

# O ensino de Matemática desenvolvido em modelos de ensino híbrido: um mapeamento teórico de dissertações e teses brasileiras

Paula Eugenia dos Santos<sup>1</sup>

Lori Viali<sup>2</sup>

Luciano Denardin<sup>3</sup>

Regis Alexandre Lahm<sup>4</sup>

**Resumo:** Este artigo objetiva, por meio de um mapeamento das produções brasileiras, descrever e entender de que forma o Ensino Híbrido desenvolve-se no âmbito do Ensino de Matemática. Na realização das buscas dessas produções, foi consultada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Identificou-se, em um primeiro momento, onze produções, das quais, por meio de leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, foram selecionadas dez que mais se aproximavam do objetivo deste mapeamento. A análise evidenciou que os objetivos das produções nem sempre convergem, possivelmente pela pequena quantidade de produções e pela complexidade da temática. Com relação aos autores, nove das dez produções convergiram na conceituação dos termos utilizando os referenciais teóricos de Horn e Staker (2015) e Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). De modo geral, notou-se a personalização, citada em todas as produções analisadas, como uma das principais justificativas na utilização do modelo de ensino híbrido.

**Palavras-chave:** Ensino Híbrido. Ensino de Matemática. Mapeamento.

## Mathematics teaching developed in hybrid hearing models: a theoretical mapping of Brazilian dissertations and theses

**Abstract:** This article aims, through a mapping of Brazilian productions, to describe and understand how hybrid teaching happens in the context of Mathematics Teaching. The Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) was used to search. In a first moment, eleven productions were identified, from which, by reading the titles, keywords and abstracts, ten were selected that were closer to the objective of this mapping. The analysis showed that the objectives of the productions do not always converge, possibly due to the small number of productions and the complexity of the theme. Regarding the authors, nine of the ten productions converged in the conceptualization of the terms using the theoretical references of Horn and Staker (2015) and Bacich, Tanzi Neto and Trevisani (2015). In general, it was noted the personalization, cited in all the analyzed productions, as one of the main justifications in the use of the hybrid teaching model.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do rio Grande do Sul (PUCRS). Professora da Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso. Mato Grosso, Brasil. ✉ [paulagenia80@gmail.com](mailto:paulagenia80@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0001-9515-7868>.

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia de Produção. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ [viali@pucrs.br](mailto:viali@pucrs.br)  <https://orcid.org/0000-0001-9944-3845>.

<sup>3</sup> Doutor em Educação em Ciências e Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ [luciano.denardin@pucrs.br](mailto:luciano.denardin@pucrs.br)  <https://orcid.org/0000-0001-8839-2229>.

<sup>4</sup> Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do rio Grande do Sul (PUCRS). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ [ralahm@hotmail.com](mailto:ralahm@hotmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-1102-5655>.

**Keywords:** Hybrid Learning. Teaching Mathematics. Mapping.

## **La enseñanza de las Matemáticas desarrollada en modelos de aprendizaje híbridos: un mapeo teórico de disertaciones y tesis brasileñas**

**Resumen:** Este artículo pretende, a través de un mapeo de las producciones brasileñas, describir y comprender cómo se produce la enseñanza híbrida en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. Para la búsqueda se consultó la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). Se identificaron, once producciones, de las cuales, a través de la lectura de los títulos, palabras clave y resúmenes, se seleccionaron diez que se acercaban más al objetivo. El análisis mostró que los objetivos de las producciones no siempre convergen, posiblemente debido al reducido número de producciones y a la complejidad del tema. En cuanto a los autores, nueve de las diez producciones convergieron en la conceptualización de los términos utilizando las referencias teóricas de Horn y Staker (2015) y Bacich, Tanzi Neto y Trevisani (2015). En general, se observó la personalización, citada en todas las producciones analizadas, como una de las principales justificaciones en el uso del modelo de enseñanza híbrido.

**Palabras clave:** Aprendizaje Híbrido. Enseñanza de las Matemáticas. Cartografía.

### **1 Introdução**

O Ensino Híbrido surge como uma abordagem pedagógica que oportuniza a combinação de aulas em diferentes espaços, ritmos e modelos. O foco compreende o processo de aprendizagem do estudante e não a transmissão de informação. Os objetos do conhecimento são apresentados em situações e ambientes variados, de forma a proporcionar a personalização da aprendizagem (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Corroborando a ideia de Ensino Híbrido, Christensen, Horn e Staker (2013) apontam que trata-se de

um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, 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 [...] (CHRISTENSEN; HORN e STAKER, 2013, p. 7).

Já Horn e Staker (2015) abordam a relação existente entre o Ensino Híbrido e os diferentes espaços de aprendizagem. Nesse sentido, buscou-se, por meio de um mapeamento teórico, na concepção de Biembengut (2008), teses e dissertações brasileiras que apresentam o Ensino Híbrido e o Ensino de Matemática como descritores, tendo como fonte de dados a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Nas buscas, não foram utilizados filtros temporais e objetivou-se descrever e entender de que forma os modelos de Ensino Híbrido são

desenvolvidos no âmbito do Ensino de Matemática.

