



Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em  
Ciências  
ISSN: 1806-5104  
ISSN: 1984-2686  
silnascimento@ufmg.br  
Associação Brasileira de Pesquisa em Educação  
em Ciências  
Brasil

## O Ensino Híbrido nas Formas de Ensinar e Aprender Ciências: Uma Revisão Sistemática de Teses e Dissertações Brasileiras Voltadas Para Educação Básica

**Botelho, Thomáz da Silva Guerreiro**  
**Jardim, Maria Inês de Affonseca**  
**Mano, Amanda de Mattos Pereira**

O Ensino Híbrido nas Formas de Ensinar e Aprender Ciências: Uma Revisão Sistemática de Teses e Dissertações Brasileiras Voltadas Para Educação Básica  
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 22, pp. 1-28, 2022  
Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências  
Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571674320046>

# O Ensino Híbrido nas Formas de Ensinar e Aprender Ciências: Uma Revisão Sistemática de Teses e Dissertações Brasileiras Voltadas Para Educação Básica

Blended Learning and How to Teach and Learn Science: A Systematic Review of Brazilian Theses and Dissertations Focused on Basic Education

*Thomáz da Silva Guerreiro Botelho*

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

guerreibotelho@gmail.com

*Maria Inês de Affonseca Jardim*

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

maria.jardim@ufms.br

*Amanda de Mattos Pereira Mano*

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

amanda.mano@ufms.br

Recepción: 02 Mayo 2022

Aprobación: 22 Junio 2022



Acceso abierto diamante

## Resumo

O Ensino Híbrido, conjunto de metodologias que utilizam ferramentas digitais em atividades presenciais e a distância, tem sido utilizado como alternativa à organização tradicional, nas formas de ensinar e aprender ciências. Essas relações estabelecidas possibilitam caminhos alternativos para a prática docente e aprendizado dos estudantes. Deste modo, discussões sobre sua implantação podem ser direcionadas a partir de revisões de literatura. Tendo em vista essa possibilidade, o presente trabalho traz um estudo vinculado a uma revisão sistemática de teses e dissertações brasileiras que discutem os modelos híbridos no Ensino de Ciências. Para tanto, os procedimentos foram conduzidos pela Plataforma Parsifal, uma ferramenta on-line de elaboração de Revisões Sistemáticas da Literatura, que está ordenada nas fases de: planejamento, busca, importação e seleção de estudos, extração e análise de dados. Foram selecionados 42 trabalhos, cujos conceitos se concentraram em conteúdo específicos de Ciências da Natureza. No que se diz respeito a aspectos procedimentais, a maioria dos modelos propostos pelos trabalhos exigem uma menor modificação nas práticas educativas. Logo, trazem abordagens um pouco mais próximas das usuais e que são passíveis de discussão. Apesar disso, não foram encontradas comparações mais aprofundadas acerca de quais modelos e estratégias são mais indicados para uma determinada área ou conteúdo. Sendo assim, ainda há necessidade de publicações que compilem análises e interpretações acerca da sistematização de metodologias híbridas nas Ciências da Natureza.

**Palavras-chave:** BLENDED LEARNING, ENSINO DE CIÊNCIAS, REVISÃO SISTEMÁTICA.

## Abstract

Traditional methods of teaching and learning science have been replaced by Blended Learning, a set of methodologies that employ digital resources in face-to-face and online activities. These newly established relationships open up avenues for instructional practice and student development. Literature reviews can thus be used to steer conversations concerning its implementation. In light of this potential, the current study presents a systematic evaluation of Brazilian theses and dissertations that examine blended models in Science Teaching. The procedures were carried out using the Parsifal Platform, an online tool for the elaboration of Systematic Literature Reviews that is structured into steps such as planning, search, import and selection of studies, data extraction and analysis. We picked 42 works with themes focusing on specific contents of Natural Sciences. With regard to procedural aspects, the bulk of the models proposed by the works require relatively minor modifications in terms of instructional approaches. As a result, they provide ways that are somehow more conventional and subject to disagreement. Regardless, no additional in-depth comparisons of which models and strategies are best suited for a specific location or topic was found. Therefore, publications in Natural Sciences that aggregate analyses and interpretations about the systematization of blended methodologies are still required.

**Keywords:** BLENDED LEARNING, SCIENCE TEACHING, SYSTEMATIC REVIEW.

## Introdução

Otimizar o processo educativo com estudantes nativos digitais exige dos docentes habilidades voltadas aos meios de comunicação virtual, pois, a presente geração de alunos, conhecida como geração “Z”, está rodeada de meios de comunicação digitais e compartilham o tempo todo vídeos e áudios através da internet e aparelhos móveis (Santos Neto & Franco, 2010). Neste sentido, o professor precisa dedicar-se ao aperfeiçoamento de suas práticas, tendo em vista a demanda por qualificação e uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino e aprendizagem (Rezende, 2002).

Além das ferramentas digitais propriamente ditas, o professor deve preparar suas estratégias com uma atenção especial ao componente curricular. Afinal, deve adotar uma postura que seja condizente com o seu papel de mentor, buscando auxiliar os estudantes nos assuntos a serem discutidos ao longo do período letivo (Ribeiro et al., 2015). Esses métodos também devem estar voltados para promoção de comprometimento e relevância para os discentes, uma vez que um modelo de ensino/aprendizagem eletrônico pode revelar situações de monotonia. Fato é que, ainda que a Internet traga possibilidades de comunicação e distribuição de conteúdo, o seu uso requer cuidados durante as aulas (Clark, 2002).

Para o uso de estratégias que propõem a inclusão das tecnologias de maneira gradativa e cautelosa são apresentadas as metodologias do Ensino Híbrido (ou Blended learning), cujas atividades presenciais e a distância são mediadas pelas TDICs. Nessa perspectiva, esse modelo de ensino pode ser entendido como uma combinação de novas estratégias educacionais com o ensino tradicional de sala de aula, considerando os conteúdos e conhecimentos adquiridos no ambiente físico e virtual (Christensen, 2013; Horn & Staker, 2015). Portanto, pode ser entendida como um novo direcionamento para o cotidiano escolar, trazendo contribuições para o uso combinado dos modelos on-line e presencial através de mídias e diretrizes de ensino (Graham, 2013).

