

SALA DE AULA INVERTIDA: UM ESTUDO SOBRE AS MUDANÇAS E OS IMPACTOS PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

CLAUDIA MARIA BEZERRA DA SILVA

Pedagoga com especialização em Psicopedagogia e mestrado em Educação Profissional e Tecnológica. Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica. Pedagoga na Universidade Federal de Pernambuco, claudiambezerra@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão da literatura que tem como objetivo refletir sobre a sala de aula invertida como metodologia ativa e as mudanças e os impactos da sua utilização para o processo de aprendizagem. A proposta da sala de aula invertida é a de que o estudante tenha o primeiro contato com o conteúdo previamente à aula. A sala de aula passa a ser o local para esclarecer dúvidas e aprofundar o conhecimento em atividades práticas como resolução de problemas, projetos e discussão em grupo. Conclui-se que o propósito da sala de aula invertida é favorecer uma melhor utilização do tempo e espaço em sala, incentivando o estudante ativo, com pensamento reflexivo e a maior interação. Isso pode levar a impactos positivos, como a maior compreensão conceitual, desenvolvimento do pensamento crítico e redução no número de reprovações. Por outro lado, pontos negativos podem surgir, como aumento da carga horária de estudo prévio e dificuldade do estudante em se adaptar à lógica da inversão das aulas.

Palavras-chave: Sala de aula invertida, Metodologias ativas, Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A essência da sala de aula invertida diz respeito ao primeiro contato do estudante com o conteúdo em casa, priorizando o tempo em sala de aula (BERGMANN; SAMS, 2016). Com isso, os conteúdos básicos são estudados antes da aula a partir de recursos como vídeos, textos e simulações. Em sala de aula, o professor esclarece as dúvidas e aprofunda o aprendizado com atividades que exigem maior nível de reflexão e complexidade, tais como resolução de problemas, estudo de caso, discussão em grupo e experimentos práticos no laboratório. Assim, o processo de ensino e de aprendizagem se realiza em uma construção conjunta entre o professor e os estudantes, promovendo uma interação com a informação que leva ao conhecimento.

A sala de aula invertida representa a busca pela inovação e a melhor utilização do tempo e espaço em sala de aula, sendo uma contrapartida à simples reprodução de conteúdos e acúmulo de informações. É um ideário que permite novas práticas, ampliando a disponibilidade de conhecimentos e promovendo a aprendizagem, deixando as aulas mais significativas e dinâmicas, por se configurar como uma abordagem mais participativa e com atividades de reflexão, construção e interação.

Diante do exposto, cabe a investigação metodológica do processo formativo da sala de aula invertida, sendo uma discussão que se mostra relevante diante da possibilidade de uma abordagem em que o estudante seja o protagonista e aprenda de forma mais autônoma. Assim, tomamos como objetivo deste estudo refletir sobre a sala de aula invertida como metodologia ativa e as mudanças e os impactos da sua utilização para o processo de aprendizagem.

Para melhor localizar o leitor, o texto inicia com o percurso metodológico da pesquisa. Em seguida, apresenta as metodologias ativas como proposta para que o estudante tenha uma postura ativa no processo de aprendizagem, inserindo a concepção da sala de aula invertida. A partir de então, o espaço está destinado à reflexão sobre as mudanças e os impactos provenientes da sala de aula invertida, em uma verdadeira reconstrução do processo de aprendizagem.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

A construção teórica deste estudo foi realizada por meio de revisão da literatura a partir de diferentes autores, o que propiciou um diálogo reflexivo

entre as abordagens e o tema trabalhado. O referencial para as discussões está pautado em autores que se dedicam à investigação da sala de aula invertida e das metodologias ativas, tais como Bergmann e Sams (2016), Bonwell e Eison (1991), Silberman (1996), Valente (2014), entre outros. Para fundamentar as mudanças no processo de aprendizagem propostas pela sala de aula invertida, foram consultadas referências como Ausubel (2000), Dewey (1979) e Vygotsky (1987).

Também realizamos uma busca por referências sobre experiências com a abordagem, utilizando os termos “sala de aula invertida”, “*flipped classroom*” e “*inverted classroom*” por meio da ferramenta *Google Scholar*. Posto isso, apresentamos neste artigo uma reflexão sobre a sala de aula invertida e o processo de aprendizagem.

3. A IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA A APRENDIZAGEM

As metodologias ativas apresentam um ideário de aprendizagem que envolve a atitude de o estudante pesquisar, refletir, discutir, elaborar e anunciar o que aprendeu, assumindo uma postura distinta da passividade de apenas ouvir e reproduzir modelos transmitidos pelo professor.

