

O uso da sala invertida, aliada a tecnologia, para promover aprendizagem ativa na contabilidade

José Dutra de Oliveira Neto (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil) –
dutra@usp.br

Gilvania de Sousa Gomes (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil) –
gilvaniasg@ufu.br

Luiz Antônio Tilton (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil) – titton@usp.br

Resumo

A sala de aula invertida é um modelo pedagógico que ocorre quando os estudantes se tornam aprendizes ativos e estudam os conteúdos da aula previamente como tarefas de casa. A nova geração de estudantes é mais engajada com o uso intensivo de tecnologia e maior aprendizagem colaborativa. No entanto, há poucos estudos sobre o método sala de aula invertida utilizando tecnologia e metodologias ativas que resultaram em um melhor engajamento e melhoria no desempenho dos estudantes. Este estudo objetiva investigar o ganho de desempenho ao longo da aula e a percepção dos estudantes sobre o uso da abordagem sala de aula invertida expandida. Duas turmas de graduação em contabilidade com o mesmo conteúdo curricular, cursando a disciplina de metodologia de pesquisa, tiveram quatro aulas invertidas. A amostra foi composta por 78 estudantes de uma universidade pública no Brasil. Cada aula invertida começou com uma atividade extraclasse e, em adição, os alunos deveriam postar e votar em suas dificuldades referentes à tarefa antes da aula. Em cada aula, havia dois testes baseados nas dúvidas mais votadas e atividades colaborativas entre eles sem a ajuda do professor. Os resultados dos testes demonstraram que, em todas as aulas invertidas, houve uma ampla melhoria depois da atividade colaborativa como parte do processo de construção do conhecimento. Adicionalmente, foi feito um levantamento com os estudantes e os resultados demonstraram que estes aprovam o uso de sala de aula invertida aprimorada como uma estratégia de ensino apropriada. As universidades deveriam encorajar o uso de metodologias ativas e recursos tecnológicos como meios para melhoria dos processos educacionais.

Palavras-chave: sala de aula invertida, flipped classroom, educação na graduação, contabilidade.

1. Introdução

O engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem é uma tarefa crítica às instituições de ensino superior e o uso de metodologias ativas tem provado ser uma boa alternativa disponível a essas instituições para direcionar alunos a alcançar altos níveis de aprendizado. A aprendizagem ativa desperta os estudantes a exercitarem seu papel como participantes ativos chave na construção de seu próprio conhecimento (Al-Zahrani, 2015).

A literatura faz uso de publicações sobre a efetividade das metodologias ativas no ensino de contabilidade, por exemplo, o uso de casos para ensino (Weil & Frampton, 1999; Weil, Oyelere, Yeoh, & Firer, 2001) suportado pelos mecanismos de Aprendizagem Baseada em Problemas, em inglês, Problem Based Learning (PBL) e sala de aula invertida (Alrowais, 2014).

Os avanços tecnológicos proporcionaram o surgimento de recursos alternativos úteis aos processos educacionais que envolvem professores e alunos, de forma interativa, favorecem o controle, a avaliação e o feedback de atividades escolares, que podem ser desenvolvidas dentro ou fora das salas de aulas. Isso provoca otimismo quanto ao emprego de metodologias ativas, já que os Sistemas de Gestão do Aprendizado (SGA) são uma ferramenta tecnológica que oferece oportunidades para acesso a elementos de conhecimento na vida escolar.

Os SGA são muito similares aos aplicativos os quais os estudantes são familiarizados em suas vidas diárias por meio de seus equipamentos eletrônicos. O ponto chave acerca desses elementos é que as atividades podem ser realizadas de forma assíncrona. Por intermédio desses recursos como meios de ensino, o conteúdo pode ser disponibilizado aos alunos antes das atividades em sala de aula levando ao fenômeno chamado de sala de aula invertida, pelo qual, após o acesso ao material para estudos, o envolvimento com o conteúdo intensifica-se na aula (Blair, Maharaj, & Primus, 2015).

A revisão da literatura apresenta claros sinais sobre a relação positiva entre o uso da sala de aula invertida e o engajamento dos estudantes. Isso significa que o aprendizado é melhorado por meio de um melhor do tempo em sala de aula (Wong & Chu, 2014). A principal característica da sala de aula invertida é a disponibilização dos materiais antes das atividades em sala para que o tempo em aula seja utilizado para promover um melhor desenvolvimento das habilidades dos estudantes. A inversão prova-se ser um instrumento capaz de proporcionar uma alta qualidade no aprendizado por meio do desenvolvimento de habilidades teóricas e práticas (Blair et al., 2015).

No processo de autodescoberta dos alunos como responsáveis pelo seu próprio aprendizado, sublinha-se a prática da troca de experiências que pode ocorrer entre eles, o que também fomenta o processo de construção e consolidação do conhecimento. Essas interações são passíveis de ocorrer dentro ou fora do ambiente universitário e possibilitam, também, o emprego dos recursos tecnológicos. Há evidências de que o engajamento obtido das interações, não apenas entre os estudantes, mas entre estes e os professores venha aumentando gradativamente (Holmes, Tracy, Painter, Oestreich, & Park, 2015).

Em decorrência da convergência contábil às IFRS, um novo estilo de qualificação, focado no exercício de julgamentos, estimativas e escolhas passou a ser exigido aos profissionais de contabilidade. Nesse contexto, o International Accounting Standard Board (IASB) por meio de uma iniciativa educacional, tem direcionado esforços no sentido de atualizar os profissionais já atuantes por meio de práticas de educação continuada, bem como de melhorar a formação dos graduandos. Assim, o *IFRS Education*, órgão designado pelo IASB para a iniciativa mencionada, atua na elaboração de materiais voltados ao

desenvolvimento dessas novas capacidades profissionais, dentre os quais, destacam-se as metodologias ativas.

Como as normas internacionais de contabilidade estão em constante processo de revisão, é necessário que os profissionais sejam capazes de atualizar-se e responsabilizar-se por sua própria formação continuada. Dessa forma, o uso da sala invertida e das tecnologias revelam-se importantes artifícios para que os estudantes aprimorem a capacidade de aprender por meio de suas próprias experiências de pesquisa, estudos individuais e interações entre seus pares.

Este estudo contribui para a ampliação das discussões sobre o uso do método sala de aula invertida e como operacionaliza-lo, de forma a clarificar a importância do prévio contato dos estudantes com o conteúdo e como isso direciona melhorias ao processo de aprendizagem. Assim, embora haja evidências de que os alunos possam alcançar melhor níveis de aprendizagem por meio da sala de aula invertida, o ponto chave desta pesquisa é mensurar se a adição de recursos tecnológicos e de momentos de interação e colaboração entre os pares à sala invertida tradicional pode melhorar o nível de aprendizagem.