Os modelos de Ensino Híbrido são organizados de acordo com as personalizações a serem feitas no espaço escolar (Moran, 2015). Quando contemplam práticas mais tradicionais, no qual o professor se encontra presencialmente e orienta atividades on-line, são denominados modelos sustentados; se houver rompimento com tempo e local das atividades tradicionalmente empregadas, bem como o uso mais contínuo de equipamentos tecnológicos, denominam-se modelos disruptivos (Bacich et al., 2015; Horn & Staker, 2015). Para esses dois modelos ainda há subdivisões. A primeira proposta está dividida nos modelos de Rotação por Estação, Laboratório Rotacional e Sala de aula invertida; na segunda estão presentes os modelos de Rotação Individual, o Modelo Flex, o Modelo À la carte e o Modelo Virtual Aprimorado (Horn & Staker, 2015).

Quando se fala em Ensino Híbrido, inclusive no Ensino de Ciências, refletimos sobre as novas relações estabelecidas pela tecnologia, que possibilitam novos caminhos para o trabalho docente e aprendizado dos estudantes (Moran et al., 2000). Logo, a possibilidade de incluir a tecnologia de maneira combinada nas aulas de ciências da natureza tem trazido discussões que dividem opiniões, se por um lado essa estratégia é considerada positiva ao se trabalhar teorias e implicações práticas (Almasaeid, 2014), por outro não se observa diferenças significativas (Kazu & Demirkol, 2014; Wei et al., 2017). Portanto, as discussões teóricas sobre sua implantação podem ser oportunizadas a partir de revisões de literatura, uma vez que este tipo análise e descrição de corpo do conhecimento pode trazer resultados significativos para estudos de uma determinada área, inclusive em tendências de pesquisas (Giordan, 2005).

Com possibilidade de compreender melhor a inserção do Ensino Híbrido no Ensino de Ciências na educação básica, considerando as possíveis reflexões, necessidades nas formas de ensinar e aprender, bem como a crescente busca pelos impactos advindos da tecnologia (Songer, 2007; Lunetta et al., 2007), este estudo oferece uma revisão sistemática de literatura a partir de teses e dissertações brasileiras, buscando identificar em tais pesquisas os principais modelos utilizados, como e quando vêm sendo implantados, quais áreas de concentração têm sido aplicados e quais são suas fundamentações teórico-metodológica.

## Métodos

Este trabalho foi elaborado a partir da análise e seleção de produções bibliográficas disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Desta forma, caracteriza-se como um estudo do tipo exploratório descritivo, que teve como técnica a revisão sistemática a partir de uma síntese de informações coletadas e de sua apreciação crítica. Para isto, a busca dos trabalhos seguiu os procedimentos pré-estabelecidos pela Plataforma Parsifal® ([https:// parsifal/](https://parsifal/)), uma ferramenta on-line que pode ser utilizada no processo de elaboração de Revisões Sistemáticas da Literatura (Kitchenham & Charters, 2007).

Para tanto, foi elaborado um protocolo de planejamento da revisão, sendo estabelecidos os critérios de busca dos trabalhos nas bases de dados supracitadas. Foi definida a partir do protocolo uma String de busca, que pode ser considerada como um conjunto de termos e seus sinônimos relacionados ao tema de pesquisa conectados por operadores lógicos AND e OR (Kitchenham & Charters, 2007). Nosso tema de pesquisa centrou-se em teses e dissertações relacionadas ao uso da metodologia do Blended Learning no Ensino de Ciências. Posto isto, a compilação dos estudos seguiu as fases de: Busca (opção Search do Parsifal), Fase de Importação (opção Import Selection), Fase de Seleção de Estudos (opção Study Selection), Fase de Extração de Dados (opção Data Extraction) e Fase de Análise dos Dados (opção Data Analysis).

Para a Fase de Busca por String foram utilizados os termos: (“Blended Learning” OR “B-learning” OR “Ensino Híbrido”) AND (“Ensino de ciências” OR “Biologia” OR “Biology” OR “Chemistry” OR “Ciências” OR “Física” OR “Physics” OR “Química” OR “Sciences” OR “Teaching Science”), selecionando-se todas as produções disponíveis on-line, independentemente do período de publicação.

A importação dos trabalhos foi feita em arquivos no formato BibTeX (.bib), sendo introduzidos todos os documentos retornados ao executar a String de busca. Foram definidos previamente critérios de inclusão e exclusão (Figura 1) para selecionar as produções que, de alguma maneira, abordam os aspectos procedimentais do Ensino Híbrido em experiências educacionais e/ou estudos no cotidiano escolar no Ensino de Ciências. De forma geral, considerou-se como critério de exclusão os manuscritos que não se adequaram a População, Intervenção, Comparação, Outcome/resultado e Contexto (PICPOC) da pesquisa.

<b>Critérios de inclusão</b>	<b>Critério de exclusão</b>
Metodologia de <i>Blended Learning</i> no Ensino de Ciências	Estudo duplicado
O estudo utiliza modelos de estações	Estudo realizado no ensino superior
O estudo é uma experiência educacional	O estudo não envolve ciências da natureza
Pesquisa traz aspectos que envolvem o ensino híbrido no Ensino de Ciências	O estudo é uma revisão sistemática

**Figura 1.**

Critérios de inclusão e exclusão utilizados na seleção de trabalhos  
Dados organizados pelos autores (2022).

Para análise dos resultados obtidos, os achados foram classificados em: aceitos, rejeitados e duplicados. Para cada um deles foram extraídas as informações de autores, resumo do trabalho, Estado de origem, ano de publicação, plataforma para qual o trabalho foi publicado, área de concentração da pesquisa e tipo de documento (dissertação ou tese). Vale ressaltar que a busca se restringiu até o mês de setembro de 2021, não havendo data mínima para inclusão de trabalhos.

## Resultados e discussão

### Aspectos gerais dos trabalhos selecionados

A realização da Revisão Sistemática (RS) resultou no compilado de 281 trabalhos. Porém, obtendo como base os critérios de inclusão e exclusão, foram recusados 178 e outros 61 foram classificados como

duplicados, resultando em um total de 42 trabalhos aceitos, que apresentaram informações relevantes para nosso processo de extração de dados. Destes, no Catálogo de Teses e Dissertações foram selecionados 27 trabalhos, todos eles dissertações de mestrado. Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foram encontrados 15 trabalhos, 13 deles dissertações e os outros dois de tese de doutoramento (Tabela 1).

