



Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções

Rosilei Ferrarini

Daniele Saheb

Patricia Lupion Torres

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil)

Resumo

Ao tratar a temática metodologias ativas e tecnologias digitais, objetivou-se discutir seus conceitos, além de descrever a origem e seus elementos constitutivos. O estudo centrou-se na problemática: quais seriam as aproximações e distinções entre o uso de tecnologias digitais e as metodologias ativas? O *corpus* da pesquisa abordou conceitos sobre metodologias ativas e tecnologias, destacando as digitais na atualidade, além das origens e características das metodologias ativas e suas possíveis relações com o uso de tecnologias digitais, ao que se construiu um quadro síntese para cada metodologia estudada. As metodologias consideradas foram: aprendizagem por projetos, aprendizagem baseada em problemas, estudo de caso, aprendizagem por pares e metodologia da sala de aula invertida. Enquanto pesquisa qualitativa, consistiu em estudo exploratório, tendo por base autores como Hernández (1998), Serra e Vieira (2006), Mazur (1997), Souza e Dourado (2015), Kensky (2012), Moran (2018) e Bergmann e Sams (2018), entre outros. Os resultados apontam para a existência de metodologias ativas nos séculos XIX e XX antes mesmo da criação das tecnologias digitais, por isso, não podem ser confundidas; o uso de tecnologias digitais não implica necessariamente a aplicação de metodologias ativas; e tecnologias digitais potencializam as metodologias, sejam ativas ou não.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Tecnologias digitais na educação. Didática do ensino superior. Práticas pedagógicas.

Active methodologies and digital technologies: approximations and distinctions

Abstract

The objective here was to discuss the concepts of active methodologies and digital technologies, besides describing the origin and its constituent elements. The study problem focused on the problematic: what would be the approximations and distinctions between the use of digital technologies and active methodologies? The research corpus approached the concepts about active methodologies and technologies, highlighting the digital ones in the present time, besides the origins and characteristics of active methodologies and their possible relations with the use of digital technologies, to which we constructed a synthesis table for each methodology. The methodologies considered were: learning through projects, problem-based learning, case study, peer

instruction and flipped classroom methodology. As a qualitative research, it is consisted as an exploratory study, based on authors such Hernández (1998), Serra and Vieira (2006), Mazur (1997), Souza and Dourado (2015), Kensky (2012), Moran (2018) and Bergmann and Sams (2018), among others. The results point to the existence of active methodologies in the 19th and 20th centuries, even before the creation of digital technologies, so they cannot be confused; the use of digital technologies does not necessarily imply the application of active methodologies; and digital technologies enhance methodologies, whether active or not.

Keywords: Active methodologies. Digital technologies in education. Higher education didactics. Pedagogical practices.

Metodologías activas y tecnologías digitales: aproximaciones y distinciones

Resumen

2 Al tratar la temática metodologías activas y tecnologías digitales, se objetivó discutir sus conceptos, además de describir el origen y sus elementos constitutivos. El estudio se centró en la problemática: ¿cuáles serían las aproximaciones y distinciones entre el uso de tecnologías digitales y las metodologías activas? El corpus de la investigación abordó conceptos sobre metodologías activas y tecnologías, destacando las digitales en la actualidad, además de los orígenes y características de las metodologías activas y sus posibles relaciones con el uso de tecnologías digitales, al que se construyó un cuadro síntesis para cada metodología estudiada. Las metodologías consideradas fueron: aprendizaje por proyectos, aprendizaje basado en problemas, estudio de caso, aprendizaje por pares y metodología del aula invertida. En cuanto investigación cualitativa, consistió en un estudio exploratorio, basado en autores como Hernández (1998), Serra y Vieira (2006), Mazur (1997), Souza y Dourado (2015), Kensky (2012), Moran (2018) y Bergmann y Sams (2018), entre otros. Los resultados apuntan a la existencia de metodologías activas en los siglos XIX y XX incluso antes de la creación de las tecnologías digitales, por lo que no pueden ser confundidas; el uso de tecnologías digitales no implica necesariamente la aplicación de metodologías activas; y las tecnologías digitales potencian las metodologías, sean activas o no.

Palabras clave: Metodologías activas. Tecnologías digitales en la educación. Didáctica de la enseñanza superior. Prácticas pedagógicas.

Contexto de estudo e pesquisa

As metodologias ativas, presentes nos discursos e nas práticas educacionais atuais, foram objeto de estudos e de análise de suas possibilidades de aplicação no ensino superior na disciplina de didática do ensino superior,



parte da programação do curso de mestrado do programa de pós-graduação em educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, no 1º semestre de 2018. Interpretou-se, nesse estudo, que algumas práticas denominadas de metodologias ativas são concebidas dessa forma pelo viés de uso das tecnologias da informação e comunicação, que podem vir a fazer parte do processo educacional.

Dessa forma, a inquietação teórico-prática motivou a realização de um estudo exploratório, utilizando-se as referências bibliográficas adotadas na referida disciplina, entre outras que se fizeram necessárias, dentre as quais se destacam: Hernández (1998), Serra e Vieira (2006), Mazur (1997), Souza e Dourado (2015), Kensky (2012), Leal, Moreira e Ferreira (2018), Cerqueira, Guimarães e Noronha (2016), Moran (2018) e Bergmann e Sams (2018). Investigou-se a seguinte problemática: quais as aproximações e distinções entre o uso de tecnologias digitais e as metodologias ativas?

Partiu-se do pressuposto de que metodologias ativas não podem ser confundidas com tecnologias digitais. O *corpus* da pesquisa considerou primeiramente a necessidade de abordar conceitos relacionados às metodologias ativas e às tecnologias em educação, com destaque para as consideradas digitais, como fundamentos para as análises a serem realizadas. Na sequência, elaborou-se quadro-síntese para cada uma das metodologias ativas selecionadas, considerando a origem (país e data), foco da aprendizagem, condições subjacentes, passos didáticos, papel do professor e do aluno e, por fim, recursos tecnológicos envolvidos. Com esse arcabouço construído, pode-se proceder à análise das metodologias ativas e suas relações com o uso (ou não) das tecnologias digitais. Foram consideradas, nessa pesquisa, as seguintes metodologias: aprendizagem por projetos, *problem-based learning* – PBL (aprendizagem baseada em problemas), estudo de caso, *peer instruction* (aprendizagem por pares) e sala de aula invertida em sua 1ª e 2ª versões.

Utilizou-se a pesquisa qualitativa de caráter exploratório, à medida que, segundo Esteban (2010, p. 127), “[...] possibilita o descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos [...]”, principalmente, de acordo com Sampieri (2013, p. 376), “[...] quando o tema de estudos foi pouco explorado ou que não tenha sido realizada pesquisa sobre ele em algum grupo social específico”.

O estudo faz-se necessário para analisar as aproximações bem como as distinções que podem haver entre o que é considerado como metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais, de forma que seus conceitos sejam clarificados, bem como sejam elucidados procedimentos, passos didáticos e recursos tecnológicos. Com isso, é possível tratar cada objeto de estudo com o rigor necessário, ainda que de forma exploratória, contribuindo para o avanço dos estudos no campo científico da didática.

Fundamentos reflexivos

Conceito de metodologias ativas

4 Toma-se de Moran (2018) o conceito de metodologias como “[...] diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem, que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas” (MORAN, 2018, p. 4). Nesse sentido, pode-se dizer que há várias metodologias construídas ao longo da história do pensamento educacional com características marcantes de seu tempo, com mais ou menos possibilidades de terem influenciado as práticas escolares e mesmo de terem se tornado perenes.