O mapeamento procurou identificar as principais convergências e divergências nas concepções dos objetivos das pesquisas; identificação dos principais referenciais teóricos relacionados à temática; nível de ensino em que foi abordada; e principais contribuições.

## 2 Conceitos e definições

Conforme Biembengut (2008), é necessário apresentar os principais conceitos e definições que se relacionam com a temática do mapeamento. Isso torna-se pertinente, pois é uma forma de potencializar a compreensão das concepções teóricas envolvidas. Perante o exposto, apresentam-se as definições e conceitos, a saber: Ensino Híbrido e Ensino de Matemática e sua relação com a tecnologia.

### 2.1 Ensino Híbrido

Segundo Moran (2015), o significado de *híbrido* é: misturado, mesclado, *blended*. Para o autor, o ensino desde sempre combina diferentes espaços, tempos, públicos, metodologias e, atualmente, torna-se mais perceptível devido à mobilidade e conectividade, pois pode-se ensinar e aprender em múltiplos espaços.

Para Christensen, Horn e Staker (2013), a combinação de novas e antigas tecnologias e a representação da relação de inovação entre elas são considerados híbridos. Ainda, com referência à temática, os autores apresentam alguns modelos: podem ser uma forma de oferecer a combinação das vantagens da educação *on-line* mesclada com os benefícios apresentados na sala de aula tradicional, ou disruptivos em relação ao modo habitual de ministrar o conteúdo. Nessa perspectiva, ao tratarem da questão de aprendizagem em diferentes espaços, Horn e Staker (2015) explicam alguns modos como o Ensino Híbrido é orientado. Dentre eles, destaca-se que o

Ensino Híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo de estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência (HORN e STAKER, 2015, p. 34).

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) acreditam que o termo *Ensino Híbrido*, inicialmente, remetia a aulas presenciais e *on-line* mescladas. Porém, esse conceito evoluiu e, na atual perspectiva, está diretamente relacionado à ideia da não existência

de uma forma única de aprendizagem. Quanto ao seu processo, ocorre em diferentes espaços, de maneiras variadas e de forma contínua.

No entanto, conforme Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), na literatura, destacam-se diferentes definições para o referido termo, de modo que todas convergem para dois dos modelos de aprendizagem, que são: o presencial em sala de aula e o *on-line*, que se utiliza das tecnologias de forma a promover o ensino e a aprendizagem.

## 2.2 Ensino de Matemática e sua relação com a tecnologia

Conforme Van de Walle (2009, p. 31-32), a Matemática é “[...] uma ciência de padrões e de ordem”. Além disso, segundo o autor, “a ciência é um processo de compreender e dar significado às coisas”. Assim, a Matemática pode auxiliar o estudante a compreender e dar significado a padrões e ordens.

Especificamente na tentativa de estabelecer a diferença entre os conceitos de Ensino de Matemática e Educação Matemática, Loyo e Cabral (2018, p. 30) destacam que “a Educação Matemática é uma área de saber, uma outra ciência. Ela se apropria dos aspectos pedagógicos e psicológicos para estudar os métodos. Por sua vez, o ensino de matemática consiste na aplicação dos métodos propriamente constituídos”. Desse modo, o Ensino de Matemática demandou o desenvolvimento de diferentes abordagens e estratégias de ensino, com a finalidade de contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes. Além disso, os autores indicam tendências que estão em voga na academia, sendo elas: “Etnomatemática, novas tecnologias, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e História da Matemática” (LOYO e CABRAL, 2018, p. 31).

Nesse sentido, Sutherland (2009, p. 11) evidencia que os estudantes aprendem “Matemática na escola para serem educados, de alguma forma, para a vida fora dela”. No entanto, segundo a autora, muitos alunos estão desestimulados a vivenciar a experiência de aprender o conteúdo.

Para García *et al.* (2007), o desestímulo advém do fato da cultura escolar estar estagnada nas últimas décadas, de forma a não atender os interesses dos jovens, tampouco utilizar elementos presentes no cotidiano deles. Uma forma de diminuir a brecha entre a cultura acadêmica e aquela que os jovens estão inseridos, é fazer uso, por exemplo, de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Para

Sutherland (2009, p. 44), a utilização destas pode “[...] influenciar no que os jovens aprendem na escola”.

Nesse contexto de utilização de práticas diferenciadas e com a finalidade de contribuir para a construção de conhecimentos por parte dos estudantes, Santos (2014, p. 3) aponta que o “pensar e discutir sobre o Ensino de Matemática e efetivamente praticá-lo, na Escola Básica, não se dissocia do permanente esforço de estabelecer uma sintonia entre ações educacionais e demandas da sociedade apresentadas à escola”.

Para D’Ambrosio (2018), o Ensino de Matemática reflexivo pode criar condições para demandas da sociedade baseadas em um ensino interessante que lida “com situações reais e problemas recorrentes ao conhecimento acumulado do indivíduo [...]”. Para trazer isso para as escolas, há o duplo desafio de inovar conteúdos e métodos” (D’AMBROSIO, 2018, p. 201).