A motivação para este estudo está no fato de que os métodos tradicionais de ensino, centrados no professor, ainda são predominantes no Brasil, embora haja indícios na literatura de que metodologias ativas podem conduzir a melhores resultados. Além disso, a geração dos nativos digitais está mais propícia ao uso de tecnologias do que a leituras e aulas tradicionais (Roehl, Reddy, & Shannon, 2013). Devido à presença e grande influência da tecnologia no cotidiano escolar (Engin, 2014), a implantação de novos recursos tecnológicos à sala invertida pode ser salutar e favorável ao desenvolvimento de habilidades e criatividade, embora as instituições, sobretudo públicas, ainda apresentem limitações quanto à disponibilidade de computadores, internet e capacitação de professores (Roehl et al., 2013).

Para fins de exemplificação das principais características das aulas tradicionais e aulas invertidas, apresenta-se o Quadro 1

Aulas tradicionais	Aulas invertidas
	<i>Centro</i>
Professor	Aprendiz
	<i>Antes da aula</i>
Nenhuma atividade	Leituras, vídeos, atividades individuais ou em grupos, etc.
	<i>Durante a aula</i>
Professor explana continuamente	Discussões e debates, solução de problemas, esclarecimento de dúvidas.
Alunos tomam nota e, ocasionalmente fazem perguntas	
	<i>Após a aula</i>
Atividades individuais ou em grupos	Atividades individuais ou em grupos
	<i>Posicionamento do estudante</i>
Sujeito passivo	Sujeito ativo
	<i>Dinâmica do processo</i>
Professor detém conhecimento e transfere ao aluno	Aluno constrói seu conhecimento por meio da experiência
Ênfase em aulas faladas	Pesquisa e construção do conhecimento
Ênfase em elementos visuais	Maiores possibilidades de uso de recursos tecnológicos
	<i>Habilidades necessárias ao estudante</i>
Retenção de informações, memorização, atenção focada na explanação	Pró atividade, iniciativa, autonomia, responsabilidade, engajamento

<i>Habilidades necessárias ao professor</i>	
Boa comunicação oral	Criatividade, envolvimento, capacidade de motivar
Detenção de conhecimentos	Liderança
<i>Atributos gerais do método</i>	
Maior parte de atividades síncronas	Maior parte de atividades assíncronas.
Aula em sala, exercícios em casa	Aula em casa, exercícios em sala.
<i>Materiais e métodos mais comuns</i>	
Apresentações em Power point ou similares	Vídeos, materiais online, conteúdo aberto na internet, livre pesquisa.

Outrossim, diante dos benefícios que a aprendizagem ativa pode proporcionar aos profissionais de contabilidade formados ou em formação, sobretudo em um contexto de convergência da contabilidade financeira ao padrão normativo internacional, eclode a problemática desta pesquisa, que consiste na proposta de união entre o modelo de sala de aula invertida, o uso intensivo de tecnologias e algumas técnicas de aprendizagem colaborativa.

Essa fórmula foi aqui caracterizada como Sala de Aula Invertida Aprimorada (Enhanced Flipped) consiste no incremento do método tradicional de sala de aula invertida (Flipped Class) pelo uso de softwares que intensificam as interações entre professor e aluno e dos alunos entre si, além de dispensar, durante a aula, maior tempo para a ajuda mútua entre os alunos do que para as intervenções do professor.

A literatura prévia revisada aborda o uso da sala de aula invertida em áreas e cursos distintos (Larson & Yamamoto, 2013) e, esta pesquisa intenta analisar se o método pode também ser eficaz ao ensino nos cursos de contabilidade, em primeira instância, na disciplina de metodologia de pesquisa. Embora a literatura apresente os benefícios relacionados ao uso de cada um dos recursos mencionados (inversão, tecnologias de ensino e aprendizagem colaborativa), não foram identificados estudos que investigaram a aplicação conjunta de todos eles, tampouco, aplicados à área contábil.

Este estudo é construído sobre literatura prévia e fornece dados empíricos que exploram como o contato prévio com conteúdos dirigido à produção de questões que podem direcionar a aula e ser uma forma eficaz de melhorar o engajamento e a aprendizagem. Um ponto chave da investigação, elucidado aqui, é que a produção de questões sobre as dúvidas dos estudantes tem levado ao contato prévio com o material. Essa tarefa de casa pode ser suportada por SGA para registrar questões e representa uma boa maneira de inferir em qual dimensão os estudantes adquirem o conteúdo previamente.

O principal objetivo desta pesquisa é verificar se o uso da sala de aula invertida aprimorada pode resultar em ganhos de aprendizagem e em percepções positivas por parte dos estudantes da disciplina de metodologia de pesquisa no curso de graduação em contabilidade.

2. Revisão da literatura

A aprendizagem ativa possui seus fundamentos sobre as teorias construtivistas, pautadas na experiência como um mecanismo pedagógico eficiente para de aprendizagem. Nesse contexto, Dewey foi considerado um importante e pioneiro filósofo a se debruçar sobre a experiência e a solução de problemas, enquanto práticas intelectuais capazes de produzir genuínas interações e motivação aos estudantes.

A sala de aula invertida é um método em que os alunos podem aprender o conteúdo da disciplina em seu contexto próprio, por meio de leituras preliminares e desenvolvimento de atividades antes da discussão das temáticas promovida pelo professor. Esse formato dá ao estudante a oportunidade de, na sala de aula, ir além das informações fornecidas por meio do material estudado (Alrowais, 2014; Bouwmeester, de Kleijn, ten Cate, van Rijen, & Westerveld, 2015; Davies, Dean, & Ball, 2013). Como resultado, ocorre uma mudança nas atitudes dos alunos sobre seu processo de aprendizagem por meio de seu engajamento ao invés de fazer da explanação do professor a parte central do processo. Em adição, a sala de aula invertida promove também a interação entre pares e habilidades de colaboração (Alrowais, 2014).

Uma das necessidades primárias para a implantação da sala de aula invertida é a preparação dos alunos. Se eles estiverem bem preparados para suas atividades em aula, o esquema da sala de aula invertida realmente alcança seus objetivos de aprendizagem. Dessa forma, enquanto que assistir vídeo-aulas é uma estratégia de estudos de autorregulação, a seleção de textos para leitura como preferência é um esforço de regulação ou uma atitude de ensaio de aprendizagem (Bouwmeester et al., 2015).