Em um olhar sobre os pressupostos das metodologias ativas, podemos retroceder no tempo e perceber que não é uma total inovação do pensamento pedagógico, mas a estruturação de abordagens há muito tempo defendidas. Remetemo-nos, então, a Sócrates (469-399 a.C.), que já concebia o homem como sujeito ativo na construção do conhecimento. Por meio de discursos maiêuticos, o filósofo propunha o diálogo para induzir o interlocutor a pensar, agir e refletir, numa busca constante pela verdade (SILVA; PAGNI, 2007), representando um contexto no qual o conhecimento não é transferido, mas sim, construído pela contestação de argumentos e troca de ideias.

Já no século XIX, o também filósofo John Dewey enfatizou a importância de aprender fazendo no qual o estudante é protagonista de sua própria aprendizagem. Com evidente atuação como reformador da educação, Dewey impulsionou o movimento da Escola Nova, que colocava a atividade prática e a democracia como ingredientes educacionais importantes. Para Dewey (1979), o estudante poderia exercer sua liberdade em um processo ativo de busca pelo conhecimento que ocorria pela aproximação da teoria e da prática, do trabalho por meio do compartilhamento de experiências e da

aprendizagem pela cooperação. O ensino com foco na obediência e submissão não era efetivo, já que o estudante deveria ter iniciativa, espírito crítico e agir de forma reflexiva (DEWEY, 1979).

Também encontramos em Jerome Bruner contribuições para o debate sobre as metodologias ativas. Para o psicólogo, a aprendizagem ocorre no processo da descoberta, em que o estudante é conduzido ao desenvolvimento da sua capacidade para solucionar problemas e pensar sobre a situação que enfrenta, relacionando contextos com experiências pessoais (BRUNER, 1987). Logo, o trabalho do professor não está pautado em explicar conteúdos com princípio e final claros, mas estimular os estudantes por meio de estratégias de observação, comparação e análise, para que aprendam através de uma descoberta motivada pela curiosidade.

Outros autores como Ausubel (2000), Freire (2005), Piaget (2006), Rogers (1973) e Vygotsky (2001) apontam que o indivíduo aprende de forma ativa, defendendo a importância da colaboração e do conhecimento prévio no processo de aprendizagem. Portanto, as noções relacionadas às metodologias ativas vêm evoluindo, contrapondo o arranjo da educação tradicional limitado à memorização mecânica de informações e de procedimentos.

De acordo com Bonwell e Eison (1991), as metodologias ativas podem ser compreendidas como a retirada do protagonismo do professor, tornando o estudante o centro do processo de aprendizagem por meio de atividades que o levem a pensar e explorar atitudes e valores. É um contexto no qual são valorizadas a troca mútua, a colaboração e a reflexão, considerando como pressupostos de aprendizagem:

O que eu ouço, eu esqueço;

O que eu ouço e vejo, eu me lembro;

O que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender;

O que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade;

O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria. (SILBERMAN, 1996, p. 83).

Envolvido ativamente no processo de aprendizagem, a aquisição do conhecimento pelo estudante passa a ser mais efetiva, permeada de momentos nos quais estará ocupado em fazer e pensar (BONWELL; EISON, 1991; SILBERMAN, 1996), além de aproveitar as aulas com satisfação e prazer (SILBERMAN, 1996).

As metodologias ativas indicam, então, uma mudança nas práticas pedagógicas, inserindo o estudante como responsável pela própria aprendizagem e formação. Além disso, propicia a ele, conforme Bonwell e Eison (1991), o desenvolvimento de competências importantes como: engajamento na escrita, discussão e leitura; capacidade de análise, síntese e avaliação das ideias; valorização de atitudes e valores; e a habilidade de comparar e transmitir informações.

Para ser colocada em prática, as metodologias ativas possuem diversas abordagens, tais como: a sala de aula invertida (*flipped classroom*), aprendizagem baseada em projetos (*project-based learning*), aprendizagem baseada em problemas (*problem-based learning*), gamificação (*gamification*), aprendizagem baseada em equipes (*team-based learning*), ensino sob medida (*just-in-time teaching*), instrução pelos colegas (*peer instruction*) e estudo de caso (*case study*). Aqui, trataremos mais profundamente sobre a sala de aula invertida, foco deste estudo. No entanto, algumas abordagens podem utilizar a mesma ideia de inversão da sala de aula, buscando a participação ativa do estudante na aprendizagem, conforme veremos adiante.

4. SALA DE AULA INVERTIDA

A sala de aula invertida é comumente associada aos trabalhos dos norte-americanos Jonathan Bergmann e Aaron Sams, que a divulgaram em 2012 no livro *Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day*.

