

TENDÊNCIAS DE PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DAS PUBLICAÇÕES PRESENTES NA RENCIMA SOBRE ENSINO HÍBRIDO, USO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS ATIVAS

FAUSTO JOSÉ DE ARAÚJO MUNIZ

Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste. E-mail: fausto.muniz@ufpe.br

MARCOS ALEXANDRE DE MELO BARROS

Doutor em Ensino de Ciências e Professor no Departamento de Métodos e Técnicas e Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: marcosabarros@ufpe.br

RESUMO

O presente recorte objetiva compreender as tendências de pesquisas no periódico Revista de Ensino de Ciências e Matemática sobre o uso de tecnologias digitais e metodologias ativas, em modelos de ensino híbrido no ensino das ciências e matemática. Estudo estruturado numa abordagem qualitativa, realizada por meio de pesquisa bibliográfica, recorte temporal entre os anos de 2014 a 2019. O levantamento das publicações mostra quantitativos reduzidos, tendo sido identificados sete artigos, selecionados e lidos minuciosamente, com apresentação dos dados relacionados por autores, ano de publicação, nível de escolaridade, abordagem metodológica, instrumentos de produção dos dados e respectivas contribuições. Os resultados apontam publicações entre 2018 e 2019, mostrando-se como forte tendência, no periódico, nesses últimos anos, com abordagens qualitativas, no nível superior, envolvendo uso de tecnologias educacionais, inovação pedagógica e criação de espaços híbridos de aprendizagem, beneficiados por ambientes virtuais. Emerge a necessidade de ampliar pesquisas voltadas para o ensino de ciências e matemática, inovação de cenários de aprendizagem e metodologias ativas combinadas com tecnologias.

Palavras-chave: Ensino híbrido. TDIC. Ambientes virtuais de aprendizagem. Ensino de Ciências e Matemática.

INTRODUÇÃO

O cenário educacional tem passado por mudanças que nem sempre atendem às novas demandas dos estudantes, que já nascem imersos nas tecnologias. É crescente a necessidade de conhecer possibilidades de inserção das ferramentas tecnológicas nos espaços escolares; de criação de novas estratégias de ensino e novos ambientes de aprendizagem que atendam as particularidades de cada aluno e sirvam como aliadas, favorecendo diversos aspectos das ações pedagógicas.

Em meio às novas demandas, as iniciativas nas salas de aula precisam ser repensadas no sentido de integrarem tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) a metodologias ativas, que envolvam mais os estudantes e promovam atitudes reflexivas, críticas, colaborativas, possibilitando-lhes maior participação e engajamento. Pensando, sobretudo no aspecto da relação deste estudante com as informações hoje obtidas de forma fácil e rápida, o educador deve questionar, independentemente do nível de atuação educacional, se seu estudante será um mero consumidor dessas informações ou se com elas, disseminadas tão rapidamente pelas tecnologias, produzirá conhecimento.

Os processos de inovação das salas de aulas é efetivamente algo novo, precisam romper tradicionais e estabelecidos paradigmas educacionais, culturais e sociais; impactar positivamente, de tal forma que “as tecnologias sociais, as estratégias pedagógicas, os dispositivos e as metodologias deverão ser suporte para garantia de que todos aprendam” (PACHECO, 2019, p. 51). Nesse campo, Filatro e Cavalcanti (2018) chamam atenção para a inovação que vai além da tecnologia e tem provocado mudança na forma de aprender, por meio da adoção de um conjunto de metodologias ativas, vistas como “estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e engajam os estudantes” (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 12).

A literatura mais recente tem apresentado inovação e os caminhos na educação, possibilitando novas estratégias e permitindo novos campos de atuação (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015; MORAN, 2015; FILATRO; CAVALCANTI, 2018, SHARPLES, 2019), mas não podemos esquecer das condições e características para inovação enunciadas por Cunha (2008), das quais destacam-se a ruptura com a forma tradicional de ensinar e aprender, a reconfiguração dos saberes, a reorganização da teoria/prática e a mediação, incluindo as relações socioafetivas como condição de aprendizagem.

O novo olhar para os cenários educacionais vem sendo discutido em documentos oficiais internacionais, dentre eles o *Innovating Pedagogy* e o *Horizon Report*, lançado anualmente, discutindo o futuro das salas de aula e tendências para a educação. O repensar dessas ações trata de aspectos da inovação pedagógica, do desenvolvimento de práticas inovadoras, aliando aspectos tradicionais às novas ações pedagógicas e ao desenvolvimento de competências e habilidades exigidas. Nesse sentido, a inovação por meio das metodologias ativas apresenta-se como aliada nesses contextos de aprendizagem, dada a necessidade de repensar a prática docente, as metodologias utilizadas e o ambiente físico das salas de aulas. Na literatura concernente, Moran indica esse caminho ao ressaltar que “o ambiente físico das salas de aula e da escola como um todo também precisa ser redesenhado dentro dessa nova concepção mais ativa, mais centrada no aluno” (MORAN, 2015, p. 19).