Diante disso, a fim de contribuir com a inovação de abordagens e estimular uma aprendizagem para situações reais e interessantes, há inúmeras práticas. Van de Walle (2009, p. 130), por exemplo, indica o uso da tecnologia, descrita pelo autor como “uma ferramenta essencial para a aprendizagem e o Ensino de Matemática” que, em sala de aula, é capaz de estimular e proporcionar transformações que possibilitam novas experiências por meio de problemas realistas.

Além disso, segundo o autor, a utilização da tecnologia no Ensino de Matemática tem o potencial de desenvolver habilidades e diminuir lacunas, aproximando o aluno de uma aprendizagem com significado. Pode-se acrescentar que a tecnologia elimina muito do trabalho manual pouco produtivo, deixando margem para que se adote um ensino mais reflexivo, conforme pontua D’Ambrosio (2008), citado anteriormente.

Ademais, posterior à inserção dos conceitos e ideias dos descritores que contribuíram para a escolha da temática, faz-se necessário delinear o mapeamento, descrevendo como as produções foram identificadas e organizadas.

### **3 Mapeamento das produções**

Conforme Biembengut (2008), identificar, conhecer e reconhecer as pesquisas é uma fase única, com possibilidades de sustentar uma nova investigação e,

principalmente, procurar por similaridades em produções, propondo problemas de pesquisa que ainda não foram respondidos.

### 3.1 Identificação

Biembengut (2008) pontua que, ao realizar um mapeamento teórico de produções existentes, precisa-se estabelecer um tema central, identificar as possíveis fontes e, com a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, delimitar as opções. Por fim, efetua-se a escolha pelas produções que mais aproximam-se da temática.

Neste estudo, foram mapeadas dissertações e teses publicadas na BDTD. A primeira busca foi realizada em setembro de 2021 e utilizou-se do descritor “Ensino Híbrido”, sem emprego de filtro temporal, com retorno de 140 produções, nas quais 20 eram teses e 120 eram dissertações, em diferentes áreas do conhecimento. Para delimitar esse resultado, foi acrescentado o descritor “Ensino de Matemática”, também sem filtro temporal, reduzindo o número de produções disponibilizadas para 15, das quais quatro tiveram cadastros duplicados e uma foi cadastrada como tese. No entanto, ao analisá-la, verificou-se tratar de uma dissertação, assim, o resultado da busca foi de 11 dissertações.

Com o objetivo de verificar quais instituições no Brasil desenvolveram dissertações envolvendo a temática, elaborou-se a Tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de dissertações por instituição

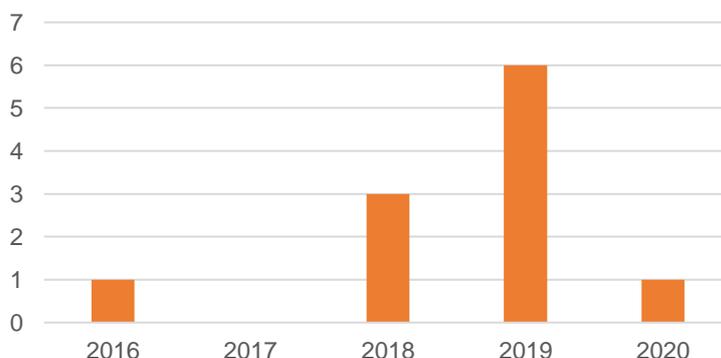
Instituições	Produções
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	4
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	1
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS)	1
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	1
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	1
Universidade Federal de Pelotas (UFPe)	1
Universidade de Brasília (UnB)	1
Universidade de São Paulo (USP)	1
Total	11

Fonte: Dados da Pesquisa.

Verificou-se que as 11 produções identificadas foram desenvolvidas em oito diferentes instituições. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) destacou-se com o maior número de produções defendidas sobre essa temática.

O Gráfico 1 explicita que o tema *Ensino Híbrido*, no âmbito do Ensino de Matemática, foi pouco abordado antes de 2018, tendo o ápice de produções no ano de 2019.

Gráfico 1: Distribuição temporal de produções inventariadas



Fonte: Dados da Pesquisa.

Foram feitas leituras cuidadosas dos resumos e objetivos gerais das produções para compor o *corpus* de análise. Destaca-se, ainda, que foram analisadas dez das onze dissertações encontradas, pois uma delas não possuía o texto integral disponível para consulta.

### 3.2 Classificação e organização

A etapa de classificação e organização do mapeamento teórico proposto por Biembengut (2008) consiste não em selecionar as investigações já realizadas “[...] e relatá-las como parte de sequência histórica linearmente trabalhada, mas, sim, identificar os pontos relevantes ou significativos que nos valham como guia para compreender os segmentos já pesquisados” (BIEMBENGUT, 2008 p. 93).

Para tanto, elaborou-se o Quadro 1, que traz informações como: título; autor; instituição; ano-base; e orientador das produções selecionadas. Utiliza-se, ainda, a identificação da produção por meio de código alfanumérico. No código, D indica que a produção é do tipo dissertação.