Professores, Bergmann e Sams iniciaram a adoção da abordagem em 2007, na disciplina de Química do Ensino Médio, para atender a estudantes atletas ausentes das aulas devido aos campeonatos que participavam. Utilizando vídeos gravados das aulas expositivas, davam a opção dos estudantes acompanharem o conteúdo e, por outro lado, ficavam desobrigados de repetir a explicação. A ideia foi bem recebida tanto entre os estudantes ausentes da aula presencial, que conseguiam aprender assistindo às gravações, quanto pelos que compareciam às aulas, que também se interessaram para auxiliar nos exames (BERGMANN; SAMS, 2016). A partir de então, Bergmann e Sams alteraram a dinâmica das aulas, substituindo o dever de casa pelos vídeos abordando os conceitos-chave dos conteúdos e permitindo que o tempo em sala pudesse ser utilizado para acompanhar os estudantes em suas dúvidas.

Aqui cabe enfatizar que a utilização de vídeos é apenas uma das possibilidades para inverter a sala de aula, e os próprios Bergmann e Sams

(2016) apontam que diversos métodos já existentes poderiam ser caracterizados com essa lógica. Portanto, não existe uma forma específica para a abordagem, sendo compatível, também, com outras metodologias como a “aprendizagem baseada em projetos” e com a “aprendizagem por descoberta” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 45).

A título de instigar novas práticas, podemos citar as referências que seguiram o caminho aqui abordado, que são: a instrução pelos colegas, com ensino por pares (MAZUR, 2015); a aprendizagem baseada em problemas, com a resolução de problemas norteando a aprendizagem (BERBEL, 1998); a aprendizagem baseada em equipes, com os grupos de trabalho colaborativo (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2004); o ensino sob medida, com atividades ajustadas à aprendizagem (NOVAK et al., 1999); a aprendizagem por investigação, na busca de explicações para uma questão (CARVALHO, 2013); e aprendizagem baseada em projeto, com desenvolvimento de projetos (HERNÁNDEZ, 1998). O importante é a inversão das aulas, cabendo utilizar a abordagem que melhor se ajusta a cada contexto.

A ideia consiste em incentivar um modelo que valorize o tempo em sala de aula, destinando-o para a aprendizagem ativa de conteúdos, ao invés de usar o período meramente para transmitir informações presentes em livros. Com isso, o professor pode guiar atividades diversas, possibilitar que estudantes trabalhem em tarefas distintas simultaneamente, executar experimentos práticos, proporcionar trabalhos em grupos ou individual (BERGMANN; SAMS, 2016).

Na proposta, o estudante tem o primeiro contato com o conteúdo que será discutido por meio de atividades prévias à aula. Já em sala, o professor esclarece as dúvidas e aprofunda o aprendizado com atividades que exigem maior nível de raciocínio e complexidade. Assim, a sala de aula invertida é caracterizada como “(...) o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11).

Inverter a sala de aula tem a ver com o que se faz com o estudo prévio, cabendo ao professor orientar uma atividade que esteja relacionada ao assunto que será trabalhado. Seja assistir a um vídeo, ler um texto, observar uma simulação, ouvir um áudio ou resolver um problema, a intenção é que o estudante explore o material no seu próprio ritmo e, em caso de dúvida, possa recorrer a outras fontes de informações ou, ainda, abordar em aula com o professor. Com isso, “(...) não precisa mais perder tempo rerepresentando conceitos já bem conhecidos, que apenas devem ser lembrados,

nem usar o valioso tempo em sala de aula para transmitir novo conteúdo” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 45).

Outro ponto é como o encontro presencial será direcionado, devido ao contato prévio do estudante com o conteúdo. A aula passa, então, a ter um maior nível de reflexão e complexidade, com participação ativa do estudante que já tem conhecimento inicial do assunto. A utilização do tempo é otimizada em discussões pormenorizadas, atenção a dificuldades específicas, resolução de problemas, discussões em grupo, experimentos práticos no laboratório, entre outras atividades, estimulando a interação entre os estudantes e o professor.

Como benefícios, Bergmann e Sams (2016) apontam que a inversão das aulas proporciona uma aproximação com a linguagem dos estudantes, oferecendo maior flexibilidade àqueles com dificuldade em relação ao tempo; permite que estudantes com diferentes habilidades possam equilibrar seus processos de aprendizagem, pausando ou avançando o vídeo quando necessário; intensifica a relação entre o estudante e o professor, além de maior interação entre os estudantes; e permite a aprendizagem para o domínio em que o estudante pode progredir conforme seu próprio ritmo.