Nesse sentido, as organizações educacionais devem buscar exemplos de inovação que promovam o papel ativo dos alunos, desenvolvendo e aplicando, nos seus ambientes, novas metodologias, principalmente aquelas aliadas a tecnologias que propiciem novas estratégias de ensino e aprendizagem. Como exemplo, podemos citar modelos de educação que inserem recursos tecnológicos, combinando ambientes virtuais com salas de aulas presenciais, de modo que os alunos aprendem, ao menos em parte, por meio de ensino online, denominados de ensino híbrido. Segundo Christensen, Horn e Staker (2013, p. 7):

o ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência.

Novas possibilidades, novos ambientes de aprendizagem podem ser criados no contexto escolar, pois essa localidade física não necessariamente precisa ser a sala de aula, mas outros espaços estruturais da escola e a própria comunidade em que está inserida sempre apresentam lugares com potencial educativo, fomentando no estudante o uso das tecnologias de forma mais significativa, como na produção de conhecimento por meio de projetos e pesquisas nesses locais.

No ensino de ciências, o desenvolvimento de práticas inovadoras utilizando TDIC e metodologias ativas precisa ser compreendido e uma das

formas para essa compreensão inclui o compartilhamento de boas práticas na área por intermédio dos veículos de divulgação científica, dentre os quais periódicos, anais de congressos, encontros da área ou outros eventos científicos. Referimo-nos ao modo como tais práticas estão sendo realizadas nas diversas modalidades de ensino e na formação inicial e continuada de professores, seus benefícios, os desafios encontrados e as tendências apresentadas.

Buscas em bancos eletrônicos de artigos e teses, a fim de conhecermos pesquisas que envolvam tendências educacionais na área das ciências e matemática, para compreender como o ensino híbrido tem sido discutido, indicaram primários quantitativos de evidências e produções, revelando um campo de conhecimento ainda em fase de exploração, que demanda pesquisas para ampliação de discussão e criando possibilidades para estudos futuros.

Para melhor compreensão desse panorama, este recorte apresenta uma análise das tendências de pesquisa, em uma escala temporal, detalhada mais adiante, realizada no periódico Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

O periódico REnCiMa é classificado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) como Qualis A2 na Área de Ensino e tem como proposta a divulgação de trabalhos resultantes de pesquisas e experiências didáticas, além de abordar questões voltadas à educação e alfabetização científica de alunos dos diferentes níveis de ensino, à formação de professores e trabalhos que envolvam propostas de metodologias e recursos utilizados em atividades didáticas promotoras de reflexões e avanços na Educação em Ciências e Matemática.

Diante do exposto, esse recorte apresenta como objetivo compreender as tendências de pesquisas no periódico Revista de Ensino de Ciências e Matemática sobre o uso das tecnologias digitais e das metodologias ativas, focando nos modelos de ensino híbrido (*blended learning*) no Ensino de Ciências e Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A contemporaneidade vem sendo marcada por avanços tecnológicos, impactando diretamente na dinâmica da sociedade, na fluidez das relações sociais e no mercado de trabalho. Nessa condução, os espaços educacionais precisam preparar-se e garantir aos estudantes uma

formação para enfrentar mudanças, para assumir as futuras profissões e para desenvolver a capacidade de resolver problemas atuais e das próximas gerações.

A educação, nos mais diversos cenários, enfrenta dificuldades para ofertar formações aos professores, provendo-os de saberes voltados para unir a teoria à prática digital, reduzir lacunas da formação inicial, quebrar paradigmas de mediações em formatos tradicionalistas, que não apresentam muita inserção dos recursos tecnológicos e inovações nas salas de aula. Observa-se a necessidade de transformar e aperfeiçoar as atividades de aprendizagem, incorporar modernas metodologias, unir conhecimento à cultura digital e, como parte dos contextos escolares, envolver profissionais da educação e dotá-los de conhecimentos sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Estas, por sua vez, ganham espaços no desenvolvimento da sociedade e nas práticas educacionais, influenciando e diversificando o ensino e a aprendizagem – o que beneficia a interação, a comunicação e a representação do conhecimento.

As TDIC vêm ganhando espaço nas instituições de ensino, permitindo recentes caminhos na educação e trazendo novas metodologias, como o ensino híbrido, que se destaca como tendência em práticas inovadoras ao colocar o estudante como centro do processo educativo, possibilitando novas estratégias e permitindo novos campos de atuação (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; MORAN, 2015).

