SALA DE AULA INVERTIDA: RECONSTRUINDO O PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM POR MEIO DE UMA METODOLOGIA ATIVA

FLIPPED CLASSROOM: RECONSTRUCTING THE TEACHING AND LEARNING PROCESS THROUGH AN ACTIVE METHODOLOGY

Claudia Maria Bezerra da Silva
Universidade Federal de Pernambuco, UFPE
Recife, PE, Brasil
claudiambezerra@yahoo.com.br

Resumo. A proposta da sala de aula invertida é a de que o aluno 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. 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 ensino e de aprendizagem. Conclui-se que o propósito da sala de aula invertida é favorecer uma melhor utilização do tempo e espaço em sala, incentivando o aluno ativo, com pensamento reflexivo e a maior interação entre os alunos e desses com o professor. 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 aluno em se adaptar à lógica da inversão das aulas.

Palavras chave: sala de aula invertida; metodologia ativa; ensino; aprendizagem.

Abstract. The proposal of the flipped classroom is that the student has the first contact with the content through pre-class activities. The classroom becomes the place to clarify doubts and deepen knowledge in practical activities such as problem solving, projects and group discussion. This article presents a literature review that aims to reflect on the flipped classroom as an active methodology and the changes and impacts of its use for the teaching and learning process. It is concluded that the purpose of the flipped classroom is to favor a better use of time and space in the classroom, encouraging the active student, with reflective thinking and greater interaction between students and between them and the teacher. This can lead to positive impacts, such as greater conceptual understanding, development of critical thinking and reducing the number of failures. On the other hand, negative points may arise, such as an increase in the number of hours of previous study and the student's difficulty in adapting to the logic of inversion of classes.

Keywords: flipped classroom; active methodology; teaching; learning.

INTRODUÇÃO

Em contrapartida à simples reprodução de conteúdos e acúmulo de informações, a sala de aula invertida representa a busca pela inovação do ensino e a melhor utilização do tempo e espaço em sala de aula. É um ideário que permite novas práticas, ampliando a disponibilidade de conhecimentos e promovendo a aprendizagem, deixando as aulas mais significativas e dinâmicas (Bergmann; Sams, 2016; Valente, 2014). Enquanto metodologia ativa, a sala de aula invertida se configura como uma abordagem mais participativa e com atividades de reflexão, construção e interação.

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, o aluno estuda os conteúdos básicos 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 alunos, promovendo uma interação com a informação que leva ao conhecimento.

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 aluno 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 ensino e 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 aluno 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 ensino e de aprendizagem.

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), Moran (2015), Silberman (1996), Valente (2014), entre outros. Para fundamentar as mudanças no processo de ensino e de aprendizagem propostas pela sala de aula invertida, foram consultadas referências como Dewey (1979), Freire (2005) 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 com a sala de aula invertida e os impactos para o processo de ensino e de aprendizagem.

A IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA A APRENDIZAGEM

As metodologias ativas apresentam um ideário de aprendizagem que envolve a atitude de o aluno 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). É 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 do aprender fazendo no qual o aluno é protagonista de sua própria aprendizagem. Para Dewey (1979), o aluno 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. 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. O ensino com foco na obediência e submissão não era efetivo, já que o aluno 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 aluno 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 alunos 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 aluno 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 aluno 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 aluno 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 (Valente, 2014), 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 aluno na aprendizagem, conforme veremos adiante.

SALA DE AULA INVERTIDA: RECONSTRUINDO O PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A sala de aula invertida é comumente associada aos trabalhos dos professores 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. Apesar de serem referências no assunto, Bergmann e Sams (2016) destacam que diversos métodos já existentes poderiam ser caracterizados como formas de inversão da sala de aula.

Com uma lógica de ensino invertida, a proposta é que o aluno tenha 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).