**Tabela 1.**

Relação de trabalhos importados e selecionados na Plataforma Parsifal

Base de dados	Trabalhos			
	Analisados	Duplicados	Recusados	Aceitos
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	109	34	60	15
Catálogo de Teses e Dissertações	172	27	118	27
<b>Total</b>	<b>281</b>	<b>61</b>	<b>178</b>	<b>42</b>

Dados organizados pelos autores (2022).

Os 42 trabalhos selecionados receberam códigos alfanuméricos afim de apresentar e discutir os resultados obtidos de maneira organizada. As dissertações receberam no código a letra D e os números de 1 a 40 e as teses receberam a letra T com os números 1 e 2 (Figura 2). Também foram citados no respectivo quadro a autoria dos estudos, os componentes curriculares contemplados e os links de acesso aos trabalhos.

Cód.	Autores	Componente Curricular	Link de acesso
D1	Amaral (2020)	Química	<a href="https://tinyurl.com/ysc7e2hh">https://tinyurl.com/ysc7e2hh</a>
D2	Andrade (2018)	Multidisciplinar	<a href="https://tinyurl.com/2p8uaz6k">https://tinyurl.com/2p8uaz6k</a>
D3	Araujo (2019)	Astronomia	<a href="https://tinyurl.com/7vpaxnbu">https://tinyurl.com/7vpaxnbu</a>
D4	Borges (2019)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/39huvt9v">https://tinyurl.com/39huvt9v</a>
D5	Cannatá (2017)	Multidisciplinar	<a href="https://tinyurl.com/3j66a4kd">https://tinyurl.com/3j66a4kd</a>
D6	Casagrande (2018)	Física	<a href="https://tinyurl.com/mtjtdbmu">https://tinyurl.com/mtjtdbmu</a>
D7	Castro (2020)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/38k5ssrc">https://tinyurl.com/38k5ssrc</a>
D8	Caversan (2016)	Física	<a href="https://tinyurl.com/2p88yrze">https://tinyurl.com/2p88yrze</a>
D9	Costa (2019)	Química	<a href="https://tinyurl.com/bdfa25ve">https://tinyurl.com/bdfa25ve</a>
D10	Coussirat (2020)	Física	<a href="https://tinyurl.com/2tmayk6f">https://tinyurl.com/2tmayk6f</a>
D11	Couto (2019)	Química	<a href="https://tinyurl.com/mr3ju545">https://tinyurl.com/mr3ju545</a>
D12	Damica (2020)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/yv8u3bb4">https://tinyurl.com/yv8u3bb4</a>
D13	Ferreira (2020)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/3pt2zuwm">https://tinyurl.com/3pt2zuwm</a>
D14	França (2017)	Multidisciplinar	<a href="https://tinyurl.com/ym5juv9x">https://tinyurl.com/ym5juv9x</a>
D15	Freire (2020)	Química	<a href="https://tinyurl.com/ye2545e4">https://tinyurl.com/ye2545e4</a>
D16	Gaspi (2018)	Educação Ambiental	<a href="https://tinyurl.com/yn3w7uwu">https://tinyurl.com/yn3w7uwu</a>
D17	Lima (2019)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/2p8na3u7">https://tinyurl.com/2p8na3u7</a>
D18	Lunardi (2020)	Física	<a href="https://tinyurl.com/3ma9347k">https://tinyurl.com/3ma9347k</a>
D19	Martins (2020)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/2znjn27b">https://tinyurl.com/2znjn27b</a>
D20	Medeiros (2019)	Física	<a href="https://tinyurl.com/2p93trpd">https://tinyurl.com/2p93trpd</a>
D21	Melo (2021)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/43hbkxaz">https://tinyurl.com/43hbkxaz</a>

**Figura 2**

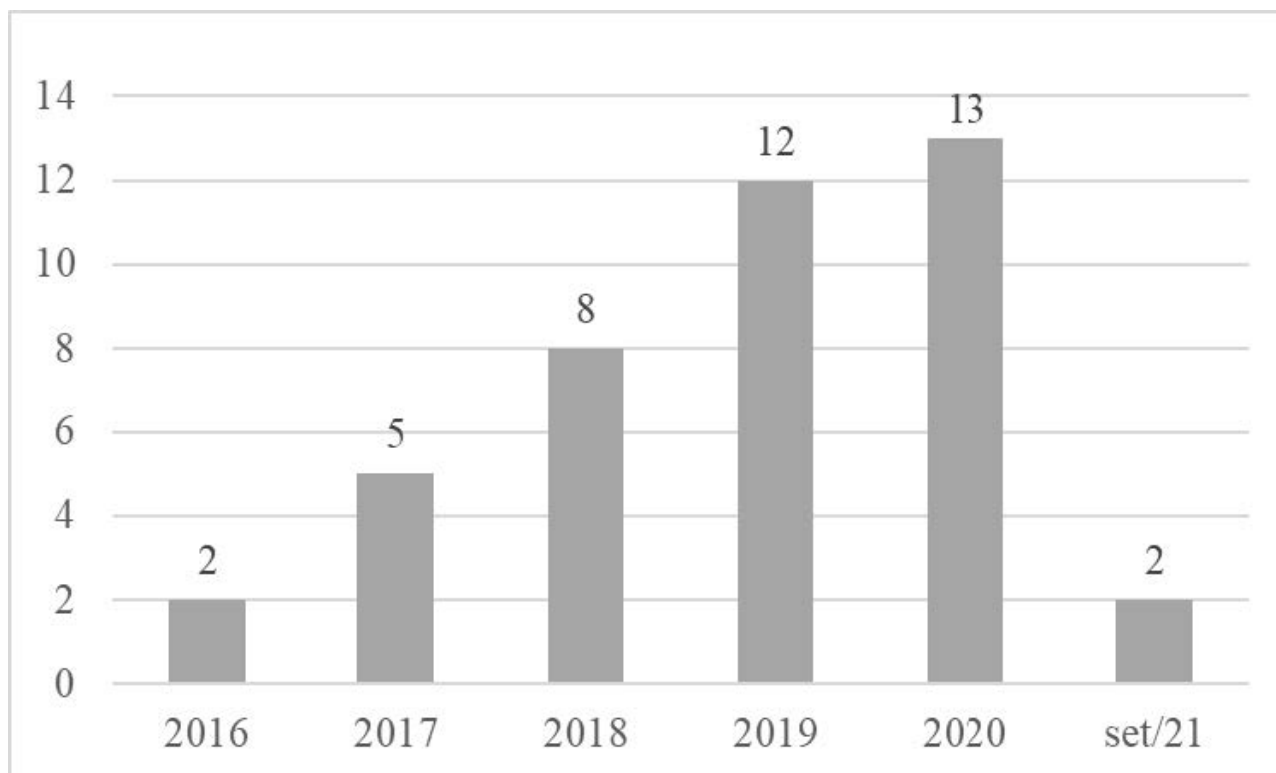
Lista de codificação alfanumérica para as teses e dissertações selecionadas  
Dados organizados pelos autores (2022).