Atualmente, vê-se amplamente divulgado o termo metodologias ativas, ao que se destaca a necessidade de se compreender em qual sentido é utilizado. Em Moran (2018, p. 4), encontra-se que as metodologias ativas “[...] dão ênfase ao papel de protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo”. O autor menciona que se aprende ativamente desde o nascimento do ser humano e ao longo da sua vida em processos diversos a partir de situações concretas, que pouco a pouco possibilita-lhe ampliar e generalizar. A partir do processo indutivo, e/ou a partir de ideias e teorias para testá-las no concreto, e processo dedutivo. Esses processos, para Moran (2018), são permeados pela aprendizagem com alguém mais experiente e/ou mesmo por meio das próprias descobertas. Enfatiza, também que de qualquer forma se aprende sobre o que interessa, o que tem uma ressonância íntima, que possibilita avançar a partir do que se sabe até atingir estágios de desenvolvimentos superiores, ou mais complexos, diante do que se encontra (MORAN, 2018).



Posto isso, pode-se afirmar que aprender de forma ativa envolve a atitude e a capacidade mental do aluno buscar, processar, entender, pensar, elaborar e anunciar, de modo personalizado, o que aprendeu. Muito diferente da atitude passiva de apenas ouvir e repetir os modelos prontos. É notório, nesse conceito, que a atividade cognitiva do aprendente em qualquer situação se faz necessária, não apenas restrita à capacidade de memorização e de repetição, ainda que isso signifique atividade cerebral. Além dessa movimentação interna, expressa no uso e desenvolvimento de processos cognitivos diversos e mais complexos, há uma movimentação externa, tanto de docentes quanto de educandos, à medida que precisam agir para selecionar informações, interpretar, comparar, analisar, discutir, refletir, entre outros processos que demandam diferentes posturas e dinâmicas corporais, não só do aluno individualmente, mas de grupos de alunos ou mesmo de toda a sala de aula.

Altera-se, com isso, significativamente, o modelo escolar do professor à frente da sala para transmitir conhecimento e os alunos sentados individualmente, um atrás do outro, para ouvir e depois repetir de alguma forma. Novas formas de organização do espaço e de movimentação dos professores e alunos fazem-se, portanto, presentes nas metodologias ativas, colocando o aluno no centro do processo. A aprendizagem é o foco, contanto que ative e mobilize diferentes formas e processos cognitivos do aluno e também a interação com os demais colegas e professor.

Por esse conceito, existem várias metodologias ativas, mas que se diferenciam à medida que definem suas estratégias, abordagens e técnicas, explicitando o que concebem como o papel do professor e do aluno no processo ensino-aprendizagem.

Conceito de tecnologias digitais

Segundo Kensky (2012), as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Para a autora, “[...] foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais variadas tecnologias. O uso do raciocínio tem garantido ao homem um processo crescente de inovações” (KENSKY, 2012, p. 15). Dessa forma, as tecnologias são os diferentes equipamentos, instrumentos, recursos, produtos, processos e ferramentas, fruto da crescente criação da mente humana, transformando as relações de produção e de vida

em sociedade ao longo da história da humanidade, diferenciando-nos dos demais seres vivos. Conforme Kensky (2012), as tecnologias não são apenas máquinas e artefatos, mas também processos, que são tecnologias a serviço da humanidade, materializados em medicamentos, próteses – no caso da medicina, por exemplo –, e em idiomas, rádios e telefones, entre outros, no caso da linguagem e dos processos comunicativos.

Pelo conceito exposto, na educação, as tecnologias podem ser representadas pelo quadro-negro, pelos livros, pelos lápis, pelas canetas, pelos cadernos, pelas máquinas de projeção, pelas lousas digitais, pelos tabletes, pelos computadores, entre outros artefatos. Recursos e produtos criados em momentos históricos com finalidades diversas, não exclusivamente para o processo ensino e aprendizagem. Mas as tecnologias educacionais podem ser também as metodologias e processos avaliativos, por exemplo, que não se constituem em produtos palpáveis, mas delimitam um modo de agir e de produzir conhecimento. Por isso, devem ser consideradas nas análises sobre tecnologias em educação. Dessa forma, toda metodologia é em si uma tecnologia social. Por força de um conceito limitador ou vinculado ao concreto, tecnologias em educação acabam sendo reconhecidas como os produtos, instrumentos e equipamentos que professores e alunos utilizam para ensinar e aprender.

Inovação e tecnologias podem ser confundidas, segundo Kensky (2012), diante da rapidez do desenvolvimento tecnológico atual que dificulta estabelecer o limite de tempo para designar os novos conhecimentos que levaram à criação de “novas tecnologias”. No entanto, a autora destaca que o termo “novas tecnologias”, na atualidade, refere-se, principalmente, aos processos e produtos relacionados aos conhecimentos advindos da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações, os quais se baseiam na imaterialidade, pois seu espaço é a ação virtual e sua principal matéria-prima é a informação (KENSKY, 2012, p. 25). Esse foco recai, especialmente, sobre o que se designou de tecnologias da informação e comunicação, que têm alterado significativamente os modos de produzir e disseminar informações e entretenimento, de relacionamento e mesmo de pensar e produzir a própria existência.

O conceito de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), segundo Gewehr (2016), é utilizado para expressar a convergência entre a informática e as telecomunicações, agrupando ferramentas computacionais e



meios telecomunicativos, como rádio, televisão, vídeo e internet, que facilitam a difusão das informações (GEWEHR, 2016, apud CARDOSO, 2011; LEITE, 2014a e 2015).

Com esse pressuposto, as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) podem não ser mais tão novas assim. Surge outro termo muito utilizado que são as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC), em substituição às NTIC. Segundo Kensky (2012), as tecnologias digitais são equipamentos eletrônicos que baseiam seu funcionamento em uma linguagem com códigos binários, por meio dos quais é possível, além de informar e comunicar, interagir e aprender.

Digital deriva de dígito, do latim *digitus*, que significa dedo (GEWEHR, 2016). Portanto, digital representa a nova fase das tecnologias da informação e comunicação, tanto pela forma de processamento e armazenamento da informação quanto pelo acesso. Através do toque ou deslizamento dos dedos na tela de diferentes equipamentos, encontra-se uma infinidade de informações e interações.

Para Kensky (2012), a convergência das tecnologias da informação e comunicação para a configuração de uma nova tecnologia, a digital, provocou mudanças radicais pela velocidade e potência capaz de registrar, estocar e representar a informação escrita, sonora e visual em ambientes virtuais. Para melhor compreender essas mudanças radicais e mesmo as distinções entre TICs e TDICs, Gewehr (2016) declara que:

[...] é possível fazer uma comparação entre as diferentes lousas disponíveis atualmente: a lousa analógica e a digital. Um quadro negro (lousa analógica) é uma tecnologia, é uma TIC, já a lousa digital é uma TDIC, pois através da tecnologia digital permite a navegação na internet, além do acesso a um banco de dados repletos de softwares educacionais (GEWEHR, 2016 apud FONTANA; CORDENONSI, 2015).

Pelo exposto, utiliza-se, nesse artigo, o termo tecnologias digitais, designando todas as tecnologias que suportam a linguagem binária, sobretudo o uso da internet, em sua versão denominada web 2.0, que possibilitou a comunicação, a disseminação, o compartilhamento e mesmo a produção de informação entre pessoas do mundo todo, em qualquer tempo e local.

Essas reflexões possibilitam deduzir que os processos de ensino-aprendizagem tiveram suas tecnologias de acordo com o momento histórico-científico de sua época, o que não significa que fizeram uso do aparato disponível, seja em termos de equipamentos, processos, produtos ou mesmo metodologias.

Metodologias ativas e tecnologias digitais: relações

Para se estabelecer uma possível relação entre as metodologias ativas e as tecnologias digitais, construiu-se um quadro referencial dos elementos que caracterizam cada metodologia, com destaque aos recursos tecnológicos necessários e previstos na origem da metodologia com análise para a época atual.

Optou-se, dessa forma, pela análise do conteúdo, pois, segundo Bardin (2016, p. 129), “o quadro de análise não está determinado” e “se parte de uma colocação em evidência das propriedades dos textos”. Os procedimentos de exploração permitem, a partir dos próprios textos, apreender ligações entre as diferentes variáveis (funcional, segundo um processo dedutivo) que facilitam a construção de hipóteses.