Bergmann e Sams iniciaram a adoção da abordagem em 2007, na disciplina de química do ensino médio, para atender a alunos atletas ausentes das aulas devido aos campeonatos que participavam. Utilizando vídeos gravados das aulas expositivas, os professores davam a opção dos alunos acompanharem o conteúdo e, por outro lado, ficavam desobrigados de repetir a explicação. A ideia foi bem recebida tanto entre os alunos 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 que abordam os conceitos-chave dos conteúdos e permitem que o tempo em sala possa ser utilizado para acompanhar os alunos em suas dúvidas. Como benefícios, os professores apontam que a inversão proporciona uma aproximação com a linguagem dos alunos, oferecendo maior flexibilidade àqueles com maior dificuldade em relação ao tempo; permite que alunos com diferentes habilidades possam equilibrar seus processos de aprendizagem, pausando ou avançando o vídeo quando necessário; intensifica a relação entre o aluno e o professor, além de maior interação entre os alunos; e permite a aprendizagem para o domínio em que os alunos podem progredir conforme seus próprios ritmos (Bergmann; Sams, 2016).

Aqui cabe enfatizar que a utilização de vídeos é apenas uma das possibilidades para inverter a sala de aula. 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 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.

Como não existe um modelo único de inversão, o professor pode guiar atividades diversas, possibilitar que alunos trabalhem em tarefas distintas simultaneamente, executar experimentos práticos, proporcionar trabalhos em grupos ou individual (Bergmann; Sams, 2016). O importante é a lógica da inversão das aulas, cabendo utilizar a abordagem que melhor se ajusta a cada contexto. 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).

Independente da abordagem adotada, 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 aluno 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 reapresentando conceitos já bem conhecidos, que apenas devem ser relembrados, 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 aluno com o conteúdo. A aula passa, então, a ter um maior nível de reflexão e complexidade, com participação ativa do aluno que já tem conhecimento inicial do assunto. A utilização do tempo é otimizada em discussões pormenorizadas, atenção a dificuldades específicas apresentadas pelos alunos, resolução de problemas, discussões em grupo, experimentos práticos no laboratório, entre outras atividades, estimulando a interação aluno-aluno e aluno-professor.

O que se propõe é que os alunos 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 aluno, 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 aluno em casa, mas transforma a sala de aula em um espaço dinâmico e interativo, estimulando atividades em grupo, debates e relações sociais.

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 que 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 alunos 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 alunos escolhem quando e onde aprendem; *Learning culture* (cultura de aprendizagem), envolvendo o aluno de forma ativa na construção do conhecimento; *Intentional contente* (conteúdo intencional), em que o professor define quais conteúdos e materiais serão trabalhados em sala e os que competem ao aluno 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 alguns princípios que vão além de simplesmente acessar um material antes da aula. De certo modo, indicar um vídeo para o aluno assistir previamente consiste em uma inversão da aula, mas apenas isso não significa a inversão da aprendizagem. Adotar esses quatro pilares são fundamentais para colocar em prática, de fato, a abordagem da sala de aula invertida com a aprendizagem invertida.

A integração das tecnologias digitais na sala de aula invertida

A utilização das tecnologias digitais na educação traz a possibilidade de algumas alterações como a maior interação do aluno com a informação e a integração dos espaços e tempo. Conforme aponta Kenski (2007),

desde que as tecnologias se expandiram na sociedade, inúmeras modificações ocorreram na forma de ensinar e aprender. Isso ocorre porque elas oferecem maneiras mais dinâmicas para trabalhar os conteúdos, diminuindo as barreiras da distância e do tempo, além de proporcionar aos alunos assumirem uma postura mais atuante no processo de aprendizagem.

No contexto da sala de aula invertida, as tecnologias digitais têm importante papel na mediação do conhecimento (Bishop; Verleger, 2013; Moffett, 2015; Valente, 2014), podendo promover um maior engajamento nas atividades devido a familiaridade dos alunos em compreender com naturalidade o ambiente digital (Bergmann; Sams, 2016). A adoção das "... ferramentas tecnológicas e o ensino assincrônico, que caracterizam a sala de aula invertida, com uma abordagem voltada para os alunos, para decidir o que lecionar, tende a criar um ambiente estimulante para a curiosidade" (Bergmann; Sams, 2016, p. 45).