A inovação não acontece apenas na inserção das tecnologias digitais, mas sobretudo na forma como os alunos estão envolvidos nos processos de aprendizagem e o modo pelo qual vencem barreiras, tais como a falta de tempo para acompanhar as mídias digitais da disciplina e a de internet em casa. Em vista disso, o planejamento das aulas tem que ser construído coletivamente, realizado com o aluno e atendendo às especificidades dos estudantes. Perceptível é a necessidade de entender como se aprende, de como se pode planejar o futuro das salas de aula, de refletir sobre um novo desenho para os espaços de aprendizagem e de como as modalidades de ensino híbrido podem ser potencializadoras de autonomia e aprendizagem ativa dos alunos. Estes são fatores complexos e requerem uma nova condução pelas escolas, gestões, professores e estudantes. Por parte dos estudantes, cabe buscar e desenvolver novas habilidades necessárias, quais sejam: planejar, gerenciar processos ou autorregular a própria aprendizagem; já, aos docentes, motivados, cabe

buscar investimentos que articulem estratégias para envolver o aluno e maximizar sua aprendizagem.

Para atender a essa nova demanda, faz-se necessário refletir sobre o processo de renovação das mais diversas modalidades de ensino e iniciar uma práxis realmente coerente com as tendências educacionais expostas. Tome-se por exemplo dessa necessidade, o que ocorre no ensino superior, no qual os conteúdos, ainda, são vivenciados de forma expositiva, centrados no professor, emergindo, então, a carência de uma reestruturação dessa proposta de trabalho, desses conteúdos, das metodologias pedagógicas utilizadas e da postura dos docentes.

Modelo inovador, o ensino híbrido (ou *Blended Learning* – termo em inglês) vem se destacando por apresentar atividades pedagógicas mistas com aporte de tecnologias digitais de informação e comunicação e de metodologias ativas. Combina múltiplas práticas, indivíduos, tecnologias e culturas na integração do espaço virtual ao presencial (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015), potencializando a construção de conhecimentos. Horn e Staker (2013) destacam que o ensino híbrido vem ganhando espaço, em muitas escolas, como mudança para sustentar inovação em relação à sala de aula tradicional.

Hoje em dia, aplica-se o termo híbrido na educação para designar a mistura de valores e saberes, entre o presencial e virtual. Com origem demarcada nos Estados Unidos, pelo *Clayton Christensen Institute*, e os distintos modelos que caracterizam essa modalidade de ensino, descritos inicialmente por Horn e Staker (2013; 2015). Este método de ensino surge, segundo Moran (2015), como referência para articular diferentes metodologias introduzidas em salas de aulas, mediadas por recursos tecnológicos, como forma de garantir ações mais significativas no desenvolvimento do conhecimento.

No cenário nacional, o *Blended Learning* pode também ser visto como um modelo que incorpora e oferta parte da educação a distância. A oferta a distância, no ensino superior, foi regulamentada pela Resolução Nº. 1, de 11 de março de 2016, do Conselho Nacional de Educação (CNE), a qual estabelece as Diretrizes e Normas Nacionais para a oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância (EaD), servindo de base para as políticas e processos de avaliação e de regulação dos cursos (BRASIL, 2016, p. 1).

O Art. 2º desta Resolução apresenta e caracteriza a educação a distância, como:

modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica, nos processos de ensino e aprendizagem, ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, políticas de acesso, acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, de modo que se propicie, ainda, maior articulação e efetiva interação e complementaridade entre a presencialidade e a virtualidade “real”, o local e o global, a subjetividade e a participação democrática nos processos de ensino e aprendizagem em rede, envolvendo estudantes e profissionais da educação (professores, tutores e gestores), que desenvolvem atividades educativas em lugares e/ou tempos diversos. (BRASIL, 2016, p. 1).

O desenvolvimento de novas estratégias metodológicas de ensino e a utilização destas têm se apresentado como propostas inovadoras, diversificando as atividades e o ensino, integrando atividades de sala de aula com recursos digitais e espaços de aprendizagens presenciais com as virtuais. Na literatura concernente, é possível encontrar publicações de autores como Staker, Horn (2012); Bacich, Tanzi Neto, Trevisani (2015); Bacich, Horn, Staker (2015); Bacich, Moran (2017); Moran (2015); Tori (2018); Valente (2014) apresentando definições, características e outras contribuições tratando dessa combinação entre uso da tecnologia digital com as interações presenciais, nos formatos tradicionais de ensino.

O ensino híbrido, diferente do EaD, propõe momentos em que o aluno estuda sozinho ou com outros pares; a aprendizagem ocorre de forma presencial apoiada pela tecnologia. Staker e Horn (2012) definiram ensino híbrido como um programa de educação formal, mesclando momentos em que o aluno estuda os conteúdos e instruções usando recursos on-line, e outros em uma sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor.