8

Quadro 1

Aprendizagem baseada em projetos

Elemento	Descritivo
Origem	Kilpatrick (EUA), em 1919, baseou-se em ideias de Dewey (1889), também norte-americano, para atuar em sala de aula a partir de temas e problemáticas reais e de interesse dos alunos, a fim de que reconstruíssem e reorganizassem suas experiências por meio das quais considera que o aprendizado acontece. Ao longo do século passado, obteve diferentes denominações, e com maior aplicação na educação básica, tais como: centros de interesse e método de projetos (anos 1920), trabalho por temas (anos 1960) e projetos de trabalho (anos 1980). O <i>design thinking</i> hoje é considerado uma metodologia de projetos atrativos no ensino superior, embora tenha o passo a passo distinto dos projetos em sua forma original.
Foco da aprendizagem	Trabalho com temas reais próximos da vida e da realidade dos alunos que os motivem a aprender de forma significativa e contextualizada e a construir algo ao final do processo. Promovem o desenvolvimento de competências e habilidades, bem como a aprendizagem colaborativa.



Quadro 1
Aprendizagem baseada em projetos (Continuação)

Elemento	Descritivo
Condições subjacentes	<p>O processo ensino-aprendizagem deve estar vinculado ao interesse dos alunos, ter um valor intrínseco em suas atividades, que promovam a descoberta e o prazer de aprender. Requer abordar problemáticas que despertem a curiosidade e a criatividade, com a possível construção de algo ao final. Se organizam e se desenvolvem em um certo tempo delimitado e demandam informações diversas e a necessidade de continuar aprendendo. Pode ser desenvolvido em uma disciplina, em parte dela, entre disciplinas que se unem e mesmo no modelo mais global, via currículo organizado em temáticas interdisciplinares. Podem ser de curta duração (duas semanas, por exemplo) até os mais complexos, que envolvem temas transversais que requerem colaboração interdisciplinar, com duração maior como um semestre ou ano. Os temas podem ser delimitados pela instituição, pelo professor, pelo corpo docente, ou ainda, negociados com os alunos ou, também, de livre escolha.</p>
Foco da aprendizagem	<p>Trabalho com temas reais próximos da vida e da realidade dos alunos que os motivem a aprender de forma significativa e contextualizada e a construir algo ao final do processo. Promovem o desenvolvimento de competências e habilidades, bem como a aprendizagem colaborativa.</p>
Passos didáticos	<p>Inicialmente, pela descoberta e experimentação, hoje envolve várias etapas, tais como a exploração e problematização do tema de estudo, sua contextualização, a realização de <i>brainstorming</i> para possíveis soluções ou criação do produto esperado. Requer ainda a organização das etapas de realização, busca de informações em diferentes fontes (inclusive com aulas de campo), entrevistas, observações e experimentação, além de contato com especialistas, registro e reflexões para compreensão, construção e aplicação de conceitos. É necessário o uso consciente de processos e procedimentos na elaboração do que se deseja e, por fim, a produção propriamente dita, com uso de testes, caso necessário, e a apresentação do produto final. Podem ser: construtivos, quando a finalidade é construir algo, seja um produto, um processo, uma ideia, geralmente inovadoras; investigativos, quando a finalidade é explicar uma situação ou questão a partir de fundamentos científicos; explicativos, quando pretendem demonstrar o funcionamento de objetos, mecanismos ou sistemas, também a partir de princípios científicos. O <i>design thinking</i> é uma metodologia de projetos centrada nas necessidades do usuário, em que os elaboradores, com uma visão multidisciplinar, buscando dados com o cliente, criam, testam, melhoram e implementam soluções, retornando sempre ao cliente, a partir de uma intensa colaboração.</p>

Quadro 1
Aprendizagem baseada em projetos (Continuação)

Elemento	Descritivo
Papel do professor	Conhecer os alunos, seus interesses e problemáticas significativas; conhecer o currículo escolar para articulação dos projetos; realizar negociação com os alunos, facilitar os passos seguintes, mediar o conhecimento a ser construído e orientar todo o processo.
Papel do aluno	Planejar a sequência de realização e cronograma do projeto junto ao professor e demais colegas, quando em equipe; ser responsável por buscar e tratar as informações, analisá-las, sintetizá-las, elaborar conhecimentos pertinentes, tomar decisões, pensar e criar, além de compartilhar e elaborar em conjunto, portanto, envolver-se em todo o processo de forma responsável e colaborativa.
Recursos tecnológicos	Diferentes fontes de informação e estratégias de aprendizado, inclusive locais para além da sala de aula. Materiais e equipamentos diversos a depender da natureza do projeto.

Fonte: as autoras, baseadas em Hernández (1998) e Moran (2018).

10

Na análise da origem da abordagem da aprendizagem baseada em projetos, anterior ao século passado, as TDIC não se faziam presentes ainda, mas a exploração do meio, com todos os seus recursos culturais e mesmo naturais, eram a base para a experimentação e descoberta. Requeria uma aprendizagem ativa, a qual envolvia os alunos em atividades significativas e com os recursos da época. Ao longo do tempo, com denominações e abordagens diferentes, a aprendizagem por projetos perdura, incorporando, sem dúvida, as facilidades e possibilidades das tecnologias digitais.

Portanto, em sua origem a metodologia de projetos utilizava tecnologias próprias do século passado que respondia às necessidades da época. No entanto, elas podem se aproximar das TDIC, na medida em que os projetos, hoje nas diferentes etapas, podem ser potencializados pelas tecnologias digitais. Na etapa de desenvolvimento, por exemplo, os projetos podem ser abrigados em programas e *softwares* específicos, alimentados pelos alunos no processo gerando, com um clique, relatórios para os professores a qualquer tempo; referências de estudo básicas e bibliotecas podem comportar acervo digital que facilita o acesso ampliado aos materiais, além de minimizar custos de reposição e manutenção. Na etapa de conclusão, ferramentas virtuais e *software* de programação podem auxiliar a elaboração de protótipos do que se



deseja como resultado do projeto, além das impressoras 3D, que possibilitam a visualização e teste dos produtos, quando for o caso. Na etapa avaliativa, durante todo o processo, há a possibilidade de espaços virtuais para compartilhamento de elaborações e organização de e-portfólio avaliativo de cada aluno, por exemplo.

Assim, com uma metodologia ativa do século passado, a metodologia de projetos, ao incorporar as tecnologias digitais atuais e próprias do século XXI, transformam os modelos de estudo, registros e compartilhamentos de informações e conhecimento, assim como das avaliações, maximizando tempo, espaço e formas de processar, produzir e disseminar as possíveis soluções para os problemas estudados.

Ao trabalhar o processo ensino e aprendizagem por meio dessa metodologia ativa secular, que incorpora e se vale das tecnologias digitais, a instituição escolar, seja ela básica ou de ensino superior, terá realizado transformações significativas no modelo de ensino-aprendizagem do analógico para o digital, fazendo jus às inovações tecnológicas do século atual.

Quadro 2
Problem-Based Learning – PBL

11

Elemento	Descritivo
Origem	Na década de 1960, foi inicialmente aplicada em escolas de medicina na <i>MacMaster University</i> , no Canadá, e na <i>Maastricht University</i> , na Holanda. Em seguida, se expandiu para outros países, áreas do conhecimento e níveis de ensino (além do superior) e é objeto de pesquisas e eventos científicos-acadêmicos atuais, e próprios, que analisam a consolidação do método, inclusive no Brasil.
Foco da aprendizagem	Pesquisa de diversas causas possíveis para a resolução de um problema, preferencialmente problemas reais, em um determinado contexto, especificamente da profissão a qual se destina a formação. São problemas mal estruturados que possibilitam aos alunos o delineamento de várias questões problemas e a busca de possíveis e diferentes soluções.

