudo da disciplina pesquisada. Outro ponto estudado é se o modelo *semi-invertido* motivava mais o aluno a vir às aulas presenciais. Quando perguntados sobre isso, 52,5% deles afirmaram que sim, 24,6% foram neutros e 22,9% afirmaram que não ficaram motivados.

Em sua pesquisa, Milhorato e Guimarães (2016) apontaram, a partir dos dados coletados, que os alunos não tinham o devido contato antecipado com o material de aula, antes do encontro em sala. Portanto, nesta pesquisa foi necessário aferir se houve mudança neste perfil. Os dados da pesquisa demonstraram que o envolvimento quanto a fazer as atividades foi bastante satisfatório, porém era importante entender se eles assistiam as aulas em sala, em casa ou de forma mista. Constatou-se que apenas 4,9% dos alunos assistiram os vídeos exclusivamente em casa, demonstrando que os mesmos não têm tempo ou hábito de realizar esta tarefa. Por outro lado, 95,1% dos alunos assistiram em casa e nas aulas. Na entrevista ficou demonstrado que 55,7% assistiram a todos os vídeos e 40,2% assistiram a alguns vídeos. Ao produzir um material em forma de vídeo o pesquisador teve como objetivo disponibilizar o conteúdo em uma mídia e linguagem mais próximas dos aprendizes, incluindo recursos visuais, como animações.

Concluindo, o modelo *semi-invertido* aplicado mostrou um incremento no envolvimento do aluno se comparado ao invertido aplicado anteriormente. Os motivos, como demonstrados, são o fato das aulas serem em vídeo, permitir aos alunos que assistam as aulas expositivas gravadas também em sala de aula, a disponibilidade de um sistema de gestão, LMS, com conteúdo organizado e disponível por completo logo na primeira aula. A disponibilidade de conteúdo das aulas seguintes é uma vantagem importante, já que permite àquele aluno que possui facilidade na disciplina avançar mais e não necessariamente seguir o ritmo médio da sua turma.

Ao serem questionados se o modelo tradicional é adequado para o aprendizado, 69,7% dos entrevistados disseram que concordam em parte ou totalmente; 23,8% foram neutros e apenas 6,6% discordam em parte ou totalmente. Ou seja, eles não veem problema neste modelo, inclusive estão satisfeitos com ele. No entanto, quando questionados se o modelo de aula *semi-invertido* é melhor do que o modelo de aula tradicional, 65,6% dos entrevistados disseram que concordam total ou parcialmente; 22,1% foram neutros e 12,3% discordam total ou parcialmente. Este resultado é bastante curioso: os alunos não estão insatisfeitos com o modelo tradicional, mas gostaram do modelo proposto. É possível que, por não conhecerem outros modelos de ensino ou por não terem participado de aulas com formatos diferentes, eles apenas conheçam o modelo tradicional e este é praticamente sua única referência de aula. Na falta de outras propostas ou pelo desconhecimento delas os entrevistados se sentem confortáveis na situação em que se encontram e com as aulas tradicionais de que participam há décadas.





Os alunos foram indagados se as aulas em vídeo os motivava mais a estudar que no modelo tradicional. Dos participantes da pesquisa 77% informaram que concordam parcial ou totalmente com a afirmação, 13,1% foram neutros e 9,9% discordam parcial ou totalmente. Apenas um pouco mais que um terço, 36,4% dos alunos, dariam preferência para uma instituição de ensino caso soubessem que esta aplica apenas o modelo invertido. Na opinião deles, algumas disciplinas não teriam aderência ao modelo. Como nenhum deles teve contato com o modelo *semi-invertido* antes, bem como não tiveram contato também com a sala de aula invertida, tais afirmações podem ser sinal de insegurança ou desconhecimento.

Nesta pesquisa os alunos foram questionados se têm algum constrangimento para fazer perguntas ao professor na frente da classe e 27,8% disseram que sim, se sentem constrangidos. Uma das vantagens da SAI é que as aulas estão gravadas e disponíveis; desta forma o aluno pode, mesmo perdendo algumas aulas, assistir aos vídeos e se nivelar com os demais colegas: 90,3% dos respondentes da pesquisa acreditam que os vídeos ajudam a colocar o conteúdo em dia.