Cód.	Autores	Componente Curricular	Link de acesso
D22	Merlo (2020)	Educação Ambiental	<a href="https://tinyurl.com/3ft895xf">https://tinyurl.com/3ft895xf</a>
D23	Molina (2016)	Física	<a href="https://tinyurl.com/4u8j3jtx">https://tinyurl.com/4u8j3jtx</a>
D24	Moura (2018a)	Física	<a href="https://tinyurl.com/2jrtmkvs">https://tinyurl.com/2jrtmkvs</a>
D25	Moura (2018b)	Física	<a href="https://tinyurl.com/yckhv5cj">https://tinyurl.com/yckhv5cj</a>
D26	Nascimento (2019)	Física	<a href="https://tinyurl.com/35e3k7w7">https://tinyurl.com/35e3k7w7</a>
D27	De Oliveira (2019)	Química	<a href="https://tinyurl.com/4adm9e76">https://tinyurl.com/4adm9e76</a>
D28	Oliveira (2020a)	Biologia	<a href="https://tinyurl.com/bddrcbr9">https://tinyurl.com/bddrcbr9</a>
D29	Oliveira (2020b)	Educação Ambiental	<a href="https://tinyurl.com/26han2x9">https://tinyurl.com/26han2x9</a>
D30	De Oliveira (2020)	Química	<a href="https://tinyurl.com/2p826ae5">https://tinyurl.com/2p826ae5</a>
D31	Pereira (2017)	Química	<a href="https://tinyurl.com/2p8ksjzj">https://tinyurl.com/2p8ksjzj</a>
D32	Santos (2018)	Multidisciplinar	<a href="https://tinyurl.com/yckrh27w">https://tinyurl.com/yckrh27w</a>
D33	Serbim (2018)	Química	<a href="https://tinyurl.com/2p8mxk45">https://tinyurl.com/2p8mxk45</a>
D34	Silva (2018)	Física	<a href="https://tinyurl.com/2p8pf57r">https://tinyurl.com/2p8pf57r</a>
D35	Silva (2019a)	Química	<a href="https://tinyurl.com/ypcxw4c7">https://tinyurl.com/ypcxw4c7</a>
D36	Silva (2019b)	Alfabetização Científica	<a href="https://tinyurl.com/473m6vfc">https://tinyurl.com/473m6vfc</a>
D37	Silva (2019c)	Física	<a href="https://tinyurl.com/y3j77j66">https://tinyurl.com/y3j77j66</a>
D38	Souza (2020)	Física	<a href="https://tinyurl.com/y45utudh">https://tinyurl.com/y45utudh</a>
D39	Toledo Júnior (2021)	Física	<a href="https://tinyurl.com/yc3vcutn">https://tinyurl.com/yc3vcutn</a>
D40	Vassoler (2017)	Astronomia	<a href="https://tinyurl.com/2p9far4d">https://tinyurl.com/2p9far4d</a>
T1	Pequeno (2017)	Física	<a href="https://tinyurl.com/ettyh7bn">https://tinyurl.com/ettyh7bn</a>
T2	Prado (2019)	Física	<a href="https://tinyurl.com/y26brsbz">https://tinyurl.com/y26brsbz</a>

**Figura 2.**

Lista de codificação alfanumérica para as teses e dissertações selecionadas (continuação)  
Dados organizados pelos autores (2022).

No que se diz respeito ao período em que as produções foram disponibilizadas, temos o ano de 2020 com o maior número de publicações, 13 (31%) delas, seguido do ano de 2019 com 12 trabalhos (28,5%), 2018 com 8 trabalhos (19%), 2017 com 5 cada (12%), e os anos de 2021 e 2016 com apenas 2 cada (9,5% das publicações), conforme Figura 3, a seguir.



**Figura 3.**  
Número de trabalhos selecionados, por ano  
Dados organizados pelos autores (2022).

A partir do exposto na Figura 3, observa-se que as publicações sobre as metodologias híbridas no Ensino de Ciências tiveram um crescimento proporcional de 2016 a 2020, atingindo seu maior quantitativo de publicações no ano de 2020 e apresentando significativo declínio até o mês de setembro do ano de 2021.