Quadro 2
Problem-Based-Learning – PBL (Continuação)

Elemento	Descritivo
Condições subjacentes	Matriz curricular do curso não disciplinar, geralmente transdisciplinar, organizada por temas pertinentes à formação profissional, além da proposição de desenvolvimento de competências para o perfil esperado. Portanto, um modelo de aprendizagem integrada e contextualizada via currículo, que também delimita o espaço-tempo de busca da solução do problema, mas também pode ser aplicada isoladamente em disciplinas e/ou áreas de um curso em momentos específicos, o que não retrata um projeto metodológico da instituição.
Passos didáticos	São geralmente sete passos básicos em torno da discussão em grupo de alunos, em investigação cooperativa, acompanhadas pelo professor: 1. Identificação do cenário do problema – termos e conceitos novos. 2. Definição do problema por meio da análise dos fatos advindos do cenário. 3. Formulação de hipóteses sobre possíveis soluções com o conhecimento existente. 4. Identificação de novas necessidades de aprendizado, elaborando um plano de estudos, geralmente, no modelo 5W2H. 5. Realização de pesquisa em busca do novo aprendizado – auto direcionado e com socialização no grupo. 6. Aplicação dos novos conhecimentos gerando novas hipóteses e selecionando a melhor solução, sua elaboração e apresentação. 7. Avaliação, abstração e reflexão sobre o processo de aprendizado. Não há consenso sobre a quantidade de alunos por grupo, um meio termo seria entre 6 a 12 membros. Os alunos assumem papéis diferentes na auto-organização do grupo: líder/presidente, redator/secretário e/ou membros ativos.
Papel do professor	O professor atua em um grupo tutorial de apoio aos estudantes. Cria situações de aprendizagem em colaboração com demais colegas. É o facilitador do processo de aprendizado, do trabalho em grupo e da comunicação entre alunos. Orienta o processo de aprendizagem dos alunos, à medida que pode direcionar a definição do problema, pela relação com a realidade e experiência profissional, além de objetivar e desenvolver o perfil profissional esperado. Media as discussões e produções dos alunos.



Quadro 2

Problem-Based-Learning – PBL (Continuação)

<p>Papel do aluno</p>	<p>É o protagonista do processo de aprendizagem: define seus problemas de estudo em conjunto com o professor, estabelece cronograma de estudos e responsabilidades, realiza o estudo individual e o compartilha nas equipes de estudo. Tem controle do próprio aprendizado em todo processo e ao elaborar os possíveis encaminhamentos para as soluções ao problema. Necessita saber trabalhar, partilhar e compartilhar em equipes. Assume diferentes papéis nos grupos de estudo. Responsabiliza-se pelo seu aprendizado e do grupo.</p>
<p>Recursos tecnológicos</p>	<p>Salas para trabalho, estudo e discussões em grupos. Cenários ou contextos problemáticos, elaborados pela equipe de professores. Problemas reais ou acadêmicos. Referências básicas de estudos e biblioteca para pesquisas.</p>

Fonte: as autoras, baseadas em Souza e Dourado (2015); Cerqueira, Guimarães e Noronha (2016) e Moran (2018).

Pode-se concluir que a PBL se trata de uma metodologia ativa aprimorada a partir da aprendizagem baseada em projetos, com foco em problemas delimitados e, em especial, para a formação de profissionais, embora não se restrinja a isso. Assim como na aprendizagem baseada em projetos, identifica-se que, na origem da PBL, não havia os recursos digitais disponíveis hoje.

Já os recursos tecnológicos implicaram em uma nova organização curricular dos alunos, do papel dos professores e de diferentes espaços escolares, sendo necessárias mesas para reuniões de estudo, e não mais cadeiras individuais, em que os alunos se sentavam em filas. São características relevantes que conceituam a metodologia ativa.

Reportando-nos aos recursos atuais, essa metodologia ativa também pode ser potencializada pelas tecnologias digitais, ocorrendo uma importante aproximação entre ambas, na medida que os passos da resolução do problema e as referências básicas de estudo e acervo de biblioteca podem valer-se das mesmas possibilidades apresentadas à aprendizagem por projetos.

Destaca-se, ainda, como diferencial para essa metodologia, a possibilidade de criação de bancos virtuais de cenários de problemas, os quais podem ser acessados, atualizados e alimentados periodicamente, inclusive com compartilhamento consentido entre universidades de qualquer parte do mundo. Entre outras possibilidades são o espaço virtual para compartilhamento

de elaborações, realização de fóruns e organização de e-portfólio avaliativo de cada equipe e de cada aluno individualmente.

Realizada por instituições deste século, a PBL, enquanto metodologia ativa, ainda que do século passado, poderá operar transformações digitais oportunas e interessantes ao processo ensino e aprendizagem, da mesma forma que a metodologia de projetos incorpora as tecnologias digitais em seu passo a passo.

Quadro 3
Estudo de Caso

Elemento	Descritivo
Origem	Escola de Direito de Harvard, por <i>Christopher Langdell</i> , na década de 1880. Sofreu alterações para ser utilizado em áreas gerenciais. Atualmente, é bem conhecido em sociologia, direito e administração. Metodologia pouco utilizada no Brasil, com pouca literatura e pesquisas.
Foco da aprendizagem	Casos são relatos de situações ocorridas no mundo real, apresentadas aos estudantes com a finalidade de prepará-los para a prática ao mesmo tempo em que se ensina a teoria. Um estudo de caso sempre envolve um dilema, o que requer uma tomada de posição dos alunos. É rico em descrição dos dados e informações. Envolve capacidades de interpretação, análise, elaboração de argumentos, transferência entre teoria e prática, persuasão e abertura para aprender com os outros, tomar decisões e rever pontos de vista. Não se busca consensos, mas a riqueza de pontos de vista diferentes, apoiados em fundamentos teóricos.
Condições subjacentes	Requer a elaboração de casos reais segundo uma metodologia específica e sistemática, o que dura em torno de 1 a 6 meses. Elabora-se um caso considerando-se: a seleção da temática e fontes; definição das organizações e visitas de campo; definição do escopo, fontes de informação, comunicação e cronograma junto às instituições; realização das entrevistas; redação, revisão e validação com a empresa e, por fim, elaboração das notas didáticas. O estudo de caso pode se limitar a uma disciplina ou conter aspectos interdisciplinares – por isso, se deposita em um banco de dados. São elaboradas notas de ensino que tratam dos objetivos de abordagem didática, e ainda, orientam os docentes quanto aos temas de discussão, materiais de estudo e diferentes estratégias a utilizar.



Quadro 3
Estudo de Caso (Continuação)

Elemento	Descritivo
Passos didáticos	O aspecto fundamental didático do estudo de caso na atuação do docente é a sua abordagem com questões as quais norteiam a leitura, interpretação, análise, síntese e tomada de decisões pelos alunos. Requer o estudo teórico antes ou durante a resolução do caso, utilizando-se, para isso, de outras metodologias. Contempla momentos individuais (interpretação e preparação de possíveis soluções), debates em pequenos grupos (apresentação da possível solução, demonstração de fundamentos teóricos e capacidade de persuasão e mesmo de revisão de seus pontos de vista) e o debate no coletivo (mediação pelo professor e organização da participação dos alunos). O professor organiza sínteses do que está sendo discutido e avalia a participação dos alunos. Sugere-se autoavaliação pelo próprio estudante de sua participação na aplicação do método.
Papel do professor	Elaborar ou selecionar casos. Definir material de estudo teórico prévio para domínio pelos alunos. Organizar e selecionar estratégias para aplicar o método destacando o foco da discussão. Ser o mediador do debate, manter o foco, organizar a participação dos estudantes e analisar a contribuição dos alunos. Pontuar e focar no que se deseja discutir e aprofundar. Estimular diferentes pontos de vista.
Papel do aluno	Responsabilizar-se pela sua participação de qualidade na aplicação do método. Preparar e definir seus argumentos com bases teóricas. Ouvir e respeitar os demais. Saber posicionar-se sem que haja considerável perda de qualidade formativa.
Recursos tecnológicos	Acesso a banco de casos. Material de referência para os estudos teóricos. Quadro para registro de sínteses. Salas em formato apropriado, tipo curva de nível ou mesas com microfones. Ambiente <i>on-line</i> específico para uso na educação a distância.