O que se propõe é que os estudantes assumam a responsabilidade por sua própria aprendizagem sem, contudo, eximir o professor de suas obrigações. Como bem reiteram Bergmann e Sams (2016), a função do professor é conduzir o trabalho de modo a focar nas dificuldades de cada estudante, investindo tempo em conversas, reflexões e questionamentos. Desse modo, a sala de aula invertida reorganiza não apenas o trabalho do professor ou o estudo do estudante em casa, mas transforma a sala de aula em um espaço dinâmico e interativo, estimulando atividades em grupo, debates e relações sociais.

4.1 Aprendizagem invertida

Ao abordar a concepção de sala de aula invertida, é provável remeter à compreensão de uma inversão da aprendizagem. No entanto, há uma diferença entre os termos “sala de aula invertida” e “aprendizagem invertida”, já que inverter a sala de aula pode, mas não necessariamente, levar a uma prática de aprendizagem invertida. Na perspectiva de contribuir para essa questão, existe nos Estados Unidos uma comunidade *online* e sem fins lucrativos chamada de *Flipped Learning Network* (FLN). Com alguns membros que se dedicam à temática, entre os quais Bergmann e Sams, a ideia é difundir

conhecimento, habilidades e recursos aos professores que utilizam ou estão interessados em aprender mais sobre a sala de aula invertida e as práticas de aprendizagem invertida.

De acordo com o FLN (2014), a aprendizagem invertida é uma abordagem pedagógica na qual a exposição de conteúdos ocorre na dimensão individual, transformando o momento em grupo na sala de aula em um espaço dinâmico e interativo para o professor orientar os estudantes na aplicação dos conceitos e na participação criativa.

Para o engajamento na aprendizagem invertida, o professor deve incorporar à prática pedagógica os quatro pilares sintetizados na sigla F-L-I-P, que consiste em: *Flexible environment* (ambiente flexível), que seria criar espaços flexíveis de aprendizagem nos quais os estudantes escolhem quando e onde aprendem; *Learning culture* (cultura de aprendizagem), envolvendo o estudante de forma ativa na construção do conhecimento; *Intentional content* (conteúdo intencional), em que o professor define quais conteúdos e materiais serão trabalhados em sala e os que competem ao estudante acessar por conta própria; *Professional educator* (educador profissional), ressaltando que a postura do professor é ainda mais importante na aprendizagem invertida, pois passa a ser mais demandado, conectado, reflexivo e tolerante a críticas construtivas (FLN, 2014).

É possível compreender, então, que a sala de aula invertida tem princípios que vão além de simplesmente acessar um material antes da aula. De certo modo, indicar um vídeo para o estudante assistir previamente consiste em uma inversão da aula, mas apenas isso não significa a inversão da aprendizagem. Adotar os quatro pilares F-L-I-P é fundamental para colocar em prática, de fato, a abordagem da sala de aula invertida com a aprendizagem invertida.

4.2 O estudante diante da sala de aula invertida: da reflexão à interação

Em uma busca pelas bases que pudessem fundamentar como o estudante é percebido no processo de aprendizagem por meio da sala de aula invertida, chegamos ao pensamento de Dewey e a sua educação progressista. Crítico da educação tradicional e da memorização de conteúdos, Dewey valoriza o estudante ativo, suas experiências e a colaboração, numa concepção na qual o conhecimento se desenvolva a partir de uma relação entre a sociedade e o indivíduo.

A escola enquanto instituição formadora emancipatória deve promover o desenvolvimento do pensamento reflexivo e do conhecimento científico, sendo a educação uma prática social fundamentada na experiência (DEWEY, 1959). A aprendizagem ocorre a partir de problemas ou situações problemáticas que provoquem dúvidas ou descontentamento, para despertar o profundo interesse e entusiasmo do estudante em aprender. Nesse processo, é estimulada a pesquisa, a busca de informações para a articulação de hipóteses e a resolução criativa das questões, de modo que a aprendizagem ocorre pela ação. É o *learning by doing* (DEWEY, 1959), ou seja, aprender fazendo, indicando uma importante convergência com as metodologias ativas. Assim:

A verdadeira liberdade, em suma, é intelectual; Reside no poder do pensamento exercitado, na capacidade de virar as coisas ao avesso, de examiná-las deliberadamente, de julgar se o volume e espécie de provas em mãos são suficientes para uma conclusão e, em caso negativo, de saber onde e como encontrar tais evidências (DEWEY, 1959, p. 96).