Ademais, todo o material de aprendizagem deve ser cuidadosamente pensado e concebido para promover a geração de ideias criativas e habilidades de solução de problemas. As avaliações deveriam levar à mensuração do alcance de uma ampla gama de habilidades e competências, tais como compreensão, criatividade e pensamento crítico. Nota-se, também, que os estudantes cursam várias disciplinas ao mesmo tempo, portanto, deve-se ter cuidado com a possibilidade de sobrecarga de atividades. (Al-Zahrani, 2015).

A sala de aula invertida oferece mais oportunidades aos estudantes para aprenderem junto com seus pares, pois isso conduz a um processo ativo e social. Isso é consequência do tempo face-a-face promovido no processo de discussão do conteúdo programado para a aula. Por conseguinte, o professor pode cobrir a matéria com novas oportunidades para atividades baseadas em problemas, assim como dar devolutiva e direcionamento aos estudantes (Moraros, Islam, Yu, Banow, & Schindelka, 2015).

O estudo de Alrowais (2014) demonstrou efeitos positivos do uso da sala de aula invertida da parte dos estudantes, bem como de suas atitudes ao longo da disciplina. O objetivo da pesquisa foi compreender o nível de engajamento dos estudantes, da mesma forma que mensurar seu aprendizado por meio das atividades em sala de aula. Essa investigação foi operacionalizada pelo uso de grupos de controle que empregaram o método de ensino tradicional comparado ao uso da sala de aula invertida. Outro estudo encontrou que a sala de aula invertida em aulas de inglês provou ser efetiva e atestou que os estudantes concordaram que o modelo reforça a compreensão do conteúdo ensinado pelo professor, aumenta a motivação e proporciona desempenho Alrowais (2014).

Ainda, quando as atividades em classe são percebidas como sendo melhores para o desenvolvimento de pensamento crítico em uma atitude de compartilhamento de informações e trabalho conjunto, um aumento da comunicação durante as aulas foi detectado. O contato prévio com o conteúdo em matemática ajudou no aprendizado de solução de problemas por meio de etapas procedimentais (Wasserman, Quint, Norris, & Carr, 2015).

Embora o método da sala de aula invertida esteja se tornando popular, há também argumentos de que este não motive os estudantes a fazer suas atividades antes da aula com o professor. Essa dificuldade pode comprometer os resultados do método, assim como para o sucesso da inversão é fundamental que os estudantes entrem em contato com o conteúdo previamente à aula. As causas para essa limitação podem estar relacionadas à baixa cultura

de leitura, e esse hábito é considerado por Alrowais (2014) como um dos pilares da sala de aula invertida.

A prática e as tarefas de casa são capazes de modificar as interações envolvendo estudantes e instrutores depois do período escolar como uma consequência natural (Hwang, Lai, & Wang, 2015). No entanto, este fato está baseado na experiência concreta vivenciada antes do encontro em sala. Um fator chave para este esquema é o fato de o material ser disponibilizado antes das atividades em sala e que os estudantes os acessem apropriadamente.

Do ponto de vista dos professores, há evidências de que eles são ávidos por utilizar o método da sala de aula invertida, uma vez que permite traçar estratégias para otimizar o aprendizado dos alunos (Blair et al., 2015). A oportunidade aos instrutores de cobrir uma ampla gama de conteúdos e depositar o material relacionado à disciplina é clara (Moraros, et al., 2015). No entanto, as evidências não são claras em relação a quanto tempo e esforços dos professores são necessários para envidar tal otimização. Sob essa óptica, o uso da sala de aula invertida deveria ser avaliado.

De acordo com Al-Zahrani(2015) o tempo em aula deveria ser empregado para conduzir os estudantes a discussões dirigidas, solução de problemas e para o professor preencher possíveis lacunas de aprendizagem demandadas pelos estudantes. Em adição, o autor pontua que as avaliações dos estudantes quanto à realização do método de inversão deveria incluir atividades antes e durante as aulas (Al-Zahrani, 2015).

Esses achados indicam que mais de um nível de avaliação deveria ser empregado para investigar a eficácia do modelo. Depois de cursar toda a disciplina de atuária com a estrutura de sala de aula invertida, a visão dos alunos tornou-se amplamente mais positiva, comparada à abordagem tradicional, ou seja, percebeu-se que desenvolver uma atividade é mais efetivo ao aprendizado do que leitura e audição (Dirienzo et al., 2014). O interesse em pesquisas sobre a percepção dos estudantes em relação à aprendizagem pelo meio da sala de aula invertida como uma estrutura alternativa não é novo e as conclusões gerais são de que os estudantes o preferem (Butt, 2014; Wayne et al., 2006).

Artigos que investigaram o uso da sala de aula invertida em cursos de contabilidade não são comuns na literatura apesar de os estudantes de contabilidade se mostrarem abertos a aprender por meio de atividades do que ouvindo e demonstram ser abertos à ideia da sala invertida (Phillips, Cynthia & Trainor Joseph, 2014).

A pesquisa de Findlay-Thompson and Mombourquette (2014) comparou dois grupos em uma disciplina de negócios e encontrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho dos alunos que utilizaram essa metodologia e os que não utilizaram. Ainda assim, a partir de entrevistas com os estudantes, os autores concluíram que estes perceberam como positivo o uso da sala de aula invertida e expressaram interesse em utilizar novamente esse mecanismo de aprendizagem ativa.

Questões de pesquisa e hipótese

Questão de pesquisa 1: A sala de aula invertida é um método efetivo para ensinar metodologia de pesquisa a estudantes de graduação em contabilidade?

Para a primeira questão, foi derivada a seguinte hipótese:

H1: Há diferença estatisticamente significativa nas habilidades da disciplina de metodologia de pesquisa, por meio do uso da sala de aula invertida expandida, entre as notas das avaliações iniciais e finais dos testes.

Ao mesmo tempo, o interesse na percepção dos estudantes acerca dessa abordagem é relevante e sugere a segunda questão de pesquisa:

Questão de pesquisa 2: Qual é a percepção dos estudantes sobre a efetividade do uso da sala de aula invertida expandida para a disciplina de metodologia de pesquisa na graduação em contabilidade?

3. Materiais e métodos

O presente estudo emprega o método descritivo para acessar a aprendizagem e a percepção dos estudantes sobre o uso intensivo de tecnologia para aprimorar a abordagem da sala de aula invertida.