No ambiente escolar, as salas de aula são heterogêneas, possuem sujeitos e histórias de vida diferentes, com culturas e formas de aprendizagens diversificadas; atender a toda esta diversidade parece ser um desafio. Dessa forma, a metodologia de ensino híbrido possibilita englobar, numa mesma situação de aprendizagem, diferentes enfoques, utilizando tecnologia nas ações de ensino e aprendizagem. Bacich e Moran (2015) apontam para convergência, no modelo de ensino híbrido, entre os espaços tradicionais e os recursos tecnológicos e promovem uma personalização do ensino e aprendizagem dos alunos.

A mistura remete ao processo de aprendizagem intermediado por TDIC, um aprender em espaços e formatos diversos, contínuos, atendendo necessidades e objetivos personalizados de cada aluno. Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 52), na educação híbrida “não existe uma forma única de aprender, é um processo contínuo, ocorre de diferentes formas e em diferentes espaços”.

A tecnologia tem um importante papel na aprendizagem dos alunos, considerando que a facilidade de acesso à informação promove aprendizagens em diferentes espaços, formatos e momentos. Aproximar a tecnologia dos alunos nos ambientes escolares e ao currículo pode promover melhorias nas atuações práticas dos docentes e na aprendizagem dos alunos.

Mais que vincular tecnologia, as ações pedagógicas precisam de um planejamento, reconhecimento das necessidades dos alunos e de envolvê-los em sua escolarização, aproximando-os dos professores que atuam orientando sua aprendizagem. Nessa condução, em âmbito nacional, a Nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) norteia currículos de sistemas e redes de ensino e elenca dez competências essenciais a serem desenvolvidas para o século XXI. Das competências gerais apresentadas pela BNCC (BRASIL, 2017) destacam-se:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Prover competências e tecnologias digitais para beneficiar a inserção pedagógica de novas modalidades, como o ensino híbrido, é imprescindível ao desenvolvimento da autonomia dos discentes e de habilidades como planejar, gerenciar processos ou autorregular a aprendizagem, motivando, inclusive, os docentes a buscarem investimentos que articulem tais estratégias, envolvendo o aluno e maximizando a aprendizagem. Para Horn e Staker (2015), a proposta de integrar tecnologias digitais ao currículo não pode ser considerada um fim em si mesma, mas tem papel essencial no processo, principalmente em relação à personalização do ensino.

Os autores também caracterizam três pontos para ocorrer o ensino híbrido, sendo: *i*) em parte, por ensino on-line, no qual o aluno aprende

controlando seu tempo, lugar, conteúdo e ritmo de aprendizagem; *ii*) em parte, em um local físico supervisionado, longe de casa; *iii*) ser uma experiência de aprendizagem integrada (HORN; STAKER, 2015). O ensino híbrido se enquadra nos parâmetros de quatro modelos: Rotação, Flex, *À la Carte* e Virtual Enriquecido. Quanto à organização, esses modelos mostram-se estruturados para melhoria da sala tradicional, congregam exemplos de inovação e apresentam características de rompimento do tradicionalismo educacional.

É notório, nos modelos apresentados por Horn e Staker (2015), que existe uma educação formal, na qual o estudante aprende, pelo menos em parte, por meio de aprendizagem on-line, tendo, de alguma forma, controle de tempo, lugar, caminho ou ritmo, pelo menos, ocorrendo parte em um ambiente físico supervisionado. O ensino híbrido é um exemplo de que é possível tornar a aprendizagem centrada no estudante, em que o ensino *on-line* é adequado para fornecer ensino personalizado, com base nas competências dos alunos. Dito isto, trataremos sobre a personalização do ensino no tópico seguinte.

Ao personalizar a aprendizagem, o aluno passa a ser o centro do processo, conduzido a utilizar a capacidade de planejar, pesquisar e buscar o melhor caminho na resolução de suas atividades ou problemas propostos. Para tanto, cada aluno deve ser encorajado e estimulado a engajar-se e vivenciar conscientemente seu próprio processo de aprendizagem.

Torna-se perceptível uma mudança de papéis, na qual os alunos não são mais vistos como receptores passivos, mas que passam a ter autonomia; os educadores deixam de ser os transmissores do saber, passando a curadores. Segundo Moran (2015), o curador, aponta o que é relevante e ajuda os alunos a encontrarem sentido nas atividades propostas; “Curador no sentido de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e cada aluno” (MORAN, 2015, p. 39).

Participando ativamente como autores da aprendizagem, os alunos podem desenvolver novas potencialidades e habilidades ou competências, ancorando também a capacidade de traçar metas, de escolher estratégias e/ou recursos em que tenham mais destreza e adquirir responsabilidade por suas concepções. Dessa maneira, o professor passa a atuar também como um consultor, organizador e mediador das atividades propostas.

Bacich, Tanzi Neto e Trevisan (2015, p. 46) admitem:

um projeto de personalização que realmente atenda aos estudantes requer que eles, junto com o professor, possam delinear seu processo de aprendizagem, selecionando recursos que mais se aproximam de sua melhor maneira de aprender. Aspectos como o ritmo, o tempo, o lugar e o modo como aprendem são relevantes quando se reflete sobre a personalização do ensino.