Para Dewey (1978), o objetivo da escola deveria ser ensinar a viver no mundo, afinal, as crianças não estão, num dado momento, sendo preparadas para a vida e, em outro, vivendo. O aprendizado se dá justamente quando os estudantes são colocados diante de problemas reais, que devem abarcar o contexto para que seja possível refletir sobre ele. Ou seja:

Está, porém, ainda por se provar que o ato de aprender se realiza mais adequadamente quando é transformado em uma ocupação especial e distinta. A aquisição isolada do saber intelectual, tentando muitas vezes a impedir o sentido social que só a participação em uma atividade de interesse comum pode dar, - deixa de ser educativa, contradizendo o seu próprio fim. O que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso o seu sentido e o seu valor (DEWEY, 1978, p. 27).

Esse ideário indica que o conhecimento é construído, também, mutuamente por meio de consensos que resultam de discussões coletivas, em uma perspectiva mais democrática e participativa. Com isso, a aprendizagem acontece quando compartilhamos experiências em um ambiente no qual não existam barreiras ao intercâmbio de pensamento. Nesse ponto, Vygotsky colabora com a reflexão no que se refere à perspectiva interacionista na construção do conhecimento. É uma compreensão de que a aprendizagem

não acontece apenas de maneira individual, mas, sobretudo, através das relações entre os sujeitos (VYGOTSKY, 1987). Aprender em colaboração é um processo complexo de atividades sociais, motivado por interações mediadas pelas relações entre estudantes, professores e sociedade (VYGOTSKY, 2001). Para tanto, a mediação docente é primordial, devendo auxiliar os estudantes oportunizando a interação com os colegas e partindo daquilo que ele já sabe.

O acompanhamento, pelo professor, das dúvidas e avanços dos estudantes também é importante no processo de aprendizagem. O desenvolvimento cognitivo real do estudante encontra em Vygotsky e Ausubel bases para sustentação. Em Vygotsky (2001), quando aborda a zona de desenvolvimento proximal do estudante, na qual o professor deve atuar; e em Ausubel (2000), quando traz a aprendizagem significativa, em que afirma que o fator mais importante para a aprendizagem é aquilo que o estudante já conhece.

A aprendizagem significativa, portanto, somente é possível quando um novo conhecimento se relaciona de forma substantiva e não arbitrária a outro já existente (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Mas para que essa relação ocorra, é preciso que exista do estudante uma predisposição para aprender, além de uma situação de ensino potencialmente significativa, que leve em conta o contexto e o uso social do objeto a ser estudado. Existe, assim, uma associação estreita entre saber como os estudantes aprendem e o que fazer para ajudá-los a aprender melhor (AUSUBEL, 2000).

Encontramos em Dewey, Vygotsky e Ausubel fundamentos para pontos importantes da sala de aula invertida, como a reflexão, a interação, o diálogo e a mediação pedagógica. É uma abordagem na qual o estudante passa a ser atuante no processo de busca pelo conhecimento, incentivado e orientado pelo professor. Assim, a aprendizagem se torna um processo ativo, em situações voltadas para os seus interesses do estudante, experiência e participação.

3. OS IMPACTOS DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM: O QUE A LITERATURA APONTA SOBRE AS EXPERIÊNCIAS EM SALA DE AULA

Sala de aula invertida, *flipped classroom* ou *inverted classroom* está presente em publicações em diferentes graus de ensino, áreas de conhecimentos e contextos educativos de vários países. O interesse da mídia fez

a abordagem ganhar espaço em periódicos, revistas e jornais que pautam e repercutem experiências invertendo a sala de aula, como o *Chronicle of Higher Education* (BERRETT, 2012; MANGAN, 2013; NESHYBA, 2013; YOUNG, 2015), *Primus* (TALBERT, 2014), *The New York Times* (FITZPATRICK, 2012), Carta Capital (VILLAS-BÔAS, 2017), Folha de São Paulo (MAIA, 2016), Educação Temática Digital (SCHIMTZ; REIS, 2018), O Globo (AVELLAR, 2013), Gazeta do Povo (PIVA, 2016) e Veja (BIBANO, 2014). Além desses, a Revista Nova Escola também deu espaço à sala de aula invertida em uma edição especial que a apresentou como uma das metodologias ativas mais promissoras na educação (RATIER; ANNUNCIATO; VASCONCELLOS, 2017).

As metodologias ativas e as tecnologias como instigadoras de mudanças nos currículos e nas práticas de ensino despertam pela sala de aula invertida um interesse acadêmico que vem crescendo nos últimos anos (MORAN, 2015). Instituições internacionais têm utilizado a abordagem como forma de recusar a mera reprodução de procedimentos e o acúmulo de informações, como o *Massachusetts Institute of Technology* e a *Havard University*. De acordo com Valente (2014), essas universidades têm inovado seus métodos de ensino, procurando adequá-los para que possam explorar os avanços das tecnologias educacionais e minimizar a evasão e o nível de reprovação.