Quadro 1: Dissertações inventariadas

Código	Título	Autor	Instituição	Ano-base	Orientador
D1	O uso do telefone celular com o aplicativo <i>WhatsApp</i> como ferramenta no Ensino de Matemática	Neuri Schmitz	UTFPR	2016	Dr. Marcio Bennemann
D2	Personalização do Ensino de Matemática na	Wesley Vieira	UNB	2018	Dra. Tatiane da Silva

	Perspectiva do Ensino Híbrido	Xoteslem			Evangelista
D3	Uso das tecnologias digitais na educação: Proposta de capacitação para professores	Lucas Goulart Collares	PUC-Minas	2018	Dr. Fernando Costa Amaral
D4	O Ensino Híbrido como Metodologia do Ensino na Matemática – Geometria Espacial – Pirâmides Regulares	Danielle Angélica da Luz e Silva	UFOP	2018	Dr. Thiago F. Santos
D5	Neurociência Cognitiva e Ensino Híbrido: investigando o modelo por rotações no Ensino de Matemática	Juliana Marcondes de Moraes	USP	2019	Dra. Maria Auxiliadora Motta Barreto
D6	Atividades para estudo de integrais em um ambiente de Ensino Híbrido	Rodrigo Tavares da Silva	UTFPR	2019	Dra. Adriana Helena Borssoi
D7	Divisão e multiplicação de polinômios com o auxílio de materiais manipuláveis e tecnologias sob o olhar da representação semiótica	Dayane Moara Coutinho	UTFPR	2019	Dra. Claudete Cargnin
D8	O pensamento funcional nos Anos Iniciais em aulas de Matemática na perspectiva do Ensino Híbrido	Camila Garbelini da Silva Ceron	UTFPR	2019	Dra. Adriana Helena Borssoi
D9	Uso das TICs como auxílio ao Ensino Híbrido com o uso de aplicativos educacionais: <i>Google Sala de Aula</i> e <i>Khan Academy</i>	Flavio José da Silva	UFAL	2019	Dr. Isnaldo Isaac
D10	O uso da Sala de Aula Invertida no Ensino Superior: preenchendo lacunas em conteúdos de Matemática Elementar	Cícero Nachtigall	UFPEL	2020	Dra. Rozane da Silveira Alves

Fonte: Dados da Pesquisa.

Além disso, para direcionar a análise, elaborou-se uma síntese para cada produção, considerando os seguintes aspectos: objetivo geral; referencial teórico; e contribuições para o Ensino de Matemática.

- *D1 — O uso do telefone celular com o aplicativo WhatsApp como ferramenta no Ensino de Matemática.*

A produção teve por objetivo identificar elementos que justifiquem o uso didático dos telefones inteligentes (*smartphones*). Utilizou como referencial teórico relacionado ao conceito de Ensino Híbrido somente a autora Anna Penido (2015) e utiliza Arakaki (2013); Bairral (2016); Dorigoni e Silva (2014); Borba e Lacerda (2015);

Bigode (2005); Valente (1999) para fundamentar o uso de tecnologia em sala de aula. O pesquisador apresentou as potencialidades do uso do aplicativo *WhatsApp* no celular como uma importante ferramenta para o Ensino Híbrido. Foi identificada, com análise da produção, que o uso pedagógico do celular pode favorecer a comunicação entre o professor e o aluno e proporcionar um possível acompanhamento do processo de aprendizagem.

- *D2 — Personalização do Ensino de Matemática na Perspectiva do Ensino Híbrido.*

A produção teve como objetivo analisar como se estrutura o Ensino Híbrido e quais suas contribuições na difusão de seus conceitos para melhoria da qualidade do aprendizado da Matemática no Ensino Médio. A produção utilizou como referencial teórico do Ensino Híbrido: Horn e Staker (2015); Moran e Masseto (2013); Moran (2015); e Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). O pesquisador propôs uma reflexão sobre o Ensino Híbrido ser um auxílio na personalização do Ensino de Matemática e o aponta como um otimizador do processo de aprendizagem. Apresentou-se como uma das principais contribuições da pesquisa um modelo de planejamento passo a passo de uma aula híbrida.

- *D3 — Uso das tecnologias digitais na educação: proposta de capacitação para professores.*

Esta produção propôs, como objetivo geral, elaborar e testar uma proposta de capacitação para orientar e incentivar professores para o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, dentro e fora da sala de aula, diretamente com os alunos. O referencial teórico relacionado ao Ensino Híbrido é: Horn e Staker (2015); Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). Além disso, observou-se como principal contribuição, a produção de um curso de capacitação direcionado a professores sobre a temática do Ensino Híbrido. O curso foi ofertado para todos os docentes da Educação Básica e não somente para quem leciona Matemática.

- *D4 — O Ensino Híbrido como Metodologia do Ensino na Matemática – Geometria Espacial – Pirâmides Regulares.*

A pesquisadora objetivou apresentar o Ensino Híbrido como uma metodologia de ensino, a fim de corresponder às necessidades do Ensino de Matemática. Buscou fundamentação teórica acerca da temática em: Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015);

Bacich e Moran (2015); Machado (2015); e Christensen, Horn e Staker (2013). A produção apresenta como sua principal contribuição um relato de experiência em uma turma de 2º ano do Ensino Médio. Para tanto, baseou-se no conteúdo de Geometria Espacial e utilizou-se do sistema de Rotação por Estações, com a finalidade de estabelecer uma prática pedagógica que proporcionasse aprendizagem com significado. A turma foi dividida em quatro grupos, chamados de estações, e conforme a rotação dos estudantes ocorria, eram propostas diferentes possibilidades de utilização das tecnologias e aprendizagens acerca da Geometria.