A personalização pode ser compreendida como um processo capaz de refletir sobre diferentes aspectos de cada estudante, conduzindo, da melhor maneira, a construção dos ritmos, tempos e lugares mais apropriados.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma abordagem qualitativa, tipo pesquisa bibliográfica, realizada por meio de um levantamento exploratório, sistematizado e com dados obtidos e analisados de artigos publicados no periódico REnCiMa.

Inicialmente, realizou-se um levantamento, com recorte temporal, de publicações presentes entre 2014 a 2019, utilizando-se como termos, palavras que referenciam o ensino híbrido e tecnologias na educação em língua portuguesa e inglesa, com os descritores: ensino híbrido, *blended learning*, aprendizagem híbrida, educação híbrida, hibridismo.

Os resultados obtidos foram pouco expressivos, com apenas um (01) artigo identificado. Diante disso, decidimos, então, conduzir fazendo uso de termos referentes a modelos de ensino híbrido e outros que apresentam conexão com a temática como novos descritores: sala de aula invertida, *flipped classroom*, modelo de rotação, rotação por estações, tecnologia digital, tecnologias na educação, ambientes virtuais de aprendizagem, inovação pedagógica e metodologias ativas. Outra estratégia utilizada foi a apreciação dos textos publicados nos volumes pertencentes ao recorte temporal.

Na ocorrência de artigos, aplicamos os critérios estabelecidos de inclusão e exclusão, a fim de identificar quais seriam selecionados. Como critério de inclusão, foram selecionadas: as produções em idioma Português; publicações no recorte temporal de 2014 a 2019; as que abordam a temática e com ênfase no ensino de Ciências e Matemática. Foram excluídas as publicações em idioma Espanhol ou Inglês; sem aplicação ao estudo; resumos de eventos e os artigos que não abordassem a temática relevante aos objetivos dessa sistematização.

ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Após a seleção dos artigos e leitura dos resumos, foi construído um quadro (Quadro 1) identificando-se, além do título, seus respectivos autores, além de apresentadas outras informações pertinentes como: ano de publicação, nível de escolaridade, fundamentações teórico-metodológica e instrumentos para coleta de dados.

Quadro 1 – Artigos identificados por título, autor e ano de publicação, nível de escolaridade, fundamentações teórico-metodológica e instrumentos de coleta de dados

Título do artigo	Autor (es) e Ano de publicação	Nível de escolaridade	Fundamentações teórico-metodológica/ abordagem/ tipo	Instrumentos de coleta de dados
Implantação de um modelo sustentado de ensino híbrido em matemática baseado na proposta de um quadro adaptativo	Pereira; Schimiguel (2018)	Não definido	Ambientes de aprendizagem com tecnologias e ensino híbrido Abordagem Qualitativa / bibliográfica e exploratória	Levantamento bibliográfico no Google Scholar e periódicos da área de ensino de matemática
O envolvimento discente em um ambiente virtual de aprendizagem. Análise realizada no curso de Licenciatura em Matemática	Fonseca; Araújo Jr. (2018)	Ensino Superior	Big Data, Data Ming e uso de ambientes virtuais de aprendizagem abordagem Quantitativa	Análise de números e percentual de acesso ao ambiente virtual
O AVA Moodle e suas possibilidades no ensino aprendizagem de ciências: trabalhando o conteúdo “geração de energia elétrica” no Ensino Fundamental	Lima Silva; Serra (2018)	Ensino Fundamental	Uso de TICs e ambientes virtuais de aprendizagem Abordagem Qualitativa / Estudo experimental	Entrevista, compreensão do conteúdo e respostas do questionário
Aprendizagem adaptativa online: uma experiência usando trilhas e chatbot para desenvolver competências básicas em Língua Portuguesa e Matemática para ensino superior	Ota; Trindade; Júnior; Costa Souza (2019)	Ensino Superior	Sistemas adaptativos, personalização, percurso e trilhas de aprendizagem. Chatbot em ambientes virtuais Abordagem Qualitativa / Design-based Research	Não definido

Título do artigo	Autor (es) e Ano de publicação	Nível de escolaridade	Fundamentações teórico-metodológica/ abordagem/ tipo	Instrumentos de coleta de dados
Inovação disruptiva: um olhar sobre os ambientes educativos inovadores	Senra; Braga (2019)	Educação básica	Ambientes educacionais inovadores; Inovação disruptiva; Ensino híbrido Abordagem Qualitativa	Observação de vídeo-gravações de aulas; observação de atividades no campo e entrevista com professores.
Metodologias ativas de aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de ciências	Silva; Mourão; Sales; Silva (2019)	Não definido	Metodologias ativas, aprendizagem baseada em investigação e Gamificação Abordagem Quantitativa e qualitativa / Estudo de caso	Questionários e discursos dos participantes
Ensinar e aprender Geometria Analítica com tecnologias digitais por meio de um trabalho colaborativo	Lopes; Souza Junior (2019)	Ensino Superior	TDIC e educação; ambientes virtuais de aprendizagem; trabalho colaborativo Abordagem Qualitativa	Entrevista