A população da pesquisa é proveniente de duas diferentes turmas, combinadas, cursando disciplinas com o mesmo conteúdo programático e oferecidas pelo mesmo professor a dois programas similares de graduação em contabilidade. O conteúdo de ambas as disciplinas é relacionado à introdução à metodologia de pesquisa. A população é composta por estudantes de graduação em contabilidade de uma universidade pública do Brasil. Há, dentre os matriculados, 78 estudantes nas duas turmas, dos quais 60% deles são do sexo masculino e 40% do feminino. Não há diferenças significativas entre as idades dos participantes.

A atividade final do curso foi o desenvolvimento de um projeto de pesquisa, semelhante a um artigo científico, que deveria conter os capítulos introdução, revisão da literatura e materiais e métodos para o tema de pesquisa escolhido por cada aluno.

3.1 Procedimentos do estudo para a abordagem da sala de aula invertida aprimorada

Um conjunto de procedimentos foi utilizado a fim de promover uma ampla integração entre as atividades realizadas antes, durante e depois das aulas. Todo o processo da pesquisa começa na semana anterior à aula, torna-se intenso durante a aula e termina na noite após a aula.

Todos os passos da realização do experimento são apresentados na Figura 1 e detalhados a seguir.

Dentre os recursos tecnológicos utilizados no modelo proposto e discutido nesse estudo estão o SGA chamado Moodle. Nele foram disponibilizados todos os materiais prévios para estudo, que incluem textos e vídeos. Além disso, todos os alunos eram livres para pesquisar em outras fontes que julgassem necessário.

As quatro aulas que utilizaram a abordagem da sala de aula invertida aprimorada foram sobre o uso de diversos instrumentos para apoiar projetos de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) como o Web of Science® (WOS), o Excel® (EXC), o Mendeley® (MEN e o HistCite® (HIS). Para cada uma dessas ferramentas, foram disponibilizados vários materiais e tutoriais na plataforma Moodle.

Os dados coletados durante a aula sobre WOS deveriam ser gerenciados por meio do Mendeley® e analisados utilizando o Excel® e o Histcite®

Antes dessas quatro aulas, os estudantes participaram de duas aulas com o objetivo de treinar o uso da nova abordagem de sala de aula invertida. Nessas duas aulas de treinamento, os alunos aprenderam sobre como criar um resumo acadêmico. Além dessas seis aulas eles tiveram outras sete aulas tradicionais para embasá-los sobre como desenvolver o TCC.

O WOS é uma base de dados que concentra publicações de diversos periódicos e possui mecanismos específicos de busca para explorar o universo das citações acerca do assunto pesquisado em todo o mundo.

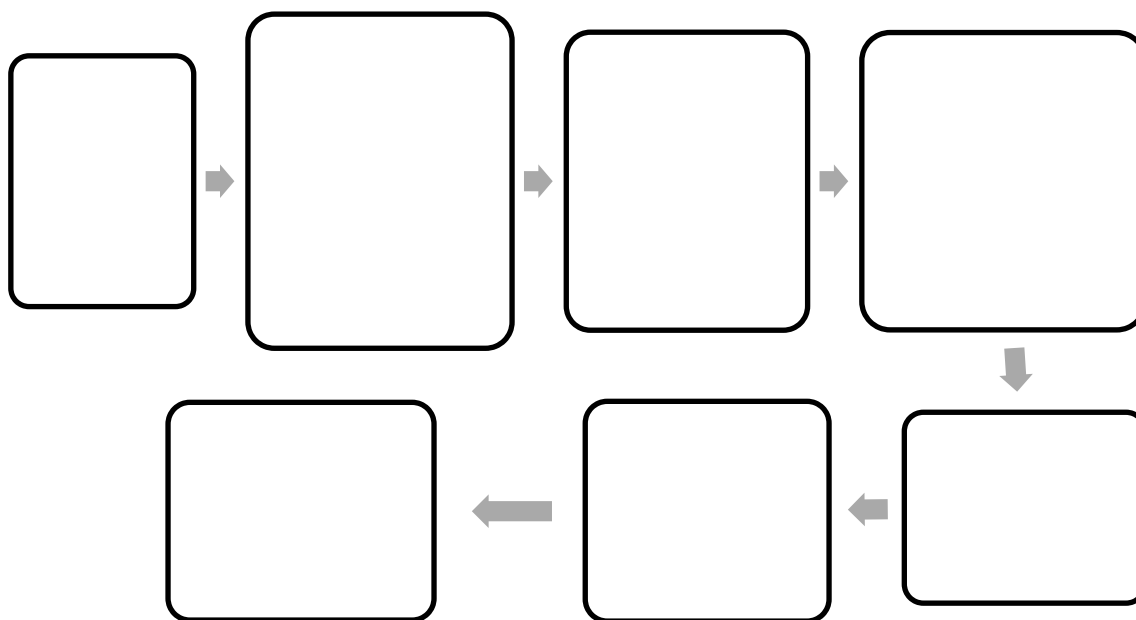
Na aula de WOS, os estudantes deveriam pesquisar os 300 artigos mais relevantes relacionados com seus temas de interesse. Essa quantidade se justifica pela importância de se ter um alto número de artigos para que seja possível melhorar a qualidade da análise de citações feita por meio da ferramenta Histcite®.

A atividade do Excel consistia na construção de um gráfico longitudinal com os dados sobre autores e periódicos extraídos dos 300 artigos coletados durante a aula sobre WOS. O objetivo desta atividade foi realizar uma análise do número de citações por autor, considerando o montante de citações. Isso é importante para que os alunos comparem o número de artigos por autor com o a análise de citações.

O MEN é um sistema de gerenciamento de arquivos de acesso livre que permite a geração e formatação de citações e referências nos textos de acordo com o estilo de preferência do usuário. A aula sobre Mendeley® capacitará os estudantes a fazerem a gestão dos artigos que utilizarão no projeto de TCC. Além de gerenciar seus artigos, os alunos também podem destacar trechos nos textos, fazer anotações em arquivos de formato pdf e aprender sobre como fazer citações no corpo do texto dos arquivos em Word.

O HIS é uma ferramenta gratuita que pode ser empregada em análises bibliométricas e visualização de informações, servindo-se ao uso de análise das citações extraídas das aulas de WOS.

Figura 1 – Procedimentos de todas as quatro aulas invertidas



Passo 1 – Os estudantes devem estudar utilizando o conteúdo disponível na internet por meio do Moodle® e fazer a atividade até o sábado anterior à aula.

Passo 2 – o software livre Sli.do® foi utilizado para registrar o voto em questões elaboradas pelos estudantes após a entrega da atividade (Figura 2). Depois da postagem das questões, que poderia ser anônima, os alunos deveriam votar nas melhores perguntas.