- *D5 — Neurociência Cognitiva e Ensino Híbrido: investigando o modelo por rotações no Ensino de Matemática.*

Esta produção propôs investigar se a aplicação de uma metodologia ativa de ensino, no caso, o Ensino Híbrido, apresenta fundamentação nas bases da Neurociência Cognitiva, no Ensino de Matemática. Utilizou-se como referencial teórico: Godinho e Garcia (2016); Horn e Staker (2013, 2015); Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015); Valente (2014); Moran (2017). A produção apresentou a metodologia de Ensino Híbrido como uma ferramenta que pode otimizar o processo de aprendizagem configurado na individualização do estudante partindo da personalização do ensino. Por fim, a análise da pesquisa evidenciou como contribuições que mais se destacam por serem temas relativamente novos, a possibilidade de os pilares do Ensino Híbrido apoiarem a Neurociência e uma sequência didática baseada, especificamente, no modelo de Rotação por Estações, voltada para formadores de docentes do Ensino Fundamental que ensinam Matemática.

- *D6 — Atividades para estudo de integrais em um ambiente de Ensino Híbrido.*

Esta produção teve por objetivo investigar as possíveis contribuições da implementação da tecnologia na resolução de tarefas envolvendo conceitos de integrais de funções de uma variável real, no Ensino Superior. Quanto ao referencial teórico sobre Ensino Híbrido, foram trazidos Horn e Staker (2013; 2015) e Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). A produção expôs uma proposta de aprendizagem de disciplinas do Ensino Superior a partir de tarefas disponibilizadas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com a finalidade de proporcionar uma integração com a sala de aula presencial. Observou-se, ainda, que a proposta da prática de condução

das atividades por meio de laboratórios rotacionais permitiu que conceitos trabalhados em sala de aula fossem discutidos em outros momentos e apoiados com o *feedback* nas aulas presenciais. A dissertação ainda apresentou a elaboração de um produto educacional.

- *D7 — Divisão e multiplicação de polinômios com o auxílio de materiais manipuláveis e tecnologias sob o olhar da representação semiótica.*

Esta produção objetivou avaliar uma sequência didática apoiada em materiais manipuláveis e atividades *on-line* para trabalhar as operações de multiplicação e divisão de polinômios, a fim de favorecer a aprendizagem desses conceitos. Quanto ao referencial teórico inerente ao Ensino Híbrido, foram utilizados: Horn e Staker (2015); Moran (2017); Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015); Bacich e Moran (2015). A pesquisa apresentou um levantamento bibliográfico com a temática voltada para as tecnologias digitais. Além disso, por meio da proposição de uma sequência didática, indicou os possíveis potenciais de se trabalhar dois modelos de rotações em sala de aula. Destaca-se que a pesquisadora evidenciou o Ensino Híbrido como uma abordagem metodológica e o diferenciou da utilização de recursos tecnológicos.

- *D8 — O pensamento funcional nos Anos Iniciais em aulas de Matemática na perspectiva do Ensino Híbrido.*

Esta produção objetivou identificar indícios do desenvolvimento do pensamento algébrico, especialmente o pensamento funcional, em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, em um ambiente educacional pensado na perspectiva do Ensino Híbrido. O referencial teórico apresentado foi: Horn e Staker (2015); e Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). Percebeu-se que a pesquisadora utiliza a modalidade de Rotação por Estações, que permite ao professor abordar um conteúdo de diferentes maneiras. Desse modo, ela acredita contribuir com as potencialidades dos estudantes relacionadas às tecnologias digitais, desenvolvendo o pensamento matemático. Além disso, indicou como produto educacional a elaboração e implementação, por meio do *Classroom*, de tarefas planejadas e as apresentou como uma das principais contribuições de sua investigação.

- *D9 — Uso das TICs como auxílio ao Ensino Híbrido com o uso de aplicativos educacionais: Google Sala de Aula e Khan Academy.*

Esta produção teve como objetivo tornar o ensino e a aprendizagem da

disciplina de Matemática mais atrativos e interessantes para o estudante, propondo atividades mais dinâmicas. Para tanto, foi feito uso da internet e de tecnologias que o discente possui familiaridade e, com isso, melhorar o rendimento na disciplina. Utilizou-se como referencial teórico acerca de Ensino Híbrido: Kenski (2003); Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015); Bacich e Khan (2012); e Christensen, Horn e Staker (2013). O pesquisador apontou como principais contribuições um relato de experiência acerca da utilização das plataformas *Google Sala de Aula* e *Kham Academy* articuladas às aulas de Matemática. Além disso, indicou ferramentas e aplicações que destacou serem necessárias para o desenvolvimento de aulas com auxílio de tecnologia.