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

ANÁLISE DOS DADOS APRESENTADOS NOS ARTIGOS IDENTIFICADOS

A busca no periódico permitiu identificar que a temática da tecnologia da educação e suas aplicações em ambientes virtuais, ou com uso de recursos digitais como contribuintes na aprendizagem em disciplinas, começou a ser divulgada a partir de 2010, com um artigo identificado, e dois (02) no ano de 2012. Estes artigos não compõem nosso estudo e foram excluídos devido à periodicidade estabelecida previamente nos critérios.

Os artigos identificados no periódico encontram-se entre os anos de 2018 e 2019, o que mostra uma tendência, no periódico nos últimos dois anos, de publicar trabalhos envolvendo o uso de tecnologias educacionais, inovação pedagógica e criação de espaços híbridos de aprendizagem. A maior predominância de artigos publicados no ano de 2019 pode ser explicada pelo fato do periódico ter produzido uma edição especial acerca da temática tecnologia, intitulada Sociedade da Informação e suas Tecnologias.

Como se pode observar nos sete (07) artigos identificados, têm prevalência de trabalhos realizados no nível superior; dois (02) na educação básica, sendo um (01) no ensino fundamental. Dentre os identificados e incluídos no estudo, dois (02) não definem o nível de escolaridade.

Os dados obtidos também mostram uma forte tendência de pesquisas qualitativas. Foram identificados cinco (05) artigos com contribuições de aplicações de ambientes virtuais em ambientes de aprendizagens ou levantamento bibliográfico; um (01) numa abordagem quantitativa/qualitativa e um (01) quantitativo, que apresenta dados referentes a um estudo experimental.

Utilizando fundamentação teórica sobre os ambientes de aprendizagem virtuais e presenciais, dois (02) trabalhos tratam dos aspectos do ensino híbrido, descrevendo-o. Como podemos perceber, a maioria dos autores assentam suas pesquisas nos ambientes virtuais de aprendizagem, uso de tecnologias de informação e comunicação e suas contribuições em sala de aula, criando ambientes inovadores com uso desses recursos, caracterizando, dessa forma, o ensino híbrido; daí a justificativa da seleção desses artigos. Também identificamos artigos que trazem as metodologias ativas, sistemas adaptativos no campo educacional, utilizando trilhas para personalizar aprendizagem e o trabalho colaborativo.

Com relação aos instrumentos de coleta de dados, notamos como os mais utilizados: entrevista, questionários, avaliações e observações, embora também tenham sido utilizados dados referentes a notas obtidas em avaliações, compreensão do conteúdo e respostas do questionário, levantamento de artigos, percentual de acesso e avaliação das relações aluno/aluno e as interações professor/alunos.

A respeito das metodologias ativas e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) utilizados, foram identificados trabalhos que utilizam modelo de ensino híbrido em apenas dois (02) artigos, além de um utilizando Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI) e Gamificação como metodologias ativas. Dentre os AVAs mais utilizados estão o *Moodle* e *software* Geogebra, além do uso do *Plickers* e do *Kahoot* como estratégias de Gamificação.

ANÁLISE DOS ARTIGOS IDENTIFICADOS E SUAS CONTRIBUIÇÕES

Dentre os artigos identificados, na pesquisa realizada por Pereira e Schimiguel (2018), os dados apresentados em quadro adaptativo

fornece aos possíveis professores interessados subsídios para implementar experiências de ensino híbrido em aulas de Matemática. Apresentam também características do ensino híbrido e dos aspectos da combinação metodológica e inserção de tecnologias nas salas de aulas. O quadro adaptativo foi criado mediante um levantamento no Google Scholar e principais periódicos de ensino de Matemática. Os autores constataram que as nuances do ensino híbrido permite modelações próprias para a sua acomodação às diversas concepções de ensino, de metodologias, de disciplinas e de níveis de ensino.

Outro aspecto observado num estudo desenvolvido por Lima Silva e Serra (2018) foi a utilização do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle na disciplina de Ciências com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Sergipe. Este trabalho apresenta uma fundamentação teórica mostrando a importância da inserção e o papel das TICs nos processos de ensino e aprendizagem. Os dados coletados na entrevista e compreensão das respostas do questionário foram analisados e categorizados na perspectiva de Bardin (2011). Desta forma, os autores verificaram que a inserção e o desenvolvimento da disciplina suscitaram a possibilidade de utilizar as ferramentas disponíveis na plataforma, apontando para uma (re)significação no trabalho pedagógico em sala de aula, almejando a aprendizagem significativa por meio das potencialidades do Moodle para o trabalho na área de Ciências.