Os resultados vão surgindo e, de fato, muitos se mostram promissores. Tomando como base que o envolvimento do estudante é fundamental para a aprendizagem (BARKLEY, 2010), a metodologia utilizada pelo professor acaba se tornando um ponto importante e que deve ser considerado. Nesse sentido, trabalhos apontam que inverter a sala de aula proporciona aos estudantes um maior engajamento nas atividades (CROUCH; MAZUR, 2001); o aumento da responsabilidade com o próprio aprendizado (PEARSON, 2012; PIERCE; FOX, 2012); e sentimentos positivos com o estudo, sobretudo por desfrutar da possibilidade de escolher e explorar conceitos que despertam maior interesse com mais profundidade (MARLOWE, 2012).

Referências também registram para interações mais frequentes e produtivas entre professor e estudante e entre os próprios estudantes (BROWN, 2012; OFUGI, 2016), inclusive aumentando a cooperação ao longo das aulas (OFUGI, 2016); o melhor aproveitamento da aula presencial, aprofundando a compreensão do conhecimento prévio adquirido (PAPADOPOULOS; ROMAN, 2010); o desenvolvimento do pensamento crítico na resolução de problemas (DATIG; RUSWICK, 2013; DEMSKI, 2013); trabalho individualizado adequado ao ritmo dos estudantes (BROWN, 2012; JOHNSON, 2013); melhor rendimento, reduzindo o número de reprovações (BELCHER, 2001; TREVILIN;

PEREIRA; OLIVEIRA NETO, 2013); aumento na frequência dos estudantes na escola (BUSATO et al., 2016; DESLAURIERS; SCHELEW; WIEMAN, 2011); o desenvolvimento de hábitos de estudo (MAZUR, 2015; PAPADOPOULOS; ROMAN, 2010); e desenvolvimento da autonomia do estudante (OFUGI, 2016).

Por outro lado, dificuldades com a sala de aula invertida também foram encontradas e são citadas na literatura a fim de serem contornadas. Entre elas, estão os estudantes menos propensos a se engajar nas atividades prévias (ASH, 2012) ou mesmo que acabam esquecendo de acessar o material disponibilizado (OFUGI, 2016); resistência dos estudantes em se adaptar à inversão das aulas (CROUCH; MAZUR, 2001; PAVANELO; LIMA, 2017), como se existisse uma dependência da aula expositiva; e ainda o tempo maior que os estudantes devem dedicar ao estudo prévio, aumentando a carga de trabalho extraclasse (JOHNSON, 2013; PAPADOPOULOS; ROMAN, 2010), muitas vezes à custa de outras disciplinas (PAPADOPOULOS; ROMAN, 2010).

Desse modo, a implementação da sala de aula invertida deve ser planejada na tentativa de minimizar possíveis resultados negativos. Cabe ao professor ter a certeza de que todos os estudantes saibam exatamente o que é esperado deles em um ambiente que provavelmente trará diferentes desafios. As mudanças podem trazer desconfortos e dificuldades, mas a necessidade de inovar o processo de ensino e de aprendizagem qualifica a aplicação dessa abordagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula invertida consiste em um arranjo didático no qual os estudantes têm contato prévio com o conteúdo e dedicam o tempo em sala para atividades de operacionalização e aplicação dos conhecimentos. Por meio de materiais disponibilizados antecipadamente pelo professor, a tradicional aula expositiva é abreviada. O encontro presencial fica, então, focado em resolução de problemas, discussões em grupo, experimentos práticos no laboratório, entre outras atividades, estimulando a interação aluno-aluno e aluno-professor. Tal ideário serve como base para destacar uma característica marcante da sala de aula invertida, que é não usar o tempo em sala meramente para ministrar aulas expositivas.

Com uma convergência de estratégias didáticas e de recursos pedagógicos e tecnológicos, a abordagem pode oportunizar ao estudante uma vivência educativa que considera a reflexão, a interação, a autonomia e a

colaboração. Isso pode levar a alguns impactos positivos, como a maior compreensão conceitual, desenvolvimento do pensamento crítico na resolução de problemas e redução no número de reprovações. Por outro lado, pontos negativos podem surgir, como aumento na carga horária de estudo prévio e dificuldade do estudante em se adaptar à lógica da inversão das aulas.