- *D10 — O uso da Sala de Aula Invertida no Ensino Superior: preenchendo lacunas em conteúdos de Matemática Elementar.*

Objetivou-se, na produção, identificar como as principais características atribuídas à metodologia ativa Sala de Aula Invertida — tais como: personalização do ensino; autonomia discente; interação professor/aluno e aluno/aluno e melhora na aprendizagem — foram constatadas pelos participantes de um curso de curta duração oferecido pelo projeto GAMA. Buscou-se fundamentação teórica em Horn e Staker (2015); Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015); Bacich e Moran (2018); Bergmann (2018); Bergmann e Sams (2018); Moran (2012; 2013 e 2015); Valente (2014; 2015); Mattar (2017); e Talbert (2019). A pesquisa tratou do modelo de rotação Sala de Aula Invertida, com estudantes do Ensino Superior. A proposta foi baseada no estudo de conhecimentos básicos, anteriores ao encontro em sala de aula, propondo o estudo com videoaulas e após o primeiro momento, a realização do encontro em sala de aula para aprofundamento e reflexões da temática trabalhada. Observou-se que as aulas gravadas foram citadas como um pertinente auxílio para os estudantes. Verificou-se também que, quando o conteúdo é desenvolvido em diferentes momentos, são maiores as oportunidades de aprendizagem. Como uma das principais contribuições, destacou-se a possibilidade da expansão do acompanhamento da aprendizagem no modelo de rotação do tipo Sala de Aula Invertida.

### 3.3 Reconhecimento e análise

Segundo Biembengut (2008), *reconhecer* significa identificar e indicar os principais resultados das produções inventariadas, enquanto a *análise* visa conciliar e

combinar dados dessas produções conforme suas semelhanças ou diferenças. Perante o exposto, buscou-se, nas produções mapeadas, classificar, agrupar e analisar as concepções dos objetivos das pesquisas; os principais referenciais teóricos; o nível de ensino no qual a temática foi abordada e as principais contribuições tratadas no Ensino Híbrido.

As próximas subseções descrevem o reconhecimento e/ou análise das produções inventariadas que abordam a temática Ensino de Matemática desenvolvida no modelo de Ensino Híbrido.

### **3.3.1 Análise dos objetivos gerais das produções escolhidas**

Verificou-se que os objetivos de D2 e D3 convergiram quanto à proposta de contribuir para a formação do professor. D2 analisou possíveis contribuições na aprendizagem do Ensino de Matemática inseridas no Ensino Médio, após apresentar conceitos e modelos acerca da temática e, assim, planejar aulas utilizando o Ensino Híbrido como uma abordagem pedagógica. Em contrapartida, D3 elaborou e aplicou uma capacitação a fim de incentivar a utilização das tecnologias. Evidenciou-se, então, que ambas são contribuições diferentes, porém, com foco na formação do professor.

Identificou-se que D6 e D7 objetivaram utilizar tecnologias para favorecer a aprendizagem de conceitos matemáticos específicos. D6 investigou a implementação na resolução de determinadas tarefas de uma disciplina do Ensino Superior, enquanto D7 avaliou uma sequência didática baseada em materiais manipuláveis e atividades *on-line* no Ensino Fundamental.

As produções D5, D8 e D10 objetivaram analisar propostas referentes ao modelo por rotações, em que os estudantes revezaram atividades com horários definidos ou orientados com atividades *on-line*. Essa estrutura permitiu o desenvolvimento da personalização do ensino, visto que são ritmos e espaços diferenciados. Verificou-se, ainda, que D5 investigou se a aplicação dos modelos de rotações apresenta apoio na Neurociência Cognitiva, concluindo que, com acompanhamento dos alunos de forma mais individualizada, eles apresentam possíveis ganhos na aprendizagem. D8 analisou o desenvolvimento do pensamento algébrico com utilização da modalidade de Rotação por Estações. Por fim, D10 verificou que o uso da Sala de Aula Invertida contribuiu para aprendizagem devido

aos objetos de conhecimento serem apresentados antes da aula presencial, ou seja, as aprendizagens serem desenvolvidas em diferentes espaços e tempos.

Além disso, observou-se que as produções D4 e D9 objetivaram apresentar o Ensino Híbrido e seus modelos. A autora de D4 justificou a escolha de seu objetivo com vistas a auxiliar o Ensino de Matemática, ao passo que o pesquisador de D9 indicou que, por meio da utilização do Ensino Híbrido, pode-se tornar o Ensino de Matemática mais atrativo.

O pesquisador da produção D1 objetivou justificar, com determinados elementos, a utilização do uso de telefones do tipo *smartphones*. Para isso, buscou conhecer quais as implicações positivas e/ou negativas que a ferramenta apresenta para o Ensino de Matemática. Observou-se, ainda, a validade da estratégia do pesquisador em autorizar o uso do *WhatsApp* com liberdade pelos alunos, com a finalidade de perceber quais os principais assuntos e questionamentos dos estudantes e, assim, definir suas próximas estratégias de aprendizagem.

Desse modo, percebeu-se que as produções apresentaram objetivos variados, porém, identificou-se, por meio de seus objetivos, que nove das dez produções indicaram o Ensino Híbrido como possível aliado na melhoria da qualidade da aprendizagem no Ensino de Matemática devido as suas possibilidades de desenvolver as atividades propostas em diferentes ritmos, tempos e espaços.