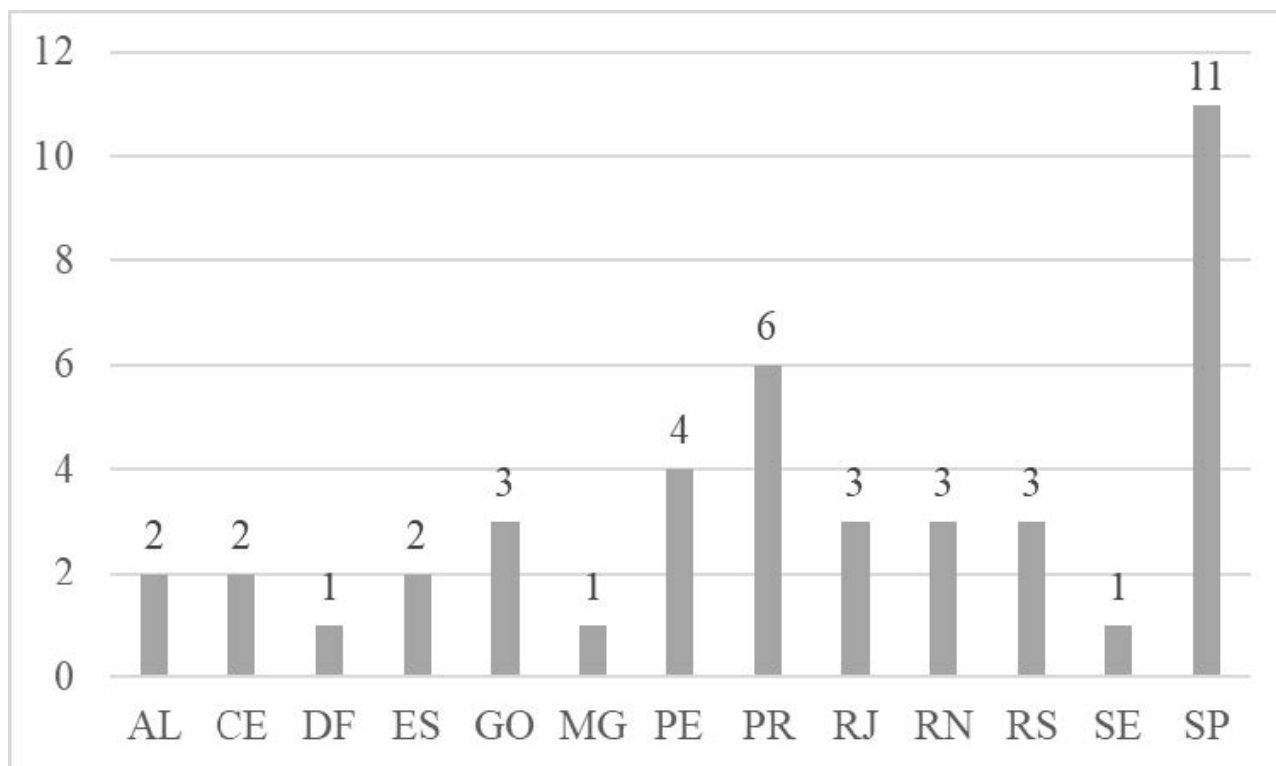
Outro aspecto a ser considerado é que as publicações encontradas estão voltadas para os conteúdos específicos do componente curricular de Ciências da Natureza, a maioria delas voltadas ao ensino de Física, com 15 trabalhos. O segundo quantitativo em destaque é o ensino de Química com 9 trabalhos, seguidos pelo ensino de Biologia com 8 trabalhos e outras áreas mistas, tais como Educação Ambiental com 3 trabalhos, Astronomia com 2 trabalhos e Alfabetização Científica com 1 trabalho. Observa-se, portanto, que as produções têm dado relevância considerável para os conteúdos de ciências do Ensino Médio.

Também foram encontrados trabalhos independentes de um conteúdo específico a ser trabalhado, contemplados em 4 trabalhos multidisciplinares que trazem as experiências vivenciadas por professores através de cursos de formação, narrativas e reflexões coletivas (Figura 4). Sendo assim, nota-se que a uma minoria do total de trabalhos revisados não se restringe a um conteúdo específico das áreas de Ciências da Natureza.



**Figura 4.**  
Número de trabalhos produzidos por conteúdos  
Dados organizados pelos autores (2022).

Restringindo os trabalhos aceitos por região, o Sudeste e Nordeste dividem as primeiras colocações, com produções totais de 17 (40,5%) e 12 estudos (28,5%), respectivamente. Em seguida estão os trabalhos publicados na região Sul com 9 trabalhos (21,5 %) e região Centro-oeste com 4 (9,5%). A região Norte não apresenta nenhum trabalho publicado nas condições exigidas nesta RS. A maior parte dos trabalhos está concentrada no Estado de São Paulo, com 11 deles. Este valor é quase o dobro das publicações do Estado do Paraná, em segunda colocação com 6 trabalhos. Nos demais Estados brasileiros as publicações variam entre 1 e 4 (Figura 5).



**Figura 5.**

Número de trabalhos produzidos nos Estados brasileiros  
Dados organizados pelos autores (2022).

Quanto aos resultados dos trabalhos por instituições, a maioria delas são de Universidades públicas federais e estaduais, com 33 deles (78,5%). Valor superior às duas outras fontes de publicação: os Institutos Federais com 6 trabalhos (14,3%) e as instituições privadas com 3 trabalhos (7,2%) produzidos. Ainda assim, o número de publicações não ultrapassa 4 trabalhos por instituição, sendo a Universidade Estadual Paulista (Unesp) a detentora desse valor, seguida pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com 3 trabalhos. Outras instituições apresentaram 2 ou menos trabalhos publicados.

### Perspectivas teórico-práticas dos trabalhos selecionados

Nos trabalhos de nossa revisão pode-se observar sucessivas citações que mencionam trabalhos da pesquisadora brasileira Lilian Cassia Bacich Martins, cujos trabalhos se popularizaram a partir do livro “Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação”, no qual discute-se estratégias de como implantá-lo por meio de alternativas ao ensino tradicional (Bacich et al., 2015). Em nossas buscas, não foram encontrados trabalhos anteriores a 2015, nem mesmo com outras terminologias que se referissem a esta estratégia de ensino, apesar de nossa String também ter utilizado a expressão *Blended Learning*.

Também foram observadas muitas citações de José Manuel Moran, coautor no livro mencionado anteriormente. Sendo assim, as discussões trazidas a partir desses dois autores são fundamentadas nos aspectos teórico-práticos das metodologias ativas, estratégias de ensino que são voltadas para autonomia do aluno durante o seu processo formativo (Leite, 2018). Para tanto, todas as dissertações que as utilizaram como premissa fizeram de alguma forma menções aos trabalhos destes autores, uma delas as “Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda”, tema de um outro trabalho conjunto de José Manuel Moran com Lilian Bacich (Moran, 2018).

Em relação a fundamentações que antecedem os autores supracitados, foram identificadas menções às Teorias de aprendizagens construtivistas/cognitivistas de Jean Piaget e David Ausubel, Teorias socioculturais de Vygotsky, Inteligências Múltiplas de Howard Gardner, Taxonomia de Bloom, Pirâmide de Retenção do Conhecimento de Edgar Dale e os Estilos de Ensino e Aprendizagem do autor Richard

Felder. No campo das discussões teóricas também foram mencionadas as obras e citações dos autores Célestin Freinet, Paulo Freire e John Dewey.

Dentre os achados que utilizaram a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, D36 foi a única dissertação que utilizou as fundamentações desta teoria concomitantemente à Pirâmide de aprendizado de Willian Glasser, uma perspectiva que gera discussões de fidedignidade no processo educacional, uma vez que pode ser entendida tanto como uma representação que vai de encontro às metodologias ativas (Franco et al., 2021) quanto uma forma de abstração e hierarquização de estratégias de aprendizagem, passível de refutação (Da Silva, et al., 2018; Letrud, 2012).