A sala de aula invertida acaba se constituindo como uma proposta inovadora que reconstrói o processo de aprendizagem, com atividades criativas e aplicabilidade real do conhecimento. O caminho consiste na implantação de metodologias ativas e na criação de ambientes de aprendizagem que promovam a construção de conhecimento. Para tanto, é essencial que estudantes e professores estejam dispostos a ressignificar as antigas crenças de ensinar e aprender pautados na transmissão de conteúdos.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ASH, K. Educators view “flipped” model with a more critical eye. **Education Week**, Bethesda, 29 ago. 2012. Disponível em: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/79547399/educators-view-flipped-model-more-critical-eye>. Acesso em: 27 jun. 2019.

AVELLAR, S. A sala de aula com novos formatos em tempos digitais. **O Globo**, Rio de Janeiro, 4 mar. 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/a-sala-de-aula-com-novos-formatos-em-tempos-digitais-7721124>. Acesso em: 27 jun. 2020.

BARKLEY, E. F. **Student engagement techniques: a handbook for college faculty**. São Francisco: Jossey-Bass, 2010.

BELCHER, J. W. Studio Physics at MIT. **MIT Physics Annual**, Cambridge, 2001. Disponível em: http://web.mit.edu/jbelcher/www/Belcher_physicsannual_fall_01.pdf. Acesso em: 15 ago. 2020.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998. Disponível em: www.scielo.br/pdf/icse/v2n2/08. Acesso em: 28 jul. 2020.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: reach every student in every class every day**. Eugene: International Society for Technology in Education, 2012.

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

BERRETT, D. How flipping the classroom can improve the traditional lecture. **Chronicle of Higher Education**, Washington, 19 fev. 2012. Disponível em: <https://www.chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857>. Acesso em: 27 abr. 2020.

BIBANO, B. Salas de aula invertidas, uso de impressora 3D e outras tendências do Ensino Superior. **Veja**, São Paulo, 9 mar. 2014. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/educacao/salas-de-aula-invertidas-uso-de-impressora-3d-e-outras-tendencias-do-ensino-superior/>. Acesso em: 27 jun. 2020.

BONWELL, C.C.; EISON, J.A. **Active learning: creating excitement in the classroom**. 1 ed. Washington: George Washington University Press, 1991.

BROWN, A. F. **A phenomenological study of undergraduate instructors using the inverted or flipped classroom model**. 2012. Dissertation (Doctor of Education in Educational Technology) - Pepperdine University, Malibu, 2012.

BRUNER, J. **O processo da educação**. São Paulo: Nacional, 1987.

BUSATO, P.; BERRUTO, R.; ZAZUETA, F. S.; SILVA-LUGO, J. L. Student performance in conventional and flipped classroom learning environments. **Applied Engineering in Agriculture**, North Carolina, v. 32, n. 5, 2016. Disponível em: <https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=47430>. Acesso em: 27 jun. 2020.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**:

condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20.

CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. **American Journal of Physics**, Salt Lake City, v. 69, n. 9, p. 970-977, 2001. Disponível em: http://web.mit.edu/jbelcher/www/TEALref/Crouch_Mazur.pdf. Acesso em: 27 jun. 2019.

DATIG, I.; RUSWICK, C. Four quick flips: activities for the information literacy classroom. **College & Research Libraries News**, Chicago, v. 74, n. 5, p. 249-257, 2013. Disponível em: <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8946/9679>. Acesso em: 20 jun. 2019.

DEMSKI, J. Expert tips for flipping the classroom. **Campus Technology**, Los Angeles, 23 jan. 2013. Disponível em: <http://campustechnology.com/articles/2013/01/23/6-expert-tipsfor-flipping-the-classroom.aspx>. Acesso em: 27 jun. 2020.

DESLAURIERS, L.; SCHELEW, E.; WIEMAN, C. Improved learning in a large-enrollment physics class. **Science**, United States, n. 332, p. 862-864, 2011. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/332/6031/862>. Acesso em: 27 jun. 2020.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo-uma reexposição. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.

FITZPATRICK, M. Classroom lectures go digital. **The New York Times**, New York, 24 jun. 2012. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2012/06/25/us/25iht-educside25.html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FLIPPED LEARNING NETWORK. **The four pillars of F-L-I-P**. 2014. Disponível em: https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf Acesso em: 22 jun. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

JOHNSON, G. B. **Student perceptions of the flipped classroom**. 2013. Dissertation (Degree of Mater in Educational Technology) - University Of British Columbia, MA thesis – University of British Columbia, Okanagan, 2013.

MAIA, D. Na sala de aula invertida, alunos antecipam conteúdo em casa. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 11 set. 2016. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2016/09/1811790-na-sala-de-aula-invertida-alunos-antecipam-conteudo-em-casa.shtml>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MARLOWE, C. A. **The effect of the flipped classroom on student achievement and stress**. 2012. Dissertation (Master Degree of Science Education) - Montana State University, Bozeman, 2012.