As tecnologias digitais podem ser utilizadas tanto no estudo prévio, para transmitir os novos conceitos, quanto em sala de aula, nas atividades mais interativas e de reflexão. Margulieux, Majerich e Mccracken (2013) em uma pesquisa com professores do ensino superior que utilizam a sala de aula invertida, apontam que a videoaula no estudo prévio é predominantemente a mais referida nas experiências. No entanto, outras estratégias são realizadas com ajuda das tecnologias digitais, tais como: questionários online interativos e de autoavaliação, referências em forma de hiperlinks, experimentos em sala de aula, resolução de problemas, elaboração de podcast e fóruns colaborativos (Margulieux; Majerich; Mccracken, 2013).

Para disponibilização de vídeos, simulações e textos, é possível utilizar o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que é um espaço que pode contribuir para "... o processo de ensino e aprendizagem formal. Esse ambiente é construído por interfaces que facilitam os processos de comunicação (didático-pedagógico) entre docentes e alunos" (Barros, 2013, p. 41). Com isso, a sala de aula invertida tem à disposição um ambiente favorável para a prática de atividades que proporcionam autonomia, além de permitir a troca e a aquisição de informações de maneira rápida e interativa.

Integrando a tecnologia à educação, a sala de aula invertida concentra no "... ambiente virtual o que é informação básica e deixa para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas" (Moran, 2015, p. 22) a serem desenvolvidas por desafios, projetos, problemas e jogos. A organização acontece, então, em dois espaços distintos, mas de modo que estão relacionados como se fosse uma sala de aula ampliada que se mescla constantemente. Acontecer de forma online e presencial é a característica do ensino híbrido (*blended learning*), que a sala de aula invertida tem suas raízes (Valente, 2014).

Sob essa ótica, os papéis dos alunos, dos professores e o próprio espaço escolar são ressignificados. O professor assume uma posição de mediador, deixando o lugar de protagonista. Já o aluno, assume a responsabilidade pelo estudo prévio, sendo estimulado e desafiado a aprendizagens mais ativas.

A proposta de superação da educação centrada no professor

Superar a educação centrada no professor faz parte do ideário da sala de aula invertida que reforça a necessidade de pôr fim à mera instrução e transmissão de conteúdos. Conforme Bergmann e Sams (2016), o ensino consiste essencialmente em fornecer assistência ajustada à atividade construtiva dos alunos, com o objetivo de promover a aprendizagem em um processo criativo e não de repetição.

Essa reflexão vai ao encontro do pensamento de Freire (2005) que defende a necessidade de consolidar práticas docentes que ultrapassem a educação bancária na qual o aluno é considerado um depósito de conteúdos. É nas condições de verdadeira aprendizagem que os alunos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do que é ensinado ao lado do professor, que é igualmente sujeito do processo (Freire, 2005). Afinal, "... ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção" (Freire, 2005, p. 22).

Com isso, na sala de aula invertida, o cenário do professor que despende a maior parte do tempo introduzindo o assunto, explicando conceitos e resolvendo exercícios dá espaço àquele responsável por dialogar e sanar as dúvidas dos alunos. A sala de aula é transformada em espaço de aprendizagem ativa e de interação humana, suscitando no aluno a autonomia e o espírito investigativo.

O aluno diante da sala de aula invertida: da reflexão à interação

Como exposto, a sala de aula invertida configura-se como uma nova forma de condução do processo de ensino e de aprendizagem, que confronta a educação tradicional centrada no professor.

Em uma busca pelas bases que pudessem fundamentar como o aluno é percebido na abordagem, chegamos ao pensamento de Dewey e a sua educação progressista. Crítico da educação tradicional e da memorização, o autor valoriza o aluno ativo, suas experiências e a colaboração. Para Dewey (1959), 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.

A aprendizagem, então, deve ocorrer a partir de problemas ou situações problemáticas que provoquem dúvidas ou descontentamento, para despertar o profundo interesse e entusiasmo do aluno em aprender. São estimuladas 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. Nesse processo:

> 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).