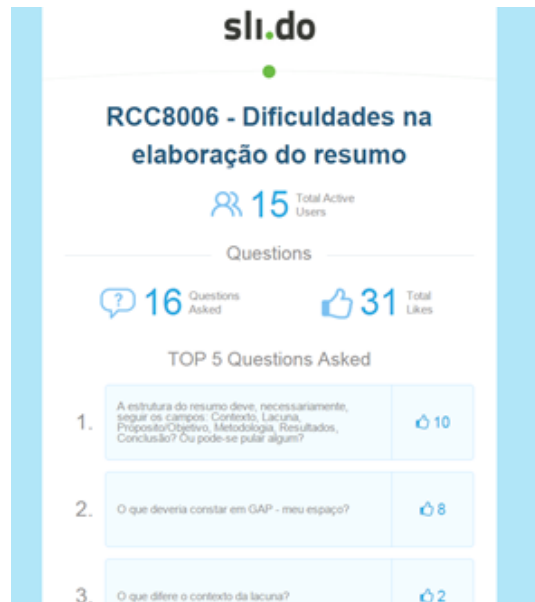


Figura 2 – Tela do Software Sli.do®

Passo 3 – O propósito dessa etapa foi que o professor tomasse conhecimento prévio das principais questões de toda a turma, o que possibilitou a ele o direcionamento da sua aula ao fim de esclarecer as principais dificuldades apontadas e elaboradas pelos próprios estudantes. Enquanto as perguntas iam sendo enviadas e votadas, o professor e os alunos podiam acompanhar, em tempo real, o ranking das questões mais votadas por meio do Sli.do®. Adicionalmente, o professor utilizou-se dessas questões para preparar os testes que foram administrados durante a aula

A ferramenta EXITtix® foi utilizada para aplicar um teste no início da aula. Os testes consistiam em um grupo de quatro a cinco questões de múltipla escolha, nas quais os estudantes deveriam marcar a opção incorreta dentre o conjunto de alternativas disponíveis. O valor da nota atribuída a esta etapa ia de 0 a 10 pontos.

Na Figura 3 é apresentado um exemplo dos resultados, em tempo real, do desempenho individual dos estudantes e da classe em cada questão do teste, o qual era acompanhado visualmente pelo instrutor por meio do EXITtix®.

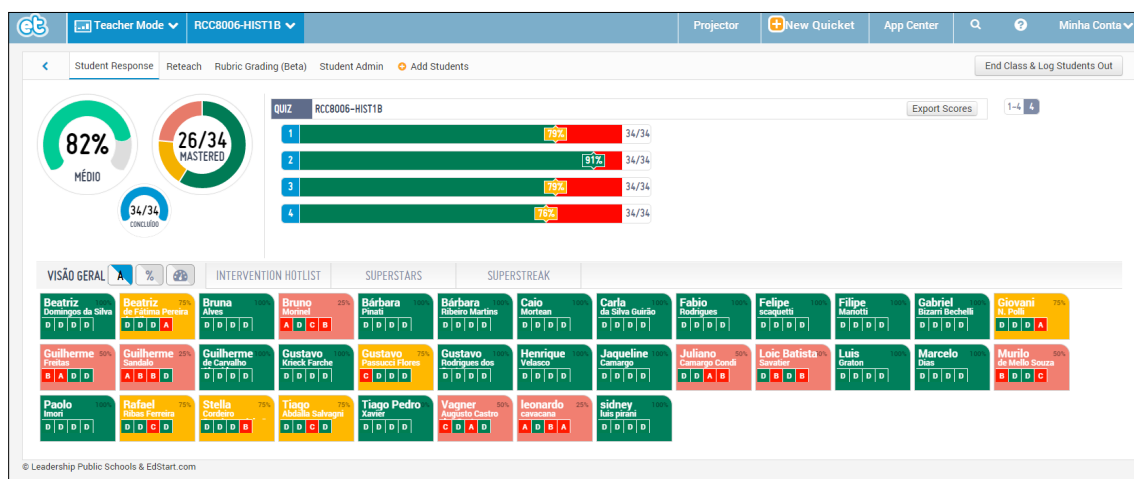


Figura 3 – Tela do EXITtix® como apresentada no computador do professor

Os estudantes não visualizavam a mesma tela que o software disponibiliza ao professor. Uma simplificação desse conjunto de dados é apresentada aos estudantes e projetada à turma, como se pode verificar na Figura 4.

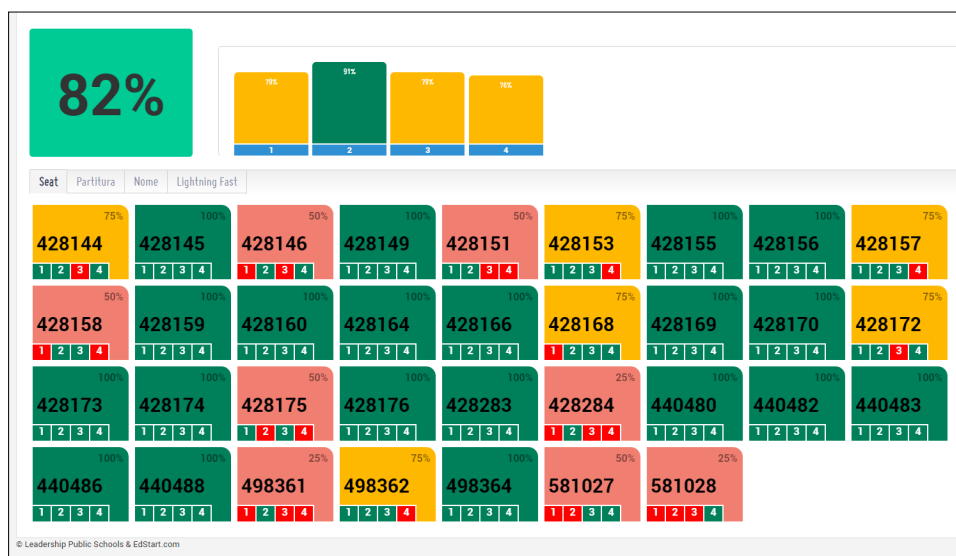


Figura 2 – Tela do EXITtix® como projetada aos estudantes na aula

Passo 4 – Durante esse tempo, os estudantes deveriam tentar ajudar-se mutuamente em relação ao teste e a outras dificuldades que, porventura, tiveram durante a atividade de casa. Essa interação consumiu um tempo entre 20 e 30 minutos sem a intervenção do professor.

Passo 5 – A ferramenta EXITtix® foi empregada para aplicar o mesmo teste depois da atividade colaborativa. A ordem das questões não foi a mesma daquela do teste anterior.