Entre as vantagens da SAI estão a facilidade de estudar em casa, de poder voltar o vídeo, poder assistir quantas vezes fossem necessárias, não precisar perguntar ao professor sobre suas dúvidas na frente de todos, o fato da aula expositiva ser vista em qualquer horário ou local, maior disponibilidade do professor em sala e poder estudar no seu ritmo. Foi perguntado aos entrevistados quais as principais vantagens percebidas por eles na implantação da sala *semi-invertida*; era permitido que não fosse selecionada nenhuma vantagem ou que todas as opções fossem escolhidas. Pode-se observar que a principal vantagem, escolhida por 89,3% dos entrevistados, é “poder voltar e assistir às aulas quantas vezes forem necessárias”, seguido por “facilitou estudar em casa”, com 60,3% das escolhas. “Não precisar perguntar ao professor na frente de todos” foi apontado por 14% dos entrevistados. Com números próximos aos 50% estão aulas expositivas em outros locais ou horários, aumento da disponibilidade do professor para esclarecer dúvidas e permitir ao aluno estudar em seu ritmo. O número de alunos que marcaram “me ajudou a colocar o conteúdo em dia” foi de 28,1%, muito próximo dos 27% dos alunos que não iniciaram as aulas na primeira semana, junto com a turma.

Ao serem perguntados se as aulas de CAD, no modelo *semi-invertido*, foram melhores que as aulas de Desenho Técnico no modelo tradicional, 69,7% deles disseram que concordam total ou parcialmente, sendo que 41% concordam totalmente. Isso demonstra claramente que o modelo foi aderente e que o valor desta mudança é percebido pelos entrevistados. É importante destacar que tanto as aulas de CAD quanto as de Desenho Técnico foram ministradas pelo pesquisador, desta forma outros fatores que poderiam influenciar a decisão dos alunos foram eliminados, como, por exemplo, a predileção por um determinado professor.

Um ponto relevante apontado na pesquisa é que os alunos, diferente dos especialistas e estudiosos, não estão insatisfeitos com o modelo tradicional e acreditam ser este um bom formato para os estudos. Conseguem perceber valor e acham o modelo *semi-invertido* melhor, porém não escolheriam uma IES apenas por aplicar esse modelo.

A proposta de adaptação do modelo tradicional para o modelo *semi-invertido* tem como objetivo resolver o principal motivo de insucesso quando da tentativa de implantação da SAI em 2015, que é justamente o fato dos alunos, por falta de hábito ou tempo, não verem o material com antecedência, como é previsto na SAI.





Ao longo do período em que se ministraram as disciplinas em foco, fez-se necessária uma mudança de postura do professor/pesquisador, pois quando o aluno perguntava algo que estava nos vídeos a primeira pergunta feita era: você já assistiu ao vídeo? Caso o aluno não tivesse assistido o docente acessava o sistema com ele e fazia a instrução de como e onde encontrar o conteúdo desejado. Alguns aprendizes confundiam esta postura com uma “má vontade” do docente, todavia com o tempo perceberam que os vídeos eram, quase sempre, suficientes para lhes fornecer o conhecimento necessário. Desta forma o professor se dedicava ao atendimento de dúvidas e resoluções de exercícios e podia focar no ensino das questões mais difíceis de serem transmitidas por apenas aula em vídeo.

Durante a implantação da metodologia semi-invertida, notou-se que uma das principais diferenças em relação às aulas tradicionais é que os alunos mais ágeis se destacavam dos demais da turma e rapidamente estavam perto de concluir o conteúdo, faltando ainda uma boa parte do semestre para ser concluída. Foi possível perceber uma dificuldade e uma oportunidade. A dificuldade para implantação do modelo *semi-invertido* é que o professor deve ter domínio pleno de todo o conteúdo do semestre, já que os alunos podem avançar quando e como bem entenderem. Já a oportunidade, em especial para a disciplina de CAD, foi ofertar a este aluno conteúdos extra, que normalmente ficavam de fora por falta de tempo para o adequado ensino a todos. Se não é preciso seguir o ritmo médio, alguns alunos podem avançar ainda mais.

Para o professor o investimento na preparação das aulas foi especialmente alto, pois era preciso não só planejar todas as aulas, mas também roteirizar os vídeos, gravar o conteúdo, editar, publicar e organizar no sistema LMS.

Os docentes são comumente acometidos por problemas de saúde relacionados à voz; estas queixas são comuns entre os professores. O pesquisador percebeu uma redução significativa nestes problemas, já que não era necessário falar para sessenta alunos em uma sala grande, de forma a ser audível a todos, inclusive aqueles mais distantes.

Ministrar as aulas *semi-invertidas* se mostrou também mais satisfatório e menos monótono, se comparado ao modelo tradicional. No modelo tradicional, com três turmas no semestre, por pelo menos três vezes na mesma semana seria necessário fazer a mesma exposição de conteúdo por três vezes. Com as aulas em vídeo a qualidade é garantida e não muda, mesmo que vistas milhares de vezes. Além disto, durante as aulas, o pesquisador precisava fazer atendimentos dos mais diversos assuntos e de conteúdos diferentes, o que demanda domínio do tema, mas também torna o atendimento mais prazeroso, já que diversifica as falas e quase sempre esses atendimentos foram feitos para um aluno ou pequenos grupos.