Fonte: as autoras, baseadas em Serra e Vieira (2006); Leal, Medeiros e Ferreira (2018).

Embora restrita às áreas de negócios, a metodologia de estudo de caso, notadamente também antiga (século 19), demonstra sua abordagem ativa ao envolver os alunos, tanto individualmente quanto de forma a desenvolver vários processos cognitivos importantes para a aprendizagem mais profunda, ou seja, indo além da constatação e da memorização.

Identifica-se claramente que essa metodologia foi utilizada também em momentos históricos em que não havia tecnologias digitais, por isso, as

duas não podem ser confundidas, por existir esse distanciamento. A menção ao seu uso em ambientes *on-line* para a educação a distância foi encontrada em bibliografia atual, embora nessas referências não se encontrou indícios de como conduzir o processo. Nesse sentido, vislumbra-se a oportunidade de uso de funcionalidades como abertura de fóruns, em ambientes *on-line*, em que de forma assíncrona², os alunos deixam suas contribuições, tomando decisões ou mantendo-as a partir da contribuição dos demais.

Mesmo sendo mais utilizada em cursos presenciais, a metodologia de estudo de caso pode também ser beneficiada pelo uso das tecnologias digitais, ocorrendo uma aproximação entre ambas, ao dispor de banco de casos *on-line*, que a exemplo da PBL, podem ser acessados, atualizados e alimentados periodicamente, inclusive com compartilhamento consentido entre universidades de qualquer parte do mundo. Além disso, as tecnologias digitais possibilitam prover material *on-line* de estudos, compartilhamento de sínteses entre os alunos em espaço virtual, como preparação prévia para o momento presencial, além do compartilhamento das diferentes tomadas de decisão/solução dos casos como material de consulta.

Quadro 4
Peer instruction

Elemento	Descritivo
Origem	Criada pelo professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard (EUA), para o curso/disciplina de física introdutória, no final dos anos 1990. Aplicada e testada também nas Universidade de Massachusetts, Universidade de Lowell e na Universidade Estadual da Palachia (Ap).
Foco da aprendizagem	Instrução entre alunos pelo domínio conceitual com aplicação prática em diferentes situações. A partir de resultados de respostas a questões de múltipla escolha, procede-se o debate/discussão entre alunos que, com linguagem mais próxima do colega, os ajudam a aprender e a escolher a alternativa correta.
Condições subjacentes	Pressupõe questionamentos mais estruturados, preferencialmente inéditos, sobre os conteúdos em estudo com aplicação prática dos conceitos estudados. As questões devem ser desafiadoras, mas não excessivamente difíceis. Envolvem diretamente todos os alunos da classe. Uso de tecnologias digitais para cômputo instantâneo das respostas dos alunos durante as aulas. Alunos devem se preparar/estudar antes das aulas.



Quadro 4
Peer instruction (Continuação)

Elemento	Descritivo
Condições subjacentes	Pressupõe questionamentos mais estruturados, preferencialmente inéditos, sobre os conteúdos em estudo com aplicação prática dos conceitos estudados. As questões devem ser desafiadoras, mas não excessivamente difíceis. Envolvem diretamente todos os alunos da classe. Uso de tecnologias digitais para cômputo instantâneo das respostas dos alunos durante as aulas. Alunos devem se preparar/estudar antes das aulas.
Passos didáticos	Leitura ou estudo prévio, em casa, pelos alunos, de material indicado pelo professor. Em sala de aula, seguem-se os seguintes passos: 1. Breve explanação pelo professor do material de estudo. 2. Alunos respondem aos questionamentos via tecnologia com projeção do cômputo em tempo real. 3. Conforme a porcentagem de acertos da classe para cada questão, a aula encaminha-se para: 3.1. Menos que 30% de acertos – retomada de conceitos. Questões ambíguas ou ausência de estudo prévio e dificuldade de entendimento sem orientação do professor, podem ser as causas. . 3.2. Entre 30 e 70% de acertos – discussão entre pares, projetando novamente as questões para reavaliar; é o cenário chave onde se evidencia o quanto os alunos auxiliam os demais a alterarem suas respostas e a obter sucesso – foco da peer instruction. 3.3. Mais que 70% de acertos – explicação como síntese e avanço para o próximo tópico de estudo. Debate entre alunos não faz sentido e não são frutíferos nesse cenário.
Papel do professor	Preparar previamente o material de estudos e, principalmente, elaborar questões com bom nível de aplicação dos conceitos, nominados por Mazur (1997) de <i>Concept Test</i> –provocando discussões e reflexões entre os alunos. Escolher e usar tecnologias que favoreçam o processo. Mediar a aprendizagem dos alunos, organizando e provocando os debates sobre as questões com divergência de porcentagem de acertos. Rever o processo quando a maioria não vai bem.
Papel do aluno	Assumir responsabilidade e compromisso com o estudo prévio. Participar ativamente das aulas, tanto nas respostas às questões quanto na explicação e em debates com colegas. Rever seus conceitos e conhecimentos conforme discutir com colegas.
Recursos tecnológicos	Banco de questões de aplicação dos conceitos para diferentes conteúdos. Sala de aula com acesso à internet; equipamentos para professores e alunos realizarem os testes, com resultado em tempo real e com equipamentos para projeção.

Fonte: as autoras, baseadas em Mazur (1997); Pinto, Bueno, Silva e Koehler (2012).

A metodologia *peer instruction*, criada há poucas décadas, já dispunha de tecnologias digitais a favor do que pretendia desenvolver e aplicar e que, hoje, certamente avançaram com diferentes ferramentas gratuitas à disposição dos professores. Portanto, é uma metodologia que tem uma aproximação muito estreita com relação ao uso de tecnologias digitais, levando à conclusão de que pode não ocorrer da maneira prevista sem o aparato tecnológico digital necessário em sala de aula. Centrada no uso de questões objetivas para aplicação prática de conceitos, visualiza-se que, sem as tecnologias digitais, os processos manuais de testagem e cômputo de acertos para questões objetivas são morosos para o professor e consomem tempo precioso que poderia ser revertido para a ocupação com a aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, o uso das tecnologias digitais é fundamental na metodologia apresentada, pois processos que envolvem a automação e a repetição de dados são objeto de desenvolvimento pelo uso da *big data*³ em computação e podem ser incorporados pelas instituições escolares, de forma a gerar mais tempo para se dedicar aos resultados da aprendizagem que ao processo de corrigir e computar dados, quando se tratam de questões objetivas.

18 No entanto, é preciso clareza a respeito do conceito de ensino e de aprendizagem que se está praticando, pela coerência que se espera de uma instituição escolar e de um educador na relação teórico-prática. Ao adotar-se o conceito de que metodologias ativas, aposta-se no compromisso e na responsabilidade do aluno pela sua aprendizagem e pelo compartilhamento entre colegas para todos aprenderem mais e melhor, o que parece acontecer na *peer instruction*. Porém, ao ficarem restritos aos materiais consultados e indicados pelo professor, não avançam para uma metodologia de fato ativa, nesse sentido, se distanciam. Os estudos realizados não apresentaram indícios da aprendizagem acontecer por experimentação com atuação em laboratórios e aulas de campo, por exemplo, para que fossem além dos estudos teóricos e sua aplicação prática, talvez pela natureza da disciplina em que se originou a metodologia.

Nesse aspecto, é necessário refletir também sobre o que é metodologia e técnica. Entende-se que o *peer instruction* é muito mais uma técnica que uma metodologia em si. Uma técnica é um meio para realizar algo restrito. Uma metodologia implica em um arcabouço que influencia e intervém nos modos de organizar o currículo, na concepção de ensinar e de aprender,



portanto, papel do professor e do aluno, e também da avaliação, constituindo-se em uma proposta metodológica, além das técnicas de sala de aula.