Ao investigarem e compreenderem o envolvimento do aluno em uma disciplina ofertada em um ambiente virtual (FONSECA; ARAÚJO JR, 2018) quantificaram a manutenção dos acessos suficientes para envolver os discentes em relação ao conteúdo disponibilizado. Os autores abordam a aprendizagem por intermédio de grandes bancos de dados (Big Data) e uso de ambientes virtuais de aprendizagem. O envolvimento foi avaliado nas disciplinas de cálculo integral e estruturas algébricas, ofertadas em um ambiente virtual na modalidade a distância em um curso de licenciatura em Matemática.

Ao apresentarem uma proposta de sistema de aprendizagem adaptativa on-line, Ota *et al.* (2019) utilizaram trilhas em um ambiente virtual de aprendizagem e integraram um chatbot para subsidiar o desenvolvimento de competências básicas dos estudantes ingressantes em um curso superior. Os autores fundamentam os aspectos dos sistemas adaptativos, da personalização, percurso e trilhas de aprendizagem. Diante dos dados, verificaram o sucesso do projeto, facilitado pelas possibilidades advindas da nova geração de ambientes virtuais. Assim, a contribuição da

investigação permitirá a reutilização do modelo desenvolvido em outros cursos/trilhas e até mesmo em outros ambientes virtuais; além de novos estudos que possam avaliar o impacto da utilização de assistentes virtuais em trilhas de aprendizagem.

Pereira e Braga (2019) analisaram a implementação de um ambiente educacional inovador no contexto de ensino Português, a partir de observações de três posturas apresentadas por professores e alunos: rejeição, *affordance* e crença no poder mágico do ambiente como meio de transformação do ensino. Fundamentaram a pesquisa nos aspectos de ambientes educacionais inovadores, da escola do futuro, trazendo o conceito de inovação disruptiva e dos sete princípios que devem ser observados nos ambientes educacionais inovadores. Os dados obtidos nas falas das entrevistas foram organizados nas três categorias citadas. Compreendeu-se que os ambientes educativos inovadores, como meio de transformação do ensino que rompe com o modelo tradicional de sala de aula, para que atinjam o potencial prometido, precisam que alunos e professores reconheçam o potencial desse ambiente, cabendo ao docente transformar sua prática e não apenas incorporá-la a um novo espaço.

Um relato de experiência é apresentado por Silva *et al.* (2019) a partir de uma oficina sobre metodologias ativas de aprendizagem, ofertada a 20 professores de Ciências na rede municipal de Fortaleza. Os autores fundamentaram-se nos aspectos das metodologias ativas e a necessidade de formar professores para uso destas. No estudo, são abordados aspectos das metodologias ativas e enfocam a Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI) e Gamificação. Por meio dos discursos dos participantes, perceberam que a incorporação de ferramentas digitais às aulas traz novas possibilidades de interação com o conhecimento, permitindo a criação de um ambiente mais propício ao ensino e à aprendizagem. Além disso, a divulgação do uso de tecnologias gratuitas, fugindo do uso obrigatório do computador e da internet, pode contribuir para que mais professores, principalmente os lotados em escolas sem infraestrutura inclusiva, possam ter acesso a novas práticas e dinâmicas em sala de aula.

Ao implantar uma proposta colaborativa (LOPES; SOUZA JUNIOR, 2019), envolveram professores, bolsistas e colaboradores em uma universidade pública, utilizando o Moodle e o Geogebra. Assentaram sua pesquisa na relação das TDIC e a educação, nos aspectos dos ambientes virtuais de aprendizagem e no trabalho colaborativo. A proposta foi desenvolvida para o ensino presencial de Geometria Analítica, na qual

as aulas presenciais eram complementadas por um ambiente virtual de aprendizagem criado na plataforma Moodle; materiais e atividades eram disponibilizados, sendo alguns desses na interface do GeoGebra. Os dados mostram que o ambiente virtual de aprendizagem, oferecendo diferentes possibilidades de interação dos estudantes com o conteúdo, é fundamental para o engajamento dos envolvidos, viabilizando a realização de um trabalho colaborativo.

Outros trabalhos foram identificados (DOMINGUES *et al.*, 2019; TENÓRIO *et al.*, 2019; REIS *et al.*, 2019), utilizando o software GeoGebra como recurso para facilitar a aprendizagem em educação matemática, mas são trabalhos que o utilizam como um recurso facilitador e não como ambiente virtual de aprendizagem. Considerando os dados analisados, os autores verificaram o uso do GeoGebra como um bom caminho para melhorar a relação dos alunos com a disciplina, apresentando vantagens na construção de conceitos e nas representações, tornando os alunos mais atentos aos conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de publicações sobre o ensino híbrido mostram a necessidade de mais pesquisas nesta área, principalmente voltadas para o ensino das ciências e da matemática. O resultado identificado aponta forte tendência ao uso e inserção das tecnologias educacionais e de espaços virtuais nas salas de aulas, por meio da educação a distância, ou complementares ao ensino presencial, inserir as tecnologias nos espaços educacionais cria uma mistura de possibilidades e ambientes, promovendo diferentes formas de ensino e aprendizagem (PEREIRA; SCHIMIGUEL, 2018).