Passo 6 – O passo seguinte foi uma pequena aula e explicação sobre todas as questões postadas no SLi.do®. O professor também abordou outras questões não consideradas como as mais importantes, assim como outras apontadas pelos estudantes durante a aula. Com esse passo, as atividades da aula foram encerradas.

Passo 7 – Depois da aula, todos os alunos tiveram outra oportunidade de refazer as atividades que foram por eles entregues três dias antes da aula e deveriam postá-las no Moodle® até a meia noite do mesmo dia da aula. Essa abordagem não apenas foi uma chance de provar a si mesmos sobre sua capacidade de aprendizagem durante o processo, como representou uma maneira utilizada para engajá-los no processo de aprendizagem como um todo.

A última versão deveria ser melhorada com base nos estudos individuais dos estudantes, nas interações entre os colegas de classe e na breve aula ministrada pelo professor.

Exceto pelos passos 2, 4 e 6, todos os outros foram avaliados em conjunto com todas as quatro aulas em que foi utilizado o método da sala de aula invertida. No caso de os estudantes não terem realizado os passos 1 ou 7, nota zero foi atribuída na avaliação da aula invertida.

4. Resultados e discussão

4.1 Questão de pesquisa 1

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das notas dos pares de testes realizados em cada uma das aulas invertidas. Os resultados demonstram grandes diferenças entre as notas obtidas nas aplicações dos testes de início e fim das quatro aulas invertidas.

Aulas invertidas	Testes com base nas perguntas do SLI.do	Média	Num.	Desvio Padrão
Aula 1: WOS	Tarefa: WOS1A - Teste inicial da aula sobre as dúvidas do WOS	7,46	63	2,494
	Tarefa: WOS1B - Teste final da aula sobre as dúvidas do WOS	9,143	63	1,5119
Aula 2: EXC	Tarefa: EXC1A - Teste inicial da aula sobre as dúvidas do EXCEL	6,438	64	2,4029
	Tarefa: EXC1B este final da aula sobre as dúvidas do EXCEL	9,031	64	1,7455
Aula 3: MEN	Tarefa: MEN1A - Teste inicial da aula sobre as dúvidas do MENDELEY	5,333	60	2,3482
	Tarefa: MEN1B - Teste final da aula sobre as dúvidas do MENDELEY	7,833	60	2,0598
Aula 4: HIS	Tarefa: HIS1A - Teste inicial da aula sobre as dúvidas do HISTCITE	4,893	70	2,9315
	Tarefa: HIS1B - Teste final da aula sobre as dúvidas do HISTCITE	7,786	70	2,5375

Tabela 1: Estatística descritiva

Com o intuito aprofundar a investigação dos resultados, os resultados dos *quizzes* iniciais e finais foram analisados por meio do teste t a fim de verificar se os dois conjuntos de medidas são essencialmente diferentes (Tabela 2). Não foram aplicados testes multivariados envolvendo as quatro aulas simultaneamente, pois, apenas 43 dos participantes entregaram todas as atividades. Assim, optou-se por averiguar cada aula separadamente e comparar o progresso entre os testes iniciais e finais.

Pode-se notar, por meio da Tabela 2, que em todos os pares (testes inicial e final) houve diferenças estatisticamente significativas entre os resultados dos testes inicial e final aplicados durante as aulas. Esse resultado confirma a hipótese H1, estabelecida para a primeira questão de pesquisa.

Pares	Tarefas	Média	Desvio Padrão	Inferior	Superior	t	p
Par 1	Tarefa: WOS1A e Tarefa: WOS1B	-1,683	2,388	-2,284	-1,0811	-5,592	0,000
Par 2	Tarefa: EXC1A e Tarefa: EXC1B	-2,594	2,408	-3,1954	-1,9921	-8,616	0,000
Par 3	Tarefa: MEN1A e Tarefa: MEN1B	-2,500	2,594	-3,1701	-1,8299	-7,465	0,000
Par 4	Tarefa: HIS1A e Tarefa: HIS1B	-2,893	3,175	-3,6498	-2,1359	-7,624	0,000

Tabela 2 – Comparação dos valores dos resultados iniciais e finais para cada teste: teste t para amostras emparelhadas.

Nota: Intervalo de confiança de 95% para as diferenças.

A fim de analisar o tamanho dos efeitos dos pares de testes quanto à força do aumento da aprendizagem, estimou-se o tamanho dos efeitos de Cohen, por meio do qual os resultados para cada par foram: WOS = 0.797, EXC = 1.229, MEN = 1.141 and HIS = 1.078. O tamanho dos efeitos dá uma indicação da possibilidade de algo ser praticamente significativo. A interpretação dos dados foi feita com base em Cohen (1988) e Hattie e Timperley (2007) e é apresentada na Tabela 3.

d	r*	η^2	Interpretação com base em Cohen (1988)	Interpretação com base em Hattie (2007)
< 0	< 0	-		Efeitos Adversos
0.0	.00	.000		
0.1	.05	.003	Nenhum Efeito	Efeitos do desenvolvimento
0.2	.10	.010		
0.3	.15	.022	Efeito Pequeno	Efeitos do Professor
0.4	.2	.039		
0.5	.24	.060		
0.6	.29	.083	Efeito Intermediário	
0.7	.33	.110		Zona dos Efeitos Desejados
0.8	.37	.140		
0.9	.41	.168	Efeito Grande	
≥ 1.0	.45	.200		

Tabela 3 – Interpretação dos efeitos do Teste de Cohen

Cohen (1988) reporta os seguintes intervalos para r: de 0.1 a 0.3: efeito pequeno; de 0.3 a 0.5: efeito intermediário; a partir de 0.5: efeito forte. Os termos pequeno, médio e grande referem-se ao tamanho dos efeitos. O critério convencional de Cohen depende do contexto substantivo e de sua definição operacional.

Analisando-se os resultados à luz de Cohen (1988) pode-se observar que as respostas dos testes antes e depois das intervenções do professor para as questões relacionadas ao WOS superaram a variação dos efeitos intermediários. Para todos os outros temas (EXC, MEN e HIS) os efeitos podem ser considerados como altos.

O maior efeito constatado, segundo o Teste de Cohen, foi na atividade do Excel. Este resultado reforça os achados de Larson e Yamamoto (2013) de que a sala invertida provoca ganhos na aprendizagem sobre o uso de planilhas eletrônicas no Excel. Por sua vez, com base em Hattie and Timperley (2007) os resultados de todos os testes evoluíram do inicial para o final a fim de atender aos efeitos desejados pela aplicação do método de aula invertida. A partir disso, pode-se concluir que, com base em ambas as referências apresentadas na Tabela 3, a evolução das respostas dos estudantes nos testes iniciais e finais pode ser considerada como positiva. Esse resultado demonstra que é efetivo o uso da estratégia de ensino ora apresentada.