Identifica-se que o *peer instruction* requer do professor tempo e capacidade de elaboração de questões diversas para checar a aprendizagem, sobretudo, a aplicação prática dos conceitos e processos como objetos de aprendizagem. No entanto, há que se investigar o quanto esse modelo possibilita desenvolver e ativar processos cognitivos diversos, além da compreensão e aplicação – embora seja uma iniciativa importante, principalmente, por ser originada nas áreas de ciências exatas em que os processos pedagógicos tendem a ser mais tradicionais.

Quadro 5

Sala de aula invertida – 1ª versão

Elemento	Descritivo
Origem	Entre os anos de 2007 e 2008, na <i>Wooddland Park High School</i> , Colorado, Estados Unidos, criada pelos professores de química Jonatham Bergmann e Aaron Sams.
Foco da aprendizagem	Alunos aprenderem em seu ritmo. Atendimento personalizado para os que têm mais dificuldades.
Condições subjacentes	Produção de vídeos pelos próprios professores das preleções, que usualmente fariam em sala de aula, as disponibilizando na internet para acesso pelos alunos para estudo em casa. O que tradicionalmente é feito em sala de aula, passa a ser executado em casa e vice-versa. A sala de aula passa a ser um espaço para tirar dúvidas e realizar outras atividades, tais como as de laboratório e resolução de problemas.
Passos didáticos	Na sala de aula, organiza-se o tempo em: atividade aquecimento (5 minutos), perguntas e respostas sobre os vídeos (10 minutos) e prática orientada e independente (atividades de pesquisa, solução de problemas ou teste) e/ou atividade de laboratório (75 minutos). Vídeos assistidos em casa devem se transformar em anotações pelo método <i>Cornell</i> : transcrever pontos importantes, registrar dúvidas e resumir o conteúdo aprendido, como comprovação de que o vídeo foi assistido, o que será compartilhado na sala com o professor. Quando a aula é de laboratório, não há vídeos para casa, mas atividades preparatórias para o dia seguinte. Em sala, são realizados os experimentos sob orientação prévia do professor e um vídeo subsequente é proposto como dever de casa, depois, finalizam as práticas de laboratório na aula posterior.

Quadro 5

Sala de aula invertida – 1ª versão (Continuação)

Papel do professor	Capacidade de preparar e gravar vídeos das mais diversas aulas que costuma dar presencialmente. Função mais orientadora e tutorial a partir dos vídeos assistidos pelo aluno em casa. Interação constante com os alunos circulando pela sala de aula e os ajudando na aprendizagem. Fornece <i>feedbacks</i> personalizados e ampara os alunos com mais dificuldades.
Papel do aluno	Assume a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem: assistir aos vídeos dentro de seu ritmo – com o poder de “pausar” ou “retornar” a fala do professor quantas vezes considerar necessário. Realização e apresentação dos trabalhos escolares, sobretudo as anotações dos vídeos assistidos. Realizar e checar suas atividades através do guia de soluções e recorrer ao professor sempre que necessário.
Recursos tecnológicos	Vídeos gravados pelo próprio professor ou selecionados na internet. Website ou servidor para disponibilizar vídeos. Guia de estudos para alunos seguirem as aulas.

Fonte: as autoras, baseadas em Bergmann e Sams (2018).

20

A metodologia da sala de aula invertida, embora criada nesta última década em salas de aulas do ensino médio, pode, a princípio, não parecer uma metodologia ativa porque apenas inverte o modelo tradicional de aulas, ficando restrita ao conceito de aprendizagem baseada nos modelos convencionais, em que se disseminam explicações prontas, centradas na figura do professor. Por outro lado, ao utilizar-se das tecnologias digitais, modifica substancialmente o papel do professor em sala de aula, que passa a focar a aprendizagem dos alunos, tornando-os responsáveis também por esse processo, o que é um avanço considerável.

Nessa metodologia, é evidente a ênfase no uso da tecnologia digital, pela produção de videoaulas, como tônica de inovação, colocando na mão dos alunos o “controle remoto” sobre seu ritmo de aprendizagem, como atestam os autores, ao possibilitarem aos alunos o poder de pausar ou retornar o vídeo quando e quantas vezes quiserem. Isso desonera o professor de “dar aulas”, não precisando mais repetir os mesmos conteúdos a turmas diversas. A aproximação da metodologia com as tecnologias digitais é evidente, mas distingue-se e se distancia pelo conceito de aprendizagem ativa.



O conceito de aprendizagem não é ativo, porque ainda se centra na figura do professor como transmissor e detentor do conhecimento. Retoma-se aqui o conceito de aprendizagem ativa defendido nesse artigo. Pode-se dizer que aprender de forma ativa envolve a atitude e a capacidade mental do aluno buscar, processar, entender, pensar, elaborar e de anunciar de modo personalizado o que aprendeu, muito diferente da atitude passiva de apenas ouvir e repetir os modelos prontos. É notório, nesse conceito, a atividade cognitiva do aprendente em qualquer situação, não apenas restrita à capacidade de memorização e de repetição, ainda que isso signifique atividade cerebral.

Os autores indicam que há outros modelos de sala de aula invertida, que não se baseiam apenas em vídeos, ao que para eles, no entanto, é essencial no modelo por eles criado. A produção de vídeos, com essa finalidade de sala de aula invertida, ou mesmo como possibilidade de ensinar a alunos de qualquer local do mundo e no tempo que eles desejam, expandiu-se consideravelmente na internet, inclusive de forma “caseira”. Novamente identifica-se com esse fato e confirma-se que os processos mecânicos e autômatos podem ser realizadas via tecnologia, liberando o professor e alunos para questões mais cruciais e significativas do processo de aprendizagem, em qualquer metodologia, seja ela ativa ou não.

Pode-se concluir que a sala de aula invertida, na forma apresentada, é uma metodologia tradicional, a qual se inverteu a técnica relativa aos papéis do professor e dos alunos, apenas ao beneficiar-se das possibilidades das tecnologias digitais, o que é muito distante do conceito de metodologia e de aprendizagem ativa, embora seja um avanço considerável, pois passa a focar a aprendizagem do aluno nos momentos presenciais com o professor e não o ensino.

Quadro 6

Sala de aula invertida – 2ª versão: modelo invertido de aprendizagem para o domínio

Elemento	Descritivo
Origem	Mesma escola, local e professores, que se sentiram desafiados a personalizar ainda mais a aprendizagem e a fazer os alunos aprenderem com maior domínio.

Quadro 6

Sala de aula invertida – 2ª versão: modelo invertido de aprendizagem para o domínio (Continuação)

Elemento	Descritivo
Foco da aprendizagem	Alunos alcancem uma série de objetivos de aprendizagem no próprio ritmo, previstas em um currículo com determinado corpo de conhecimentos, em que um objetivo é condição necessária para o sucesso dos objetivos subsequentes, baseados na taxonomia de Bloom. Aprendizagem mais profunda: compreender e prosperar. Aprender por estratégias de sua preferência e não só por vídeos.
Condições subjacentes	Explorar a tecnologia para possibilitar a aprendizagem para o domínio. Os alunos avançam nas videoaulas e atividades de laboratório conforme seu ritmo e dizem quando podem ser avaliados para avançar no domínio. A personalização é ainda mais evidente que a anterior em que todos ainda viam os mesmos vídeos para as mesmas aulas. Utilizam-se as facilidades das tecnologias digitais também para os exames/testes.
Passos didáticos	Todos os alunos trabalham em tarefas diferentes, em momentos diferentes, empenhados e engajados na própria aprendizagem. Por exemplo, um grupo está pronto para o experimento, outros para assistir uma demonstração, outros para ver a aula em vídeo e outros ainda realizando testes no computador, enquanto um aluno talvez precise de uma orientação particular. Teste em computadores com resultados imediatos para feedback e orientação pelo professor acerca de planos de recuperação. Evolução para comprovação de domínio com outras possibilidades, além dos testes: exposições orais, apresentações em PowerPoint, vídeos curtos, escrita em prosa e discussões, por exemplo.
Papel do professor	Personalizar e diferenciar a sala de aula para todos os alunos transformando-a em diferentes espaços de aprendizagem. Auxiliar os estudantes a desenvolverem um plano de como e quando dominar o conteúdo. Circular pela sala de aula e dar <i>feedbacks</i> constantes. Esclarecer equívocos, apoiar e motivar os alunos ao longo do processo. Equilibrar “cobranças” e necessidades dos alunos.
Papel do aluno	Responsabilizar-se pela própria aprendizagem com autonomia e autodidatismo. Escolher as melhores estratégias para a aprendizagem. Anunciar quando está pronto para ser avaliado e avançar nos domínios previstos.