O conhecimento é, portanto, construído mutuamente por meio de consensos que resultam de discussões coletivas, em uma perspectiva mais democrática e participativa (Dewey, 1959). Com isso, o aprendizado 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. A compreensão de Vygotsky (1987) é que a aprendizagem não acontece apenas de maneira individual, mas, sobretudo, através das relações entre os sujeitos. Para tanto, a mediação docente é primordial, devendo auxiliar os alunos a partir daquilo que eles já sabem e oportunizando a interação com os colegas.

O desenvolvimento cognitivo real do aluno em Vygotsky coaduna com Ausubel (2000) quando aponta como fator mais importante para a aprendizagem é aquilo que o aluno já conhece. A aprendizagem significativa 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 aluno 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.

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 aluno passa a ser atuante no processo de busca pelo conhecimento, incentivado e orientado pelo professor. Assim, a aprendizagem se torna um processo ativo de construção pelo aluno, em situações voltadas para os seus interesses, experiência e participação.

Os impactos da sala de aula invertida para o processo de ensino e 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, como o estudo realizado por Crouch e Mazur (2001). Em dez anos de ensino utilizando o "peer instruction", que tem como lógica a inversão das aulas, os autores compararam a abordagem com as aulas tradicionais. Como resposta, verificaram que os alunos que vivenciaram a inversão das aulas apresentaram ganhos significativos na

compreensão conceitual, desenvolvendo habilidades na resolução de problemas e consequente aumento das médias ao final do período letivo (Crouch; Mazur, 2001).

Tomando como base que o envolvimento do aluno 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, alguns trabalhos apontam que a sala de aula invertida proporciona aos alunos um maior engajamento nas atividades (Crouch; Mazur, 2001) e o aumento da responsabilidade com o próprio aprendizado (Pearson, 2012; Pierce; Fox, 2012). Já Marlowe (2012), indica que os alunos demonstraram sentimentos positivos, sobretudo por desfrutar da possibilidade de escolher e explorar conceitos que despertam maior interesse com mais profundidade.

Referências também registram para interações mais frequentes e produtivas entre professor e aluno e entre os próprios alunos (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 alunos (Brown, 2012; Johnson, 2013); maior aproveitamento dos alunos, reduzindo o número de reprovações (Belcher, 2001; Trevelin; Pereira; Oliveira Neto, 2013); aumento na frequência dos alunos 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 aluno (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 alunos menos propensos a se engajar nas atividades prévias (Ash, 2012) ou mesmo que acabam se esquecendo de acessar o material disponibilizado (Ofugi, 2016); resistência dos alunos 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 alunos 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 alunos 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula invertida consiste em um arranjo didático no qual os alunos 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 aluno 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 aluno 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 ensino e de aprendizagem, alterando os papéis do professor e do aluno. 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 alunos e professores estejam dispostos a ressignificar as antigas crenças de ensinar e aprender pautados na transmissão de conteúdos.

REFERÊNCIAS

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

Ausubel, D. P.; Novak, J. D.; Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional.* Rio de Janeiro: Interamericana.

Ash, K. (2012). Educators view "flipped" model with a more critical eye. *Education Week*, Bethesda. Recuperado de: http://connection.ebscohost.com/c/articles/79547399/educators-view-flipped-model-more-critical-eye.

Avellar, S. (2013). A sala de aula com novos formatos em tempos digitais. *O Globo*, Rio de Janeiro. Recuperado de: https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/a-sala-de-aula-com-novos-formatos-em-tempos-digitais-7721124.

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

Belcher, J. W. (2001). Studio Physics at MIT. *MIT Physics Annual*, Cambridge. Recuperado de: http://web.mit.edu/jbelcher/www/Belcher_physicsannual_fall_01.pdf.

Berbel, N. A. N. (1998). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface*, Botucatu, 2 (2), 139-154. Recuperado de: www.scielo.br/pdf/icse/v2n2/08.