As discussões teóricas em diferentes perspectivas, nos trabalhos analisados, foram direcionadas às reflexões voltadas a prática docente e metodologias híbridas. Um exemplo desses achados é o trabalho D32. Nesta dissertação, são trazidos os preceitos de Donald Schön, conjuntamente discutidos com Paulo Freire e John Dewey e interlocuções com os autores José Moran, José Valente e Maria Elizabeth Bianconcini. Ainda no trabalho D32 foram encontradas citações, de maneira pontual, de Immanuel Kant, Jean- Jacques Rousseau e Karl Marx. Nesse sentido, entende-se que embora a terminologia do ensino híbrido tenha sido recentemente incorporada na área educacional, o autor vai de encontro a outras maneiras de compreender a palavra híbrido, que pode remeter a combinações conceituais ou aos diversos fatores inerentes a educação do indivíduo (Bacich et al., 2015; Tori, 2017).

### **Modelos utilizados nos trabalhos selecionados**

Analisando os procedimentos metodológicos revelaram-se em maioria os modelos sustentados descritos por Horn e Staker (2015), utilizados isoladamente em 24 trabalhos, 18 deles (43%) optando por apenas um modelo, 6 trabalhos (14%) realizando combinações de modelos e 18 com uso de outras metodologias sem modelo definido. Os modelos mais utilizados foram os de Rotação por Estações com 10 trabalhos e Sala de Aula Invertida com 6 trabalhos.

Importante afirmar que ambos os modelos exigem menor personalização do espaço escolar, visto que são mais flexíveis à organização e aos modelos tradicionais das escolas (Horn & Staker, 2015). Nesse sentido, esses modelos, embora inovadores, buscam aperfeiçoar o modelo atual de ensino sem que haja modificações drásticas no conceito estabelecido (Christensen et al., 2012).

Além dos estudos que utilizaram apenas modelos únicos foram encontrados 6 trabalhos que combinaram mais de um modelo em sua metodologia. Cinco deles com a combinação de Sala de aula Invertida e Modelos de Rotação e, apenas um, com a combinação do Laboratório rotacional e Rotação por estações. Estas estratégias condizem com as propostas que defendem a adoção de modelos de acordo com diferentes objetivos de aprendizagem e realidades das escolas (Moran, 2015). No estudo D30, por exemplo, a Gamificação alinha essas propostas de engajamento para avaliar o desempenho dos alunos frente as metodologias ativas.

O modelo de Sala de Aula Invertida também foi utilizado de maneira adaptada em D28, recebendo a sigla SAIAM, que significa Sala de Aula Invertida Adaptada a Monitoria. Nesta pesquisa revelam-se estratégias avaliativas que mesclam a Sala de Aula Invertida com a Monitoria. Essa estratégia defende uma forma de organizar a aprendizagem de maneira compartilhada, como ocorre nas universidades e que vem sendo implantada no ensino médio (Cunha Jr, 2017). Além desse e dos outros estudos, não foram encontrados trabalhos que delimitaram outros modelos de Horn e Staker (2015). No entanto, trouxeram situações que se aproximam de aulas enriquecidas com tecnologia, cujos modelos se propõem em trazer estratégias pedagógicas que buscam autonomia, comprometimento dos estudantes e personalização do ensino (Grant & Basye, 2014).

### **Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagens e plataformas on-line**

A maioria das estratégias utilizou algum tipo de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o compartilhamento de conteúdo, questionários, videoaulas, links, avaliações, entre outros materiais. Essa é uma das 3 abordagens de Blended Learning propostas por Macdonald (2006), cuja estratégia é comumente

utilizada em cursos à distância, dispondo de encontros assíncronos e presenciais como aulas e práticas em laboratório. Nesse sentido, o uso de AVA pode fornecer aos professores ferramentas avaliativas em tempo real, sendo possível realizar correções e diagnósticos de turmas (Duval, 2011; Verbert et al., 2013).

Os ambientes virtuais mais utilizados foram o Edmodo, o Google Classroom e o Moodle. O primeiro, além de permitir a criação de salas de aulas virtuais, com organização e disponibilização do conteúdo, é um ambiente que propicia discussões para as aulas de ciências, em virtude dos recursos de redes sociais presentes, similares aos disponíveis no Facebook (Wahyuni, 2019). O Google Classroom também apresenta funcionalidades de uma sala de aula virtual, possibilitando integrar outras as ferramentas do próprio Google, conhecidas como G-Suite. Essas aplicações trazem consigo possibilidade para criação de formulários de testes (Google Forms), edição e formatação de textos (Google Documentos) e chamadas de vídeo (Google Meet), todas elas podendo oportunizar uma aprendizagem significativa, explorando imaginação e a interação com os alunos (Heidemann, 2010; Septantiningtyas, 2021). Por fim o Moodle, ambiente virtual com recursos também de salas de aula virtuais, que pode facilitar o andaime conceitual, mas divide opiniões sobre a uma possível conjuntura de construtivismo social (Downes, 2005; Finnegan, 2019).

O uso de AVA auxiliou diretamente os trabalhos que se objetivaram em trazer produtos educacionais. No curso de Cinemática para o Ensino Médio, proposto em D23, foram disponibilizados os conteúdos (vídeos, roteiros, links e atividades) como parte do ciclo de atividades do trabalho. Esses ambientes também foram criados exclusivamente para execução de atividades de pesquisa e elaboração de um curso voltado para Física, fazendo-se uso de outros provedores de conteúdo como o Phet Colorado e o Youtube, que pôde ser utilizado na seleção de videoaulas e disponibilizadas juntamente com Livro digital. Nesse trabalho também foram utilizadas as redes facilitadoras como o canal Ck12, utilizado como gerenciador de conteúdo, e a Khan Academy, que possui exercícios e minipalestras voltadas para as mais variadas matérias e idiomas.

Outra metodologia adotada na implantação de AVA foram as Sequências Didáticas, estratégias nas quais as atividades são ordenadas de acordo com os objetivos educacionais pretendidos (Zabala, 2015). Dentre as propostas que foram encontradas, destaca-se D4 com a elaboração de uma sequência didática que teve por finalidade trazer um produto educacional para o ensino de Biologia. Nele o autor utiliza como base a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), consolidadas a partir da formulação de uma Unidade didática que sistematiza conceitos, habilidades e preceitos, visando uma aprendizagem significativa e a centralidade do aluno no processo educativo (Damis, 2006). Ainda no contexto de sequências didáticas também foi encontrado D19 como único trabalho com educação inclusiva, mais precisamente na disciplina de biologia. Nesse trabalho, a autora traz como produto a construção de um site para os educadores juntamente com a descrição da sequência didática de histologia.