Com o objetivo de comparar as diferenças entre as quatro aulas invertidas, criou-se uma variável que mensura o percentual de melhora para cada aula de forma que, se a nota dos estudantes foi de 5 e 8, seu aproveitamento foi de 60%. Essa análise é apresentada na Tabela 4.

		WOS	EXC	MEN	HIS
Num.	Válidos	62	62	57	64
	Erros	16	16	21	14
Média		42,419	57,177	58,333	85,026
Mediana		25,000	33,333	33,333	50,000
Mínimo		-33,330	-20,000	-33,330	-66,670
Máximo		400,000	400,000	400,000	300,000

Tabela 1 – Aprimoramentos para cada atividade

Para analisar as diferenças com detalhes, seis comparações foram feitas e apresentadas na Tabela 5, na qual se comparou as variáveis (testes) entre si, duas a duas como pares individuais. Diferentes testes foram associados entre si de modo que os indivíduos não foram os mesmos a cada associação. Após isso, as amostras foram pareadas e analisadas pelo teste t.

Pares	Pares de aulas invertidas	t	p	N	Correlação	p
Par 1	WOS e EXC	-0,909	0,368	53	0,057	0,685
Par 2	WOS e MEN	-0,916	0,364	47	-0,179	0,229
Par 3	WOS e HIS	-1,893	0,064	53	-0,098	0,483
Par 4	EXC e MEN	-0,847	0,401	49	-0,171	0,24
Par 5	EXC e HIS	-1,474	0,146	57	-0,144	0,285
Par 6	MEN e HIS	-1,442	0,156	50	0,037	0,796

Tabela 5 – Análise da alternância dos pares de atividades

A sequência apresentada na parte direita da Tabela 5 foi elaborada com base na correção de Bonferroni, por meio da qual diferenças entre os pares (aulas invertidas) foram identificadas. Observa-se que não há melhor significância entre os pares. Isso revela que não há correlação entre os pares, o que denota que uma melhor performance em um dos pares não necessariamente implica que o mesmo ocorre em outro par.

Os achados deste estudo revelam há um aumento de aprendizagem quando as atividades da aula são direcionadas pelas dúvidas dos estudantes, baseadas em suas tarefas de casa. Isso significa que, não apenas a sala de aula invertida é eficaz à melhoria no desempenho como a inclusão de atividades estruturadas a partir das necessidades aumenta o aprendizado.

4.2 Questão de pesquisa 2

Um grupo de 63 estudantes responderam a um questionário sobre sua experiência com a sala de aula invertida aprimorada (Tabela 6). A composição das duas turmas é de 43% de estudantes do sexo masculino e 57% do feminino. Ao responderem, os estudantes auto declararam sua percepção sobre a aula invertida confirmando estudos preliminares revisados que apresentaram que esse método promove atitudes positivas entre os alunos (Alrowais, 2014).

Assim como no estudo de Findlay-Thompson e Mombourquette (2014), a maioria dos estudantes declararam que cursariam outra disciplina ou fariam outra atividade usando a metodologia Flipped Class. Embora os resultados do estudo de Findlay-Thompson e Mombourquette (2014) não tenham apresentado diferenças significativas entre o desempenho dos estudantes que experienciaram o método e aqueles do grupo de controle, as conclusões sobre os benefícios do método foram enaltecidas.

Os participantes também declararam que a troca de conhecimentos proveniente das interações com os colegas de classe foi proveitosa, assim como nos achados do estudo de Engin (2014).

Observando as respostas de todas as questões (Tabela 6), nota-se que a maioria dos estudantes percebe como positivo o uso da sala de aula invertida aprimorada. Além disso, os estudantes avaliaram como benéfico o material preparado e disponibilizado no Moodle e, ainda, aqueles encontrados em outras fontes de pesquisa da internet. De acordo com a percepção dos alunos, a metodologia foi apropriada para a aprendizagem do conteúdo proposto e também proporcionou efeitos favoráveis decorrentes dos estudos prévios, despertando para a responsabilidade de construção do próprio conhecimento.

Questões / Opções	Discordo Totalmente	Discordo Muito	Discordo	Não concordo nem Discordo	Concordo	Concordo Muito	Concordo Totalmente	Total de respostas
Eu tive que preparar para a aula para ter sucesso nas	1	1	6	9	31	7	8	63

atividades solicitadas								
Estudar antes (sala invertida) da aula favorece o meu aprendizado	1	2	3	6	22	19	10	63
O material disponível no STOA foi adequado para desenvolver as atividades solicitadas	1	1	6	7	33	7	8	63
O material disponível no GOOGLE foi adequado para desenvolver as atividades solicitadas	1	0	1	17	29	10	5	63
As discussões em sala de aula junto com os colegas ajudaram no desenvolvimento das atividades solicitadas	1	2	3	4	31	14	8	63
Eu participei das discussões com os colegas dentro da sala de aula	1	1	5	11	25	16	4	63
As aulas expositivas do professor ajudaram no desenvolvimento nas atividades solicitadas	0	0	2	7	21	18	15	63
Eu acredito que os conhecimentos e habilidades desenvolvidos neste curso podem ser relevantes no futuro	1	1	0	2	20	22	17	63
Eu estou confiante em aplicar os meus conhecimentos/habilidades desenvolvidos neste curso.	2	1	0	3	31	14	12	63
Eu faria outra disciplina que adotasse o flipped class.	3	0	3	10	23	13	11	63

Tabela 6 – Percepção dos estudantes sobre a sala de aula invertida aprimorada

5. Conclusões

Após a análise e discussão dos resultados, considera-se ter alcançado o objetivo da pesquisa ao concluir que o uso da sala de aula invertida aprimorada produz ganhos de aprendizagem aos alunos de graduação em contabilidade.

Ademais, essa metodologia inova ao propor um formato de aplicação que possibilita ao docente mensurar a evolução da aprendizagem dos alunos a cada etapa do processo, tais como: estudos preliminares, estudos em grupo e intervenções do professor.

Do ponto de vista dos estudantes, observa-se que foi percebido um ganho de aprendizagem por meio do uso intensivo da tecnologia e ação colaborativa.

A adição de ferramentas por meio das quais os estudantes pudessem acompanhar em tempo real as respostas de toda a classe foi bastante lúdica do ponto de vista que muitos deles demonstraram seus interesses em obter melhores resultados a cada momento. Nesse sentido, o uso do software EXITtix® provou ser, também, um mecanismo de motivação à participação dos estudantes na aula.