MANGAN, K. Inside the flipped classroom. **Chronicle of Higher Education**, Washington, set. 2013. Disponível em: <https://www.chronicle.com/article/Inside-the-Flipped-Classroom/141891>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MAZUR, E. **Peer instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

MICHAELSEN, L. K.; KNIGHT, A. B.; FINK, L. D. **Team-based learning**: a transformative use of small groups in college teaching. Sterling: Stylus Publishing, 2004.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. v. 2. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

NESHYBA, S. It's a flipping revolution. **Chronicle of Higher Education**, Washington, 04 abr. 2013. Disponível em: <https://www.chronicle.com/article/lts-a-Flipping-Revolution/138259>. Acesso em: 10 mar. 2021.

NOVAK, G. M.; PATTERSON, E. T.; GAVRIN, A. D.; CHRISTIAN, W. **Just-in-time teaching**: blending active learning with web technology. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

OFUGI, M. S. **A sala de aula invertida como técnica alternativa de ensino: um enfoque no desenvolvimento da autonomia do aprendiz de inglês como L2/LE**. 2016. Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

PAPADOPOULOS, C.; ROMAN, A. S. Implementing an inverted classroom model in engineering statics: initial results. **Proceedings of the 2010 Annual Conference & Exposition of American Society for Engineering Statistics**, Louisville, 2010. Disponível em: <https://peer.asee.org/implementing-an-inverted-classroom-model-in-engineering-statics-initial-results>. Acesso em: 10 jun. 2020.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 739-759, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0739.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

PEARSON, G. Biology teacher's flipped classroom: "a simple thing, but it's so powerful". **EdCan Network**, Canada, 08 nov. 2012. Disponível em: <https://www.edcan.ca/articles/biology-teachers-flipped-classroom-a-simple-thing-but-its-so-powerful/>. Acesso em: 27 jun. 2020.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**: a resposta do grande psicólogo aos problemas do ensino. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

PIERCE, R.; FOX, J. Vodcasts and active-learning exercises in a "flipped classroom" model of a renal pharmacotherapy module. **American Journal of Pharmaceutical Education**, Bethesda, v. 76, n. 10, p. 180-196, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3530058/>. Acesso em: 12 dez. 2020.

PIVA, N. Método da "sala de aula invertida" troca os papéis de casa e da escola. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 11 jan. 2016. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/metodo-da-sala-de-aula-invertida-troca-os-papeis-de-casa-e-da-escola-0jnv8isjpw6p94pvm92thgwm/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

RATIER, R.; ANNUNCIATO, P.; VASCONCELLOS, A. Inovação na educação: como usar as novidades mais promissoras em sua sala de aula. **Revista Nova Escola**, São Paulo, ano 32, n. 299, 2017. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/8734/educacao-299>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ROGERS, C. **Liberdade para aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

SCHMITZ, E. X. da; REIS, S. C. Dos. Sala de aula invertida: investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes da universidade. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 153-175, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8648110>. Acesso em: 27 jun. 2020.

SILBERMAN, M. **Active learning**: 101 strategies do teach any subject. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1996.

SILVA, D. J. da; PAGNI, P. A. A educação na filosofia de Sócrates. In: PAGNI, P. A.;

SILVA, J. D. (orgs.). **Introdução à filosofia da educação**: temas contemporâneos e história. São Paulo: Avercamp, 2007. p. 19-34.

TALBERT, R. Inverting the Linear Algebra Classroom. **Primus**, New York, v. 24, ano 5, p. 361-374, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10511970.2014.883457>. Acesso em: 20 jun. 2020.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A.; OLIVEIRA NETO, J. D. de. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “*flipped classroom*” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de Estilos de Aprendizaje**, Madrid, v. 12, n. 11, p. 01-14, 2013. Disponível em: <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/992/1700>. Acesso em: 20 jun. 2020.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 30, n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

VILLAS-BÔAS, M. A. Aulas invertidas são muito mais eficientes e inclusivas. **Carta Capital**, São Paulo, 25 ago. 2017. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/vanguardas-do-conhecimento/aulas-invertidas-sao-muito-mais-eficientes/>. Acesso em: 27 jun. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YOUNG, J. R. When a flipped-classroom pioneer hands off his video lectures, this is what happens. **Chronicle of Higher Education**, Washington, 07 jan. 2015. Disponível em: <https://www.chronicle.com/article/When-a-Flipped-Classroom/151031>. Acesso em: 01 mar. 2021.