Observou-se uma maior interação dos alunos quando o professor estava perto deles; ao andar pela sala e passar próximo dos alunos, estes se sentiam mais à vontade para elaborar questionamentos ou solicitar auxílio.

## 5 Considerações finais

A presente pesquisa teve como objetivo geral descrever e avaliar a adaptação do modelo sala de aula tradicional ao modelo sala de aula *semi-invertido*. Para tanto foi realizado na IES de um grande grupo educacional um estudo de caso, com abordagem quantitativa e qualitativa. A pesquisa quantitativa focou os alunos da unidade participantes da disciplina de CAD, que foram submetidos à aplicação do modelo *semi-invertido*. A qualitativa foi feita por meio de



observação participante, já que um dos pesquisadores foi parte ativa do projeto. Com base nos resultados obtidos, foi possível identificar e avaliar a adaptação do modelo tradicional para o *semi-invertido*.

Um dos aspectos positivos verificados é o perfil dos alunos, formados basicamente por jovens que em sua maioria não apresentavam dificuldade ou resistência ao uso de tecnologia, pelo contrário, se mostravam incentivados e animados em usá-la. Outro ganho positivo está relacionado ao aprendizado e possibilidade dos alunos irem além do conteúdo ministrado nos semestres anteriores, já que neste modelo os alunos seguiam seu próprio ritmo.

Os ganhos por parte do professor quanto à qualidade da aula para ele e para os aprendizes é um ponto a ser destacado. Para o docente a aula se tornou mais interessante, desafiadora e menos repetitiva. Outro ponto relevante é que os alunos, por assistirem as aulas expositivas em vídeo, reduziram o uso do celular.

Com a utilização do sistema LMS, houve um ganho significativo nas intervenções pontuais feitas pelo professor. Como no sistema é possível verificar o ponto onde o aluno se encontra, o docente fez atendimentos pessoais para aqueles que precisavam, aumentando a assertividade. Na aula tradicional o foco acaba sendo o aluno mais desenvolvido, como exposto por Bergmann e Sams (2016).

Entre as dificuldades enfrentadas, o preparo das aulas foi um ponto de destaque. O nível de exigência quanto ao planejamento das aulas e o tempo necessário para elaborá-las é bastante significativo, exigindo grande esforço e determinação.

A adaptação inicial dos alunos ao modelo exigiu um esforço do professor e uma mudança de sua postura. Diante de uma solicitação era necessário averiguar se o aluno não havia entendido o conteúdo dos vídeos ou se não tinha assistido ao vídeo, do contrário correria o risco das aulas se perderem ou estarem mais próximas do conteúdo tradicional, com aulas expositivas ao vivo. Milhorato e Guimarães (2016) apontaram em sua pesquisa, como ponto negativo na implantação da SAI, que o conteúdo apresentado pela instituição não era adequado às expectativas dos alunos e dos professores. Este conteúdo era essencialmente em apostilas/livros eletrônicos. No modelo *semi-invertido*, com aulas em vídeo, este obstáculo foi plenamente superado, com boa aderência dos aprendizes. Os alunos ficaram mais confortáveis para elaborar os exercícios já que poderiam contar tanto com a ajuda do professor, quanto poderiam, se necessário, recorrer aos vídeos.

Outro ponto importante é revisar o conteúdo e medir o conhecimento dos discentes antes de publicá-los, pois em alguns casos foram encontrados problemas com relação ao conteúdo básico. Este problema foi sanado publicando, juntamente com o material produzido pelo pesquisador, vídeos de apoio já produzidos por outros professores ou plataformas.

Por último, pode-se destacar a necessidade, em caso de adoção da proposta por parte da IES e implantação em larga escala, de treinamento e qualificação do corpo docente para tal procedimento. Além disto, é necessário adequar as salas de aula, equipando as mesmas com internet wi-fi de boa qualidade e largura de banda. Quanto aos equipamentos de informática para visualização do conteúdo, é possível que os alunos assistam aos vídeos em seus próprios *smartphones*, com o uso de fones de ouvidos.

A semi-inversão se mostrou aderente ao ensino privado superior, cujos alunos normalmente trabalham, além de estudar. Diferente da SAI, em que o aluno precisa reservar boa parte do



seu tempo em casa para assistir às aulas expositivas, condição que nem todos os alunos têm, no modelo *semi-invertido* o aluno pode assistir em casa ou em sala de aula. Com o tempo, e de acordo com a necessidade e perfil de cada um, os próprios alunos passaram a ver mais os vídeos de forma espontânea, antes das aulas.