Barros, D. M. V. (2013). EAD, tecnologias e TIC: introduzindo os aspectos didáticos e pedagógicos do tema. In: Yonezawa, W. M.; Barros, D. M. V. (orgs.). *Ead, tecnologias e TIC.* (pp. 35-49). São Paulo: Cultura Acadêmica.

Bergmann, J.; Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: reach every student in every class every day*. Eugene: International Society for Technology in Education.

Bergmann, J.; Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem.* (1a ed.). Rio de Janeiro: LTC.

Berrett, D. (2012). How flipping the classroom can improve the traditional lecture. *Chronicle of Higher Education*, Washington. Recuperado de: https://www.chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857.

Bibano, B. (2014). Salas de aula invertidas, uso de impressora 3D e outras tendências do Ensino Superior. *Veja*, São Paulo. Recuperado de: https://veja.abril.com.br/educacao/salas-de-aula-invertidas-uso-de-impressora-3d-e-outras-tendencias-do-ensino-superior/.

Bishop, J. L.; Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: a survey of the research. *In*: Annual Conference of the American Society for Engineering Education, Atlanta. *Proceedings of...* Washington: American Society for Engineering Education. pp. 1-18.

Bonwell, C.C.; Eison, J.A. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom.* (1a ed.). Washington: George Washington University Press.

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

Bruner, J. (1987). *O processo da educação.* São Paulo: Nacional.

Busato, P.; Berruto, R.; Zazueta, F. S.; Silva-Lugo, J. L. (2016). Student performance in conventional and flipped classroom learning environments. *Applied Engineering in Agriculture,* North Carolina, 32 (5). Recuperado de: https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=47430. doi: 10.13031/aea.32.11298

Carvalho, A. M. P. (2013). 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.* (pp. 1-20). São Paulo: Cengage Learning.

Crouch, C. H.; Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics,* Salt Lake City, 69 (9). 970-977. Recuperado de: http://web.mit.edu/jbelcher/www/TEALref/Crouch_Mazur.pdf. doi: 10.1119/1.1374249

Datig, I.; Ruswick, C. (2013). Four quick flips: activities for the information literacy classroom. *College & Research Libraries News,* Chicago, 74 (5). 249-257. Recuperado de: https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8946/9679.

Demski, J. (2013). Expert tips for flipping the classroom. *Campus Technology*, Los Angeles. Recuperado de: http://campustechnology.com/articles/2013/01/23/6-expert-tipsfor-flipping-the-classroom.aspx.

Deslauriers, L.; Schelew, E.; Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science,* United States, 332. 862-864. Recuperado de: https://science.sciencemag.org/content/332/6031/862. doi: 10.1126/science.1201783

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

Dewey, J. (1979). *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação.* (4a ed.). São Paulo: Nacional.

Fitzpatrick, M. (2012). Classroom lectures go digital. *The New York Times,* New York. Recuperado de: https://www.nytimes.com/2012/06/25/us/25iht-educside25.html.

Flipped Learning Network. (2014). *The four pillars of F-L-I-P.* Recuperado de: https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf

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

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

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

Kenski, V. (2007). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.* Campinas: Papirus.

Maia, D. (2016). Na sala de aula invertida, alunos antecipam conteúdo em casa. *Folha de São Paulo,* São Paulo. Recuperado de: https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2016/09/1811790-na-sala-de-aula-invertida-alunos-antecipam-conteudo-em-casa.shtml.

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

Mangan, K. (2013). Inside the flipped classroom. *Chronicle of Higher Education*, Washington. Recuperado de: https://www.chronicle.com/article/Inside-the-Flipped-Classroom/141891.

Margulieux, L.; Majerich, D.; Mccracken, M. (2013). *C21U's guide to flipping your classroom.* Atlanta: Georgia Institute of Technology. Recuperado de: https://provost.gatech.edu/hg/file/221261.

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

Michaelsen, L. K.; Knight, A. B.; Fink, L. D. (2004). *Team-based learning: a transformative use of small groups in college teaching.* Sterling: Stylus Publishing.