Quanto aos professores, este estudo é benéfico por mostrar que quando a aula é preparada de acordo com as necessidades dos estudantes, melhores resultados de aprendizagem podem ser obtidos. Além disso, por meio dos softwares Sli.do e EXITtix® o professor teve condições de direcionar a aula e as atividades de interação entre colegas aos

conteúdos que os estudantes demonstraram apresentar maiores dificuldades e esta se revela como uma das maiores contribuições desta pesquisa.

Do ponto de vista da instituição de ensino, a abordagem didática de tornar o dever de casa útil às aulas por meio de tópicos que direcionam a sua condução parece favorecer o desenvolvimento de habilidades de ordem superior.

Os achados desta pesquisa indicam que as universidades deveriam fomentar o uso de metodologias ativas e dos recursos tecnológicos como forma de aprimoramento dos processos educacionais, bem como investir na formação dos professores quanto ao uso de técnicas que favorecem a aprendizagem ativa e colaborativa.

Outra contribuição desta pesquisa está nos resultados do uso intencional da interação dos alunos (aprendizagem colaborativa) como parte do processo de construção do conhecimento. Uma inovação aqui apresentada também se relaciona ao maior tempo dedicado às interações entre os alunos em detrimento do tempo dedicado à aula do professor. Por fim, o uso intensivo da tecnologia desponta como um fator de motivação aos alunos, sobretudo aqueles da geração digital.

Uma limitação para a realização deste estudo está ligada às dificuldades em motivar os estudantes a cumprirem as atividades preliminares à aula.

Como recomendação, sugere-se a realização de experimentos com grupos de controle, para que seja possível verificar os efeitos isolados do uso da metodologia sala de aula invertida expandida sobre o nível de aprendizagem e desempenho dos estudantes.

Referências

- Alrowais, A. S. (2014). The Impact of Flipped Learning on Achievement and Attitudes In Higher Education, *4*(1), 1914–1921.
- Al-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, *46*(6), n/a–n/a. <http://doi.org/10.1111/bjet.12353>
- Blair, E., Maharaj, C., & Primus, S. (2015). Performance and perception in the flipped classroom. *Education and Information Technologies*. <http://doi.org/10.1007/s10639-015-9393-5>
- Bouwmeester, R. A. M., de Kleijn, R. A. M., ten Cate, O. T. J., van Rijen, H. V. M., & Westerveld, H. E. (2015). How Do Medical Students Prepare for Flipped Classrooms? *Medical Science Educator*. <http://doi.org/10.1007/s40670-015-0184-9>
- Butt, A. (2014). Classroom Approach: Evidence From. *Business Education & Accreditation*, *6*(1), 33–44.
- Cohen, J. (1988). *The t test for means. Statistical power analysis for the behavioral sciences*.
- Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, *61*(4), 563–580. <http://doi.org/10.1007/s11423-013-9305-6>
- Dirienzo, C., Lilly, G., Wolcowitz, J., Butt, A., Godfrey, M., Manikas, A., ... Petit, F. (2014). *Business Education &*, *6*.
- Engin, M. (2014). Extending the flipped classroom model: Developing second language writing skills through student-created digital videos. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, *14*(5), 12. <http://doi.org/10.14434/josotlv14i5.12829>

- Exit Ticket. (2016). EXITTix [Software]. Version 4.0.6. Leadership Public Schools.
- Findlay-Thompson, S., & Mombourquette, P. (2014). Evaluation of a flipped classroom in an undergraduate business course. *Business Education & Accreditation*, 6(1), 63–71. Retrieved from <http://www.theibfr.com/ARCHIVE/BEA-V6N1-2014-revised.pdf#page=35>
- Hattie, J. A. C., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <http://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Holmes, M. R., Tracy, E. M., Painter, L. L., Oestreich, T., & Park, H. (2015). Moving from Flipcharts to the Flipped Classroom: Using Technology Driven Teaching Methods to Promote Active Learning in Foundation and Advanced Masters Social Work Courses. *Clinical Social Work Journal*, 215–224. <http://doi.org/10.1007/s10615-015-0521-x>
- Hwang, G.-J., Lai, C.-L., & Wang, S.-Y. (2015). Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 449–473. <http://doi.org/10.1007/s40692-015-0043-0>
- Larson, S., & Yamamoto, J. (2013). Flipping the College Spreadsheet Skills Classroom : Initial Empirical Results, 4(10), 751–758.
- Moraros, J., Islam, A., Yu, S., Banow, R., & Schindelka, B. (2015). Flipping for success: evaluating the effectiveness of a novel teaching approach in a graduate level setting. *BMC Medical Education*, 15, 27. <http://doi.org/10.1186/s12909-015-0317-2>
- Phillips, Cynthia, R., & Trainor Joseph, E. (2014). Millennial Students and the Flipped Classroom. In *ASBBS Annual Conference* (Vol. 21, pp. 519–531).
- Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences*, 105(2), 44–49.
- Sli.do s.r.o. (2016). Sli.do Audience and Conference Made Easy. [Software]. In <https://www.sli.do/home>. At 02/01/2016.
- Thomson Reuters (2016). Histcite Bibliometric Analysis and Visualisation Software. [Software]. Intellectual Property & Science business of Thomson Reuters.
- Wasserman, N. H., Quint, C., Norris, S. A., & Carr, T. (2015). Exploring Flipped Classroom Instruction in Calculus III. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <http://doi.org/10.1007/s10763-015-9704-8>
- Wayne, D. B., Butter, J., Siddall, V. J., Fudala, M. J., Wade, L. D., Feinglass, J., & McGaghie, W. C. (2006). Mastery learning of advanced cardiac life support skills by internal medicine residents using simulation technology and deliberate practice. *JOURNAL OF GENERAL INTERNAL MEDICINE*, 21(3), 251–256. <http://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.00341.x>
- Weil, S., & Frampton, C. (1999). *Cultural and other influences on student perceptions of the use of case studies and study groups in management accounting*. *Lloydia (Cincinnati)*.
- Weil, S., Oyelere, P., Yeoh, J., & Firer, C. (2001). A study of students' perceptions of the usefulness of case studies for the development of finance and accounting-related skills and knowledge. *Accounting Education*, 10(2), 123–146. <http://doi.org/10.1080/0963928011008164>
- Wong, K., & Chu, D. (2014). Is the Flipped Classroom Model Effective in the Perspectives of Students' Perceptions and Benefits? *7th International Conference on Hybrid Learning. Theory and Practice. ICHL 2014*, 93–104. http://doi.org/10.1007/978-3-319-08961-4_10