### **3.3.2 Análise das principais referências utilizadas nas produções escolhidas**

Acerca das referências que fundamentaram as produções sobre a temática de Ensino Híbrido, destacou-se Horn e Staker como os autores mais utilizados para fundamentá-las. Eles foram citados em nove das dez produções inventariadas, de maneira que apenas D1 não os utilizou. Verificou-se que a dissertação em questão não conceitua Ensino Híbrido, apenas apontou o celular como uma ferramenta para esse modelo de ensino, talvez seja um dos fatores determinantes para não os referenciar.

Observou-se, ainda, que os autores Horn e Staker foram citados por conceituar Ensino Híbrido, apresentar os modelos por rotações, flex, *à la carte* e virtual enriquecido, conhecidos como os quatro modelos mais comuns e por tratar da personalização da aprendizagem.

Do mesmo modo, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani foram citados pelas produções D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9 e D10. Vale destacar que todos os nove pesquisadores utilizaram-se do livro intitulado “Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação”, de 2015, em suas pesquisas. Verificou-se que são citados, principalmente, para caracterizar diferentes modelos da temática e a evolução da perspectiva sobre o termo *Ensino Híbrido*.

Evidenciou-se que a autora Bacich é referência em parceria com Moran nas produções D4, D7 e D10. Na produção D10, foi utilizada principalmente para definir metodologias ativas; em D7, a pesquisadora utilizou citação de Moran para conceituar Ensino Híbrido; já na D4, verificou-se que a pesquisadora utilizou para descrever as formas de organização das salas para os modelos de rotação. Moran ainda foi citado como autor único e em parcerias com Masseto, principalmente por definirem conceitos da temática voltados à educação, personalização do ensino e o trabalho com metodologias ativas.

Entre os autores mais utilizados, tem-se Valente, evidenciado nas produções D1, D5 e D10 e que, assim como Moran, foi utilizado para conceituar as metodologias ativas. Além disso, verificou-se que ele abordou a Sala de Aula Invertida como protagonista em modelos de Ensino Híbrido.

Percebeu-se que a maioria das produções utilizaram os autores para conceituar termos que ainda não são comuns, bem como para apresentar e tratar uma variedade de modelos e tipos desenvolvidos no Ensino Híbrido e inseridos no âmbito do Ensino de Matemática. Por fim, verificou-se que os fundamentos teóricos estão centrados no Ensino Híbrido, e as produções buscaram relacioná-los ao Ensino de Matemática.

É provável que as interações realizadas pelos pesquisadores acerca do Ensino Híbrido no contexto do Ensino de Matemática forneçam dados que possam contribuir para novas possibilidades de aprendizagem com significado, utilizando ferramentas tecnológicas e modelos de ensino.

### **3.3.3 Análise do nível de ensino das produções pesquisadas, inseridas na BDTD**

A partir da análise realizada, observou-se que as produções D5, D7, D8 e D9 são pesquisas relacionadas ao Ensino Fundamental, com D5 aplicada a estudantes do 5º ano. D7 foi aplicada em uma turma do 8º ano; já D8 foi desenvolvida no 4º ano, com a perspectiva de analisar o pensamento funcional no desenvolvimento de tarefas

dos discentes; e, por fim, D9 foi desenvolvida em uma turma de 9º ano a fim de indicar maneiras de utilizar as plataformas *Google Sala de Aula* e *Kham Academy*.

Verificaram-se as mesmas quantidades de produções desenvolvidas no Ensino Fundamental e Médio. Com relação ao Ensino Médio, foi possível observar que D1, D2 e D3 foram desenvolvidas com o objetivo de auxiliar professores que lecionam a disciplina de Matemática no terceiro ano; já D4 foi aplicada em uma turma de segundo ano. Além disso, percebeu-se que todas as quatro produções visaram a melhoria do trabalho docente, no entanto, D3 foi a única que indicou sua pesquisa para todos os professores da Educação Básica, enquanto as outras três produções tratavam, especificamente, do Ensino de Matemática.

Já D6 e D10 são produções focadas no Ensino Superior, com D6 direcionada a tarefas em ambientes virtuais, na área de exatas, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Em contrapartida, D10 analisou um curso de curta duração de reforço de Matemática. Diante disso, verificou-se que as pesquisas voltadas para a temática no âmbito do Ensino Superior foram realizadas a fim de auxiliar as disciplinas.

Observou-se que as produções relacionadas à temática foram aplicadas em turmas do Ensino Fundamental e Médio com quantidades equivalentes. Todavia, geralmente, são estabelecidas problemáticas distintas devido a sua complexidade. Assim, é perceptível que as produções relacionadas à temática perpassaram todos os níveis, mas constatando que o Ensino Fundamental e Médio possuem o dobro de produções quando relacionadas ao Ensino Superior. Verificou-se que não foram publicadas na base de dados BDTD produções com propostas acerca da temática aplicada nas disciplinas inseridas no Ensino Superior durante as aulas, todavia, foram apresentadas como alternativas extracurriculares de auxílio às tarefas e reforços.