Quadro 6

Sala de aula invertida – 2ª versão: modelo invertido de aprendizagem para o domínio (Continuação)

<p>Recursos tecnológicos</p>	<p>Videoaulas pré-gravadas para objetivos mais factíveis com base em instrução direta. Guias organizacionais para cada unidade curricular disponibilizados aos alunos, contendo: lista de objetivos, vídeos e notas de acompanhamento, leituras do livro texto, atividades de aprendizagem e de laboratórios. Banco de testes em um sistema de avaliação gerado por computador.</p>
-------------------------------------	---

Fonte: as autoras, baseadas em Bergmann e Sams (2018).

No processo de criação e aplicação da metodologia da sala de aula invertida e da análise de seus efeitos e resultados, em quase uma década depois da criação, os autores avançaram para um modelo mais ativo de metodologia ao buscarem maior personalização e qualidade de aprendizagem para o domínio, embora ainda utilizem o modelo invertido.

Em ambas as versões da sala de aula invertida, os usos das tecnologias digitais são essenciais. Essas metodologias tem uma relação direta e chegam a confundir-se com o uso de tecnologias. O uso da tecnologia digital usado na 1ª versão atendia ao ritmo de cada estudante para a aprendizagem do mesmo conteúdo, no mesmo dia de aula, com ênfase nas videoaulas. Na 2ª versão, a tecnologia digital está a serviço da personalização e da gestão da aprendizagem baseada em dados. A personalização avança à medida que cada aluno desenvolve o guia organizacional no seu ritmo e tempo, inclusive escolhendo as estratégias de aprendizagem mais propícias ao seu perfil, além das videoaulas estarem disponíveis a qualquer tempo e local, não mais apenas em casa. A gestão das aprendizagens para um domínio crescente utiliza-se também da tecnologia digital, ao obter resultados instantaneamente, possibilitando *feedbacks* imediatos e personalizados a cada aluno, logo após a aplicação de teste de questões objetivas em computador.

A própria sala de aula ganha novos contornos, organizando-se em espaços diferenciados, a fim de atender à necessidade dos alunos. Por exemplo: alguns alunos podem estar assistindo às videoaulas individualmente em seu *smartphone*, ou *tablet*, ou em grupos numa TV; outros ainda debatendo e realizando tarefas em uma mesa redonda; outros no espaço de experimentação,

seguindo protocolos; e outros, ainda, debruçados sobre a realização de avaliações em ambiente *on-line*, cada qual em um computador.

No entanto, ressalta-se que uma grande característica das metodologias ativas é possibilitar que os alunos tenham atividades mentais em diferentes processos cognitivos, para além da memorização e da repetição, ainda que em formas diversas do exame/teste objetivo, o que deve ser pesquisado mais profundamente para entender como e se ocorre nessa 2ª versão da sala de aula invertida. Outro aspecto diz respeito ao aprendizado colaborativo e reflexivo, ausente nessa proposta, apesar de citar-se o movimento dos alunos em diferentes etapas de aprendizado.

Portanto, a sala de aula invertida, na sua 2ª versão, aproxima-se e chega a confundir-se com o uso de tecnologias e começa a aproximar-se do conceito adotado de metodologia ativa. Reforça-se novamente que é necessário ter claro o conceito de aprender e de ensinar, relacionado ao desenvolvimento curricular compondo uma proposta pedagógica, porque por meio desse conceito delinea-se o papel do professor e do aluno, e também o uso que se faz dos recursos tecnológicos disponíveis, sejam digitais ou não.

Considerações finais

Ao tratar a temática metodologias ativas e tecnologias digitais, o estudo objetivou discutir seus conceitos, além de descrever a origem e seus elementos constitutivos. Com esse arcabouço, poderia se estabelecer relações plausíveis e fundamentadas entre as temáticas. Partiu-se do pressuposto de que metodologias ativas não devem ser confundidas com tecnologias digitais, visto que não necessariamente existe uma relação direta entre TDCI e metodologias ativas. Em alguns discursos e produções atuais, percebeu-se tendências de associação obrigatória entre TDCI e metodologias ativas, ou seja, afirma-se nestas falas que pratica-se metodologias ativas ao utilizarmos tecnologias digitais nos processos ensino aprendizagem. A inquietação esteve centrada na problemática de desvendar quais seriam as aproximações e distinções entre as metodologias ativas e as tecnologias digitais.

Como estudo exploratório, pode-se chegar a algumas conclusões, porém, um estudo aprofundado pode trazer à tona outras descobertas e mesmo aprimorar ou refutar o apresentado. As conclusões giram em torno do conceito



de metodologias ativas e do uso ou não que podem fazer das tecnologias digitais.

Um dos primeiros achados consiste no fato de que ao identificar as origens das metodologias estudadas todas têm sua criação proposta por professores norte-americanos, o que se poderia inferir que as metodologias ativas têm sua base em teorias e pressupostos pragmatistas, amplamente adotados no pensamento histórico cultural de colonização, expansão e hegemonia da América do Norte.

O conceito de metodologias ativas, conforme apresentado ao longo desse estudo, sintetiza-se como aquele que implica necessariamente colocar a aprendizagem como centro do processo, em que os alunos sejam mobilizados, interna e externamente, a produzir conhecimento, com atividades que possibilitem o desenvolvimento de vários e complexos processos cognitivos, sendo protagonistas de seu aprendizado, geralmente a partir de problemáticas a serem resolvidas ou temáticas a serem exploradas, na interação com o professor e com demais alunos. O destaque desse conceito está na resolução de problemas, situação que requer dos alunos a produção de conhecimento e não sua simples reprodução. Conforme explicitado, esse processo envolve as capacidades de buscar, analisar, sintetizar, elaborar, apresentar, duvidar, questionar, entre outros. Todo esse processo, pode ser realizado com ou sem uso de tecnologias digitais. No entanto, os usos das tecnologias digitais facilitam e potencializam esse processo, como pode ser demonstrado nos estudos realizados.

Por essas colocações, conclui-se que a aprendizagem por projetos, a PBL e os estudos de caso são metodologias ativas, embora tenham sido criadas e aplicadas antes mesmo do desenvolvimento das tecnologias digitais no campo educacional. Por isso, metodologias ativas e tecnologias digitais não têm mesmas características. São séculos de distanciamento entre essas metodologias e a criação das tecnologias digitais. No entanto, na atualidade, essas metodologias podem e devem ser potencializadas pelo uso de tecnologias digitais, como foi detalhadamente exemplificado nos estudos realizados. Dessa forma, TDCI e metodologias ativas se distanciam conceitualmente, mas se aproximam enquanto potencialidades, pelo fato de as tecnologias digitais serem ferramentas muito úteis à disposição de educadores para melhoria do processo ensino aprendizagem.

Por sua vez, criada nesse século, a metodologia *peer instruction* e a sala de aula invertida, em sua 1ª e 2ª versão, foram criadas justamente a partir das possibilidades de uso das tecnologias digitais nos processos ensino aprendizagem. Há uma aproximação aderente entre a sua origem e a das tecnologias digitais, por isso muitas vezes têm-se a impressão errônea deste imbricamento e conseqüente conceituação. No caso da sala de aula invertida, o uso de gravação e disponibilização de vídeos é situação indispensável para se realizar a proposta. No caso do *peer instruction*, ainda que se possa corrigir questões manualmente, o processo fica moroso e depende de tecnologias analógicas para acontecer. Os usos das tecnologias digitais facilitam o trabalho do professor e visualização em tempo real pelos alunos. No entanto, apenas o uso das tecnologias digitais, não possibilita conceituá-las como metodologias ativas. Assistir ao professor, ainda que por meio de vídeo aulas e responder a questões objetivas, ainda que por meio digital, são atividades típicas das metodologias tradicionais, ou seja, aquelas ainda centradas na figura do professor e na transmissão do conhecimento.