A respeito dessas metodologias, assim como em projetos de investigação, trazem roteiros que direcionam os alunos para as atividades (Dillenbourg & Jermann, 2007), podendo ser usadas nas práticas de investigação feitas de maneira escalonada e estruturadas em estudos de Ensino Híbrido (Linn et al. 2004; Weinberger et al. 2010).

A mídia social Facebook também foi representada como uma plataforma on-line que pode ser utilizada como suporte na implementação do Ensino Híbrido, sendo contemplado em uma sequência didática a partir de um guia de estudos em D26. Essa ferramenta permite que links de acesso, sites de interesse e objetos de aprendizagem sejam disponibilizados para os alunos através de seus professores (Davis, 2009). Sendo assim, essa e outras redes sociais vem sendo usualmente aderidas como ambientes educativos, marcados por um espaço de comunicação e compartilhamento de informação entre os usuários (Brandtzaeg & Heim, 2007; Lucena & Vale, 2014).

### Metodologias incorporadas às propostas de ensino híbrido

Foram identificadas incorporações de outros modelos de ensino no desenvolvimento dos trabalhos selecionados. Em D23, por exemplo, utiliza-se o Modelo de Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação

(ARCS), conhecidos como dimensões da motivação para a aprendizagem (KELLER, 1983). Já D34, combina o Ensino sob Medida (EsM), ou Just in Time Teaching (JiTt) com o método Instrução por Pares (IpP) ou PeerInstructiontem (PI). O primeiro método é fundamentado em aulas personalizadas de protagonismo do aluno no aprendizado (Oliveira et al., 2015). Já o segundo é uma metodologia ativa que prioriza a construção do conhecimento a partir da interação entre pares de maneira intencional e não aleatória, cabendo organizar os alunos de maneira que complementem os conhecimentos uns dos outros (Mazur & Hilborn, 1997). A IpP também foi combinada por D15 em uma abordagem de Aprendizagem baseada na investigação (ABIn), ou seja, uma proposta que tem por finalidade nortear as aulas em questões e problemas (Bonwell & Eison, 1991).

As metodologias incorporadas às propostas dão enfoque ao papel do professor como mediador, reforçado por citações que apoiam o papel do mesmo como promotor de autonomia nos alunos (Valente, 2014). Nesse sentido, os estudos apresentam considerações que apontam para necessidade de uma Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA), uma estratégia que propõe reestruturação da sala de aula na busca de um maior protagonismo dos alunos (Leite, 2018). Para que isso ocorra, alguns dos estudos como os de IpP partem do princípio de que haja interação nas aulas a partir da estruturação de questionamentos (Mazur & Hilborn, 1997). Já nas metodologias voltadas para investigação e problematização há considerações similares no trabalho D3, no qual foram empregados os Três Momentos Pedagógicos (3MPs), inspirados em Paulo Freire: Problematização, Organização e Aplicação do Conhecimento.

### **Formação de professores e implantação do Ensino Híbrido**

Os trabalhos selecionados também trouxeram experiências a partir de formações e perspectivas docentes acerca da implantação do Ensino Híbrido na escola. Foram consideradas nessas atividades o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo em D13, a formação de docentes voltadas para o empreendedorismo em D14, educação integral em D40 e perspectivas para o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem em D2. Estiveram também presentes nos achados os questionamentos para a práxis avaliativa dos professores e possíveis limitações estruturais das escolas para o desenvolvimento de aulas, sendo consideradas as redes públicas e privadas, nos trabalhos D5 e D28.

Todos os achados consideram que o ensino virtual depende de uma formação docente de qualidade, sendo ela capaz de mobilizar intervenções positivas na escola (García, 1999; Levy, 2010). Para isso, o trabalho D2 aponta a necessidade de tempo hábil para que os professores possam explorar as ferramentas, não sendo apenas alvo de conteúdos prontos. Também são ressaltadas em D13 as situações em que a sua implantação nem sempre considera as realidades das instituições, que muitas vezes apresentam falta de estrutura e recursos didáticos. Para se evitar problemáticas como essas é destacado nas discussões a implementação de ambientes favoráveis ao Ensino de Ciências, que podem ser melhorados significativamente com a inserção de tecnologias de informação (Groff, 2013). Há dois exemplos de salas equipadas que podem ser encontrados nos trabalhos selecionados; O primeiro é o descrito em D38, um Laboratório de Informática Educativa (LIED) que conta com Chromebooks em sua estrutura e, o segundo, trata-se do Laboratório Didático Multimeios apresentado em D23, que conta com internet aberta, computadores, espaço para robótica, ambiente para experimentações, entre outros recursos.

As experiências de ensino híbrido com professores de Ciências da Natureza também contaram com as atividades de Pesquisa-ação, Pesquisa Participante e Narrativa, encontrados em D40, D16 e D5 respectivamente. Nelas, as reflexões consideram que esses profissionais, quando engajados na pesquisa, tornam-se uma peça importante para a coleta e análise de dados. A partir desse princípio é possível uma sofisticação das práticas pedagógicas, visto que existe uma relação de dependência entre docência e pesquisa (Demo, 2014), sendo seus posicionamentos enriquecedores em pesquisas bibliográficas, na medida que as descrições realizadas apresentam as experiências dos sujeitos envolvidos (Delory-Momberger, 2012) e, até mesmo, quando o observante se insere aos grupos estudados, como ocorre na observação participante, cujo (Marconi & Lakatos, 2018).

### **Ferramentas de avaliação utilizadas nas experiências educacionais**

Os achados também fizeram uso de recursos e plataformas de tecnologias para avaliar a conduta de seus participantes. Deste modo, D23 faz uso do Teste de Postos com Sinais Wilcoxon (Wilcoxon Signed Rank Test), ferramenta que ordena, por parâmetros, os resultados de níveis de aprendizagem obtidos em pré-testes e pós testes. Assim como esse autor, o trabalho D31 também avaliou os questionários com base em preceitos numéricos, mas fazendo uso da escala Likert, que considera a opinião e atitudes dos sujeitos envolvidos (Likert, 1932).