A literatura apresenta como propícia para criação de novos ambientes híbridos de sala de aula; plataformas ou ambientes virtuais que podem ser utilizados nos processos de ensino e aprendizagem. Apontam para um novo olhar sobre o trabalho pedagógico em sala de aula, mediante a oferta de disciplinas nessa modalidade de ensino (LIMA SILVA; SERRA, 2018), e oferecem interação dos estudantes com o conteúdo – fundamental para o engajamento dos envolvidos e do trabalho colaborativo (LOPES; JÚNIOR, 2019).

O surgimento de novos espaços educacionais, os chamados ambientes educacionais inovadores (AEI), recria e transforma o ensino, rompendo com espaços tradicionais e atendendo a novos formatos ou modelos de sala de aula. Segundo Pereira e Braga (2019), são necessárias

a transformação na prática de professores e a adequação dos alunos a esses cenários e não apenas a incorporação dessa prática a um novo espaço. Requer, por parte de alunos e professores, reconhecerem o potencial desse ambiente em atingir o prometido.

Diante do exposto, surge como necessidade entender as condições do uso de metodologias ativas e a inserção de tecnologias em sala de aula tradicional, no campo da inovação, nos processos de ensino e aprendizagem. Contribuições de estudos que envolvam diferentes contextos e de compreensão e criação destes modelos que conduzam à aprendizagem em espaço virtual e presencial permitem entender estas metodologias ativas em ambientes educacionais, suas possibilidades e condições de suscitar motivação. Permitem, ainda, compreender o engajamento de estudantes, a participação e colaboração entre alunos e entre alunos e professores, fornecendo subsídios para a formação de professores nesse novo cenário, e para o uso das tecnologias em distintos contextos educacionais e níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, v. 17, n. 25, p. 45-47, 2015.

BACICH, L; TANZI NETO, A; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso editora, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 02 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 1**, de 11 de março de 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2016-pdf/35541-res-cne-ces-001-14032016-pdf/file>. Acesso em: 10 set. 2020.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino Híbrido**: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. Trad. de Fundação Lemann e Instituto Península, 2013.

CUNHA, M. I. **Inovações pedagógicas: o desafio da reconfiguração de saberes na docência universitária.** Pró-Reitoria de Graduação da USP, 2008.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa.** São Paulo: Saraiva/Somos, 2018.

FONSECA, E. S.; ARAÚJO JR, C. F. O envolvimento discente em um ambiente virtual de aprendizagem. Análise realizada no curso de licenciatura em matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 5, 2018.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended:** usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Penso Editora, 2015.

LIMA SILVA, Á.; SERRA, K. C. O AVA Moodle e suas possibilidades no ensino-aprendizagem de ciências: trabalhando o conteúdo “Geração de Energia Elétrica” no ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 122-139, 2018.

LOPES, E. M. C.; JUNIOR, A. J. S. Ensinar e aprender Geometria Analítica com tecnologias digitais por meio de um trabalho colaborativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, p. 66-79, 2019.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso**, p. 27-45, 2015.

OTA, M. A.; TRINDADE, S. D.; JUNIOR, C. F. A.; COSTA SOUZA, A.M. Aprendizagem adaptativa on-line: uma experiência usando trilhas e chatbot para desenvolver competências básicas em Língua Portuguesa e Matemática para o ensino superior. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 4, p. 56-69, 2019.

PEREIRA, G. H. A.; SCHIMIGUEL, J. Implantação de um modelo sustentado de ensino híbrido em matemática baseado na proposta de um quadro adaptativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 163-182, 2018.

PACHECO, J. **Inovar é assumir compromisso ético com a educação.** Petrópolis, RJ: Vozes. 2019.

SENRA, C. P.; BRAGA, M. Inovação Disruptiva: um olhar sobre os Ambientes Educativos Inovadores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 4, p. 101-115, 2019.

SHARPLES, M. **Practical Pedagogy: 40 New Ways to Teach and Learn.** Editora: Routledge, Reino Unido. 2019.

SILVA, D. O.; MOURÃO, M. F.; SALES, G. L.; SILVA, B. D. Metodologias ativas de aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 206-223, 2019.

STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K-12 blended learning.** Mountain View: Innosight Institute, 2012. Disponível em: <<https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>>. Acesso em: 3 mai. 2021.

TORI, R. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem.** Artesanato Educacional LTDA, 2018.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.