26 Dessa forma, embora possam ser realizadas sem tecnologias, foi o uso delas, ainda que não criadas para o meio educacional, que apontou possibilidades diferentes para as metodologias *peer instruction* e sala de aula invertida, chegando a ser consideradas como “ativas”, embora pelos conceitos adotados nesse estudo, não o são.

Ao considerar-se o termo “potencialização”, segundo seu significado no dicionário *on-line* de língua portuguesa dicio.com, “às possibilidades de tornar mais eficaz, mais ativo, aumentar e reforçar os efeitos de algo”, então, as metodologias apontadas nesse estudo como não ativas, podem sê-las quando se utilizam de tecnologias digitais, ainda que restritas a esse significado. Isso porque buscam uma aprendizagem mais efetiva, ainda que não ativa, também responsabilizando os alunos por esse processo. Podem também não significar uma aprendizagem profunda, em níveis cognitivos diversos e mais complexos. É nesse sentido, que o termo metodologias “ativas”, como proposto nas abordagens do *peer instruction* e da sala de aula invertida, parecem ser utilizado – usar as tecnologias digitais para tornar mais efetivo o processo gerando mais tempo para focar na aprendizagem. No entanto, não está claro para qual aprendizagem e em que nível.

Por isso, conclui-se que o uso de tecnologias digitais nos processos ensino aprendizagem não implica, necessariamente, a prática de metodologias



ativas, a partir do conceito adotado neste estudo. Por outro lado, denota-se claramente, que as metodologias, sejam ativas ou não, podem ser potencializadas pelo uso de tecnologias digitais, conforme foi exemplificado em cada metodologia analisada. Essa aproximação é importante e necessária na atualidade em qualquer metodologia adotada, para que os processos educacionais estejam conectados ao uso de recursos tecnológicos atuais, criados ou não com fins educacionais.

No entanto, reitera-se, que os conceitos de ensinar e de aprender revelam a essência da metodologia, atrelada a concepções curriculares, papel do professor e do aluno e dos recursos tecnológicos que contribuem para o processo. Dessa forma, enfatiza-se que estudos mais aprofundados são necessários para compreender o nível de atividades solicitadas aos alunos, nas metodologias do *peer instruction* e sala de aula invertida, o que realmente pode envolver processos mentais mais complexos que a simples memorização e compreensão, aproximando-se do conceito de metodologias ativas preconizadas nesse estudo.

Também há que se reafirmar a necessidade de se diferenciar técnicas de metodologias. Técnicas são entendidas como um meio para realizar algo restrito. Uma metodologia, por sua vez, implica em um arcabouço que influencia e intervém nos modos de organizar o currículo, na concepção de ensinar e de aprender, portanto, do papel do professor e do aluno, da avaliação e da própria organização da escola e, principalmente, da sala de aula, constituindo-se em uma proposta metodológica além das técnicas.

Notas

- 1 O termo analógico é utilizado em referência aos processos que, no caso da escola, são realizados de forma manual, manuscrita e física em contraponto ao termo digital.
- 2 A forma assíncrona refere-se à possibilidade de os alunos interagirem no ambiente on-line independente do horário. No entanto, todos acessam o mesmo espaço, geralmente em plataforma de ensino que possui a funcionalidade de fóruns, as suas contribuições que são conhecidas pelos demais no tempo e local que puderem ou desejarem.
- 3 Big data refere-se a processos tecnológicos programáveis para processar e analisar grandes volumes de informação que permitam a extração de conhecimentos úteis, em variados graus de granularidade, que os métodos manuais não são capazes de coletar, com o intuito de melhorar o processo de tomada de decisão (SCAIO; QUEIROZ; SCAICO, 2017)

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução Celso de Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CERQUEIRA, Rodrigo Júlio; GUIMARÃES, Loevanil Marcial; NORONHA, José Leonardo. Proposta de aplicação da metodologia PBL (aprendizagem baseada em problemas) em disciplina do curso de graduação em engenharia de produção da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). **International Journal Active Learning**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 35-55, jul./dez. 2016. Disponível em: <<http://apl.unisum.edu.br/revistas/index.php/ijal/article/view/1098>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

ESTEBAN, Maria Paz Sandín. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Tradução Miguel Cabrera. Porto Alegre: AMGH, 2010.

FONTANA, Fabiana Fagundes; CORDENONSI, André Zanki. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia. **ÁGORA**, Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015. Disponível em: <<http://oaji.net/articles/2015/2526-1445867359.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2018.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICS) na escola e em ambientes não escolares**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário UNIVATES. Lajeado, 2016. 136f. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1576/1/2016DiogenesGeweher.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2018.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KENSKY, Vani Moreira. O que são tecnologias e por que elas são essenciais. In: KENSKY, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEAL, Edvalda Araújo; MEDEIROS, Cintia Rodrigues de Oliveira; FERREIRA, Layane Vitória. O uso de método do caso de ensino na educação na área de negócios. In: **Revolucionando a sala de aula**: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. 2. reimp. São Paulo: Atlas, 2018.



MAZUR, Eric. **Instrução de pares**: um manual do usuário. 1997. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/.../0/Mazur_0.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2018.

_____. **Peer Instruction**. Disponível em: <<https://www.uq.edu.au/teach/flipped-classroom/docs/FAB/FABPeerInstructionTipsheet.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

PINTO, Antonio Sávio da Silva; BUENO, Marcilene Rodrigues Pereira; SILVA, Maria Aparecida Félix Amaral; SELMANN, Milena Zampieri; KOEHLER, Sonia Maria Ferreira. Inovação didática – projeto de reflexão e aplicação das metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peer instruction”. Janus, **Revista de Pesquisa Científica – UNIFATEA**, Lorena, v. 6, n. 15, jan./jul. 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/viewFile/582/412>>. Acesso em: jul. 2018.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia da pesquisa**. Tradução Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SCAICO, Pasqueline Dantas; QUEIROZ, Ruy José G. B. de; SCAICO, Alexandre. **O conceito big data na educação**. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) / 20º Workshop de Informática na Escola (WIE 2014). Rio de Janeiro: SESES, 2017. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3115/2623>>. Acesso em: jul. 2018.

SERRA, Fernando; VIEIRA, Patricia Serra. **Manual do estudo de caso**: como redigir, como aplicar. Rio de Janeiro: Lab, 2006.

SOUZA, Samir; DOURADO, Luis. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, Natal, v. 5, n. 31, p. 182-200, 2015. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880/1143>>. Acesso em: 10 jul. 2018

Mestranda Rosilei Ferrarini
Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil)
Escola de Educação e Humanidades
Programa de Pós-Graduação em Educação
Mestrado em Educação
Grupo de Pesquisa Práticas Pedagógicas com Tecnologias Educacionais (PUC-PR)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6050-3510>

E-mail: ruferrarini1@gmail.com

Prof.º Dr.º Daniele Saheb

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil)

Escola de Educação e Humanidades

Programa de Pós-Graduação em Educação

Coordenadora do Curso de Pedagogia e Professora Titular do Mestrado em Educação

Grupo de Pesquisa Aprendizagem e Conhecimento na Prática Docente (PUC-PR)

Grupo de Pesquisa Educação, Meio Ambiente e Sociedade (UFPR)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1317-6622>

E-mail: danisaheb@yahoo.com.br

Prof.º Dr.º Patricia Lupion Torres

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil)

Escola de Educação e Humanidades

Programa de Pós-Graduação em Educação

Coordenadora e Professora Permanente do Mestrado em Educação

Coordenadora do Grupo de Pesquisa Práticas Pedagógicas com Tecnologias Educacionais (PUC-PR)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2122-1526>

E-mail: patorres@terra.com.br

Recebido 31 out. 2018

Aceito 25 jan. 2019