### **3.3.4 Análise das principais contribuições desenvolvidas pelas produções**

Observou-se que todas as produções convergem para a personalização do ensino como uma das principais contribuições, pois tratam de modelos que contemplam diferentes ritmos e espaços, mesmo que as perspectivas sejam diferentes, o que é capaz de contribuir para a aprendizagem no Ensino de Matemática. D1 e D5 apontam que, além de ampliar e otimizar, ainda foi possível personalizar o ensino e a aprendizagem. D2 e D7 apoiaram-se em diferentes formas e ritmos de aprendizagem; ao passo que D3 apresentou em seu curso a personalização como o

cerne do Ensino Híbrido.

D6, por sua vez, tratou da personalização voltada ao professor e preconiza que para ser efetiva, os docentes precisam repensar suas abordagens em sala de aula, especificamente nas aulas de Cálculo, visto que, muitas continuam extremamente tradicionais. Observou-se que, para D8, o Ensino Híbrido é uma ferramenta que tende a possibilitar a personalização, enquanto D10 atribuiu a personalização como uma característica da Sala de Aula Invertida.

Verificou-se na produção D1 o estímulo do processo de Ensino de Matemática com a criação de um espaço de problematização e acompanhamento da aprendizagem. Percebeu-se que D3 elaborou um curso amplo da temática e ainda apresentou uma capacitação motivacional para professores. Já D5, apresentou a personalização, porém, destacou principalmente as condições dos pilares do Ensino Híbrido apoiarem a Neurociência.

Verificou-se que sete das dez produções apresentaram algum tipo de material como contribuição: D4, D6, D8 e D9 confeccionaram produtos educacionais. O pesquisador de D2 apresentou um modelo passo a passo de planejamento para o Ensino Híbrido. Os pesquisadores de D5 e D7 elaboraram sequências didáticas para aulas de Matemática que pretendem utilizar recursos digitais. Além disso, foi percebido que sete das dez produções apresentaram ou indicaram Ambientes Virtuais de Aprendizagem para o desenvolvimento de aulas de Matemática. Essa constatação pode ser atribuída ao fato das plataformas serem utilizadas como estratégia para otimizar o tempo e favorecer a comunicação entre estudantes e professores.

#### **4 Considerações finais**

A partir de uma investigação que objetivou descrever e entender de que forma o Ensino Híbrido ocorre no âmbito do Ensino de Matemática, foi possível identificar os principais modelos utilizados no ensino e na aprendizagem, sua inserção em diferentes níveis de ensino e evidenciar suas principais contribuições.

Fez-se uma análise em relação às convergências e divergências nessas produções, analisando os seguintes aspectos: concepções dos objetivos das pesquisas; identificação dos principais referenciais teóricos relacionados à temática; nível de ensino em que a temática foi abordada; e principais contribuições desenvolvidas no Ensino Híbrido.

Por meio da análise das produções, verificou-se que a maioria dos objetivos divergem, possivelmente pela complexidade da temática e quantidade de produções encontradas. Vale ressaltar que a maior convergência referente aos objetivos foi sobre pesquisar propostas referentes ao modelo por rotações, devido a busca por diferentes espaços e ritmos de aprendizagem.

Com relação ao referencial teórico, nove das dez produções convergiram quanto à utilização de Horn e Staker (2015) e Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). Sugere-se que isso se deva ao fato de os autores ressaltarem os conceitos e principais modelos de Ensino Híbrido em seus trabalhos.

Já no que tange ao nível de ensino em que ocorreram as pesquisas, percebeu-se que todos foram contemplados, no entanto, observou-se que as produções que indicaram o Ensino Superior, especificamente no Ensino de Matemática, o modelo de Ensino Híbrido foi utilizado somente em atividades extraclasse.

Assim, em relação à perspectiva de continuidade das produções, foi possível perceber a existência de espaços a serem preenchidos sobre o Ensino Híbrido inserido no Ensino de Matemática, sobretudo, devido à pequena quantidade de publicações e complexidade da temática. Além disso, no Ensino Superior justificou-se pelas produções analisadas focarem somente no modelo de Ensino Híbrido apresentado em atividades extracurriculares a fim de auxiliar em tarefas e reforços. Desse modo, evidenciou-se a necessidade de novos estudos que possibilitem compreender como os modelos de Ensino Híbrido podem contribuir em atividades curriculares nesse nível de ensino.

Percebeu-se acerca da análise das principais contribuições que todas as produções destacam a busca pela personalização do ensino, devido à possibilidade de desenvolvimento em diferentes ritmos e espaços. A análise permitiu destacar que as produções — mesmo em diferentes contextos — evidenciaram interesse em produzir produtos educacionais que possam auxiliar professores.

## Referências

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

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino Híbrido**: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos, EUA: Clayton Christensen Institute, 2013.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018.

GARCÍA, J. E.; GARCÍA, F. F.; MARTÍN, J.; PORLÁN, R. ¿Son incompatibles la escuela y las nuevas pautas culturales? **Investigación en la Escuela**, n. 63, p. 17-28, 2007.

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

LOYO, T; CABRAL, V. R. S. **Metodologia do ensino de Matemática**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 27-45.

SANTOS, V. M. **Ensino de Matemática na escola de nove anos**: dúvidas, dúvidas e desafios. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

SUTHERLAND, R. **Ensino Eficaz de Matemática**. Tradução de Adriano Moraes Migliavaca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.