Moffett, J. (2015). Twelve tips for "flipping" the classroom. *Medical Teacher*, 37 (4). 331-336. Recuperado de: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25154646/. doi: 10.3109/0142159X.2014.943710

Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, C. A. de; Morales, O. E. T. (orgs.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens.* (pp. 15-33). Ponta Grossa: UEPG/PROEX.

Neshyba, S. (2013). It´s a flipping revolution. *Chronicle of Higher Education*, Washington. Recuperado de: https://www.chronicle.com/article/Its-a-Flipping-Revolution/138259.

Novak, G. M.; Patterson, E. T.; Gavrin, A. D.; Christian, W. (1999). *Just-in-time teaching: blending active learning with web technology.* Upper Saddle River: Prentice Hall.

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

Papadopoulos, C.; Roman, A. S. (2010). Implementing an inverted classroom model in engineering statics: initial results. *Proceedings of the 2010 Annual Conference & Exposition of American Society for Engineering Statistics*, Louisville. Recuperado de: https://peer.asee.org/implementing-an-inverted-classroom-model-in-engineering-statics-initial-results.

Pavanelo, E.; Lima, R. (2017). Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. *Bolema*, Rio Claro, 31 (58). 739-759. Recuperado de: https://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0739.pdf. doi: 10.1590/1980-4415v31n58a11

Pearson, G. (2012). Biology teacher's flipped classroom: "a simple thing, but it's so powerful". *EdCan Network*, Canada. Recuperado de: https://www.edcan.ca/articles/biology-teachers-flipped-classroom-a-simple-thing-but-its-so-powerful/.

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

Piva, N. (2016). Método da "sala de aula invertida" troca os papéis de casa e da escola. *Gazeta do Povo,* Curitiba. Recuperado de: https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/metodo-da-sala-de-aula-invertida-troca-os-papeis-de-casa-e-da-escola-0jnv8isjepw6p94pvm92thgwm/.

Ratier, R.; Annunciato, P.; Vasconcellos, A. (2017). Inovação na educação: como usar as novidades mais promissoras em sua sala de aula. *Revista Nova Escola*, São Paulo, 32 (299). Recuperado de: https://novaescola.org.br/conteudo/8734/edicao-299.

Rogers, C. (1973). *Liberdade para aprender.* (2a ed.). Belo Horizonte: Interlivros.

Schmitz, E. X. da; Reis, S. C. (2018). Sala de aula invertida: investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes da universidade. *Educação Temática Digital*, Campinas, 20 (1). 153-175. Recuperado de: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8648110. doi: 10.20396/etd.v20i1.8648110

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

Silva, D. J.; Pagni, P. A. (2007). A educação na filosofia de Sócrates. In: Pagni, P. A.; Silva, J. D. (orgs.). *Introdução à filosofia da educação: temas contemporâneos e história.* (pp. 19-34). São Paulo: Avercamp.

Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom. *Primus,* New York, 24 (5). 361-374. Recuperado de: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10511970.2014.883457. doi: 10.1080/10511970.2014.883457

Trevelin, A. T. C.; Pereira, M. A. A.; Oliveira Neto, J. D. (2013). 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, 12 (11). 01-14. Recuperado de: http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/992/1700.

Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala invertida. *Educar em Revista*, Curitiba, 30 (4). 79-97. Recuperado de: https://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf.

Villas-Bôas, M. A. (2017). Aulas invertidas são muito mais eficientes e inclusivas. *Carta Capital***,** São Paulo. Recuperado de: https://www.cartacapital.com.br/blogs/vanguardas-do-conhecimento/aulas-invertidas-sao-muito-mais-eficientes/.

Vygotsky, L. S. (1987). *Pensamento e Linguagem.* São Paulo: Martins Fontes.

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

Young, J. R. (2015). When a flipped-classroom pioneer hands off his video lectures, this is what happens. *Chronicle of Higher Education*, Washington. Recuperado de: https://www.chronicle.com/article/When-a-Flipped-Classroom/151031.