A pesquisa ficou limitada à aplicação nas turmas de CAD, em função de disponibilidade de internet e computadores em sala de aula, já que esta matéria tem um caráter totalmente prático. Sendo assim, não é possível generalizar e garantir que o modelo obtenha os mesmos resultados em uma aula teórica. Outra limitação é a possível vantagem competitiva do modelo, do ponto de vista do mercado e captação de alunos. Como as instituições privadas dependem de pagamentos para suas operações e estes recursos são provenientes dos alunos matriculados, a *semi-inversão* pode ser utilizada como estratégia para obtenção de melhores resultados. Porém na pesquisa não foi possível verificar se este modelo é adequado para IES que têm como estratégia a formação em massa, com turmas grandes. A adoção desta estratégia, já que eventualmente o modelo pode exigir limitações de tamanho das turmas, pode demandar maiores investimentos e obrigar a instituição a trabalhar com valores maiores de mensalidades, repassando aos discentes o incremento nos custos operacionais. É possível que este modelo seja mais adequado a instituições menores e mais flexíveis, que foquem em um determinado nicho de mercado.

Destaca-se também que a presente pesquisa foi realizada em apenas uma IES não representando um corte em todas as instituições e unidades do grupo. Entretanto, pode-se afirmar que, na unidade pesquisada, os dados apresentados representam a realidade da unidade quanto ao projeto. Outra limitação foi a quantidade de disciplinas analisadas, tendo em vista que neste momento nenhum aluno cursou todas as disciplinas neste formato. Se o modelo for implantado em todas as disciplinas, certamente aumentará a demanda do aluno, e isto pode gerar resultados diferentes dos apresentados neste estudo.

Como sugestão de pesquisas futuras, pode-se verificar se o modelo semi-invertido é aderente a disciplinas de caráter teórico, em que a prática laboratorial não se faz necessária. Pode-se verificar, também, se a *semi-inversão* se aplica a instituições de grande porte e atuação de massa e também a instituições que adotem o nicho como estratégia. A inclusão de outros recursos tecnológicos e os possíveis impactos também são uma boa opção de pesquisa futura, como exercícios on-line para medição da proficiência e gameificação.

## Referências

- Araújo, I., & Mazur, E. (2013). Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 30(2), 362-384. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p362> <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p362>
- Barseghian, T. (2011). *Teaching Strategies*. Recuperado de <http://ww2.kqed.org/mindshift/2011/02/05/three-trends-that-define-the-future-of-teaching-and-learning/>
- Bennett, B., Kern, J., Gudenrath, A., & McIntosh, P. (2012). *The Flipped Class Revealed*. Recuperado de <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-what-does-a-good-one-look-like-692.php>



- Berbel, N. A. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC — Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda.
- Bessant, J., & Tidd, J. (2009). *Inovação e empreendedorismo*. Porto Alegre: Bookman.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Journal of Economic Education*, 30-43.
- Mazur, E., & Watkins, J. (2013). Retaining Students in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Majors. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 36-41.
- Milhorato, P., & Guimarães, E. H. R. (2016). Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: Estudo de caso em uma instituição de ensino superior privada. *Revista de gestão e secretariado*, 7(3), 253-276.
- Morán, J. M., Souza, C. A., & Morales, O. E. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens (Vol. II)*. Ponta Grossa: UEPG.
- Novak, G. M. (06 de 05 de 2017). *What works - A pedagogy Just-in-time teaching*. Recuperado em 6 maio, 2017 de <http://www.pkal.org/documents/JustInTimeTeaching.cfm>
- Oliveira, P. C., Cunha, C. C., & Nakayama, M. K. (2016). JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, 13(2), 157-180.
- Paiva, M. R., Parente, J. R., Brandão, I. R., & Queiroz, A. H. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *Sanare*, 15(2), 143-153.
- Sousa, R. P., Moita, F. M., & Carvalho, A. B. (2011). *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Takahashi, S., & Takahashi, V. P. (2011). *Estratégia de inovação: Oportunidades e competências*. Barueri: Manole.
- TechSmith. (2015). *TechSmith*. Recuperado em 11 out, 2015 de <https://www.techsmith.com/education-flipped-classroom.html>
- Trott, P. (2012). *Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos*. Porto Alegre: Bookman.
- Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista*, 97.
- Vergara, S. C. (2016). *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração* (16a ed.). São Paulo: Atlas.