A avaliação dos alunos também pôde ser feita em tempo real por meio do aplicativo Plickers, utilizado em instrução entre pares como em D20. No trabalho o autor aponta resultados positivos na aplicação do Ensino Híbrido, revelando um envolvimento significativo da turma. Da mesma maneira D17 sugere como parte do seu produto educacional a utilização da plataforma Kahoot, que pode ser utilizada para criação de questionários e quizzes. Apesar do uso de questionários, os trabalhos não ficaram centrados no ensino para testagem, diversificando as ferramentas e abordagens para avaliar a conduta dos envolvidos nas experiências educacionais. Isso ressalta a importância de se considerar aspectos qualitativos e quantitativos na pesquisa, posto que na literatura podem ser encontrados tanto resultados de motivação por parte dos estudantes (Boekaerts, 2016) quanto desengajamento dos alunos (Fredricks, 2014).

### Condições impostas pela pandemia do COVID-19

Dentre as considerações mencionadas nos trabalhos publicados entre 2020 e setembro de 2021 destacam-se condições impostas pela pandemia do COVID-19. Diante disso, D21 traz uma proposta pedagógica a partir de um modelo de ensino híbrido que deveria ter sido aplicada, mas pela suspensão das aulas não foi possível. Sendo assim, o seu produto educacional não foi testado. No entanto, o autor traz discussões fundamentadas em Rempel et al. (2016) e Silva (2019), que relatam resultados positivos a partir de experiências com professores e alunos, ambos participantes de avaliações de satisfação com as propostas apresentadas. Por outro lado, em um trabalho mais prático, D7 traz nas considerações de sua dissertação o uso de estratégias que não exijam encontros presenciais durante a pandemia, fazendo do momento uma oportunidade de trazer discussões sobre vírus no Ensino de Ciências.

A partir das constatações supracitadas reforça-se as possibilidades advindas das tecnologias na educação, agora com novas demandas impostas pela pandemia. Se antes os estudos já revelavam uma crescente adesão dessas técnicas, os momentos de pandemia indicam um uso ainda maior (Bond, 2020; Moreira et al., 2020). Portanto, as formas de ensinar e aprender ciências no Brasil vão acompanhando essa progressão, passando por diferentes adaptações, significados e práticas a partir do Ensino Híbrido.

### Considerações finais

Apesar dos modelos híbridos utilizados nos trabalhos serem variados, boa parte deles visam contemplar conteúdos específicos das disciplinas de Ciências da Natureza. Nesse sentido, as produções bibliográficas brasileiras em teses e dissertações revelam abordagens um pouco mais próximas das tradicionais, carecendo de discussões acerca da sistematização e intercomunicação para se chegar aos modelos ideais. Dessa forma, o número de trabalhos ainda não é suficiente para discussões como essas, mas podem oferecer reflexões a partir de suas estratégias na Educação Básica, uma vez que a grande maioria adota procedimentos metodológicos muito bem definidos.

A coerência dos princípios epistêmicos e metodológicos com os objetivos de aprendizagem trazidos pelas teses e dissertações brasileiras foi essencial para avaliar o impacto dessas metodologias no cotidiano escolar, pois consideraram em seus argumentos aspectos que transcendem o simples uso das tecnologias. Logo, torna-se possível inferir que apenas justificar o uso de ambientes virtuais ou outro tipo de tecnologia como uma estratégia híbrida não é suficiente para se construir considerações sólidas para discussões sobre o tema.

Outro ponto essencial para as considerações acerca das metodologias híbridas no Ensino de Ciências é a importância dada a visão de professores e alunos em avaliar o impacto dessas metodologias, sendo essa uma oportunidade de análise mais precisa no processo de inserção das metodologias que aqui tratamos. Com base nas perspectivas desses dois personagens são considerados aspectos estruturais das escolas,

reconhecendo as limitações e possibilidades dos modelos híbridos utilizados em determinados conteúdos do componente curricular de Ciências da Natureza.

## Referências bibliográficas

- Almasaeid, T. F. (2014). The effect of using blended learning strategy on achievement and attitudes in teaching science among 9th grade students. *European Scientific Journal*, 10(31), 133–145. <https://ejournal.org/index.php/esj/article/view/4573>
- Bacich, L., Neto, A. T., & Trevisani, F. de M. (2015). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Penso Editora.
- Boekaerts, M. (2016). Engagement as an inherent aspect of the learning process. *Learning and Instruction*, 43, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.001>
- Bond, M. (2020). Schools and emergency remote education during the COVID-19 pandemic: A living rapid systematic review. *Asian Journal of Distance Education*, 15 (2), 191–247. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1285336>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC-The George Washington University.
- Brandtzaeg, P. B., & Heim, J. (2007). *Initial context, user and social requirements for the Citizen Media applications: Participation and motivations in off-and online communities*. Citizen Media Project.
- Christensen, C. M., Horn, M. B., & Johnson, C. W. (2009). *Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender*. Bookman Editora.
- Christensen, C. M., Horn, M. B., Staker, H. (2013). *Ensino híbrido: uma inovação disruptiva - Uma introdução à teoria dos híbridos*. Clayton Christensen Institute.
- Clark, D. (2002). Psychological myths in e-learning. *Medical teacher*, 24(6), 598–604. <https://doi.org/10.1080/0142159021000063916>
- Cunha, F. R. D. (2017). Atividades de monitoria: uma possibilidade para o desenvolvimento da sala de aula. *Educação e Pesquisa*, 43(3), 681–694. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201707154754>
- Silva, F. L. da, & Muzardo, F. T. (2018). Pirâmides e cones de aprendizagem: da abstração à hierarquização de estratégias de aprendizagem. *Dialogia*, (29), 169–179. <https://doi.org/10.5585/dialogia.N29.7883>
- Damis, O. T. (2006). Unidade didática: uma técnica para a organização do ensino e da aprendizagem. In B. Marchesini (Coord.), *VEIGA, IPA Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações*. Campinas: Papirus (pp. 105–135). Papirus.
- Davis, R. (2009). Facebook. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 13(3), 1–10. <https://tesl-ej.org/wordpress/issues/volume13/ej51/ej51m1/>
- Delory-Momberger, C. (2012). Abordagens metodológicas na pesquisa biográfica. *Revista Brasileira de Educação*, 17(51), 523–536. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782012000300002>
- Demo, P. (2014). *Educação e alfabetização científica*. Papirus.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Ed.), *Three worlds of CSCL: Can we support CSCL?* (pp. 61–91). Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Downes, S. (2005). E-learning 2.0. *ELearn*, 2005(10), 1. <https://doi.org/10.1145/1104966.1104968>
- Duval, E. (2011, February 27–March 01). *Attention please! Learning analytics for visualization and recommendation*. LAK 2011: 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, Alberta, Canada. <https://doi.org/10.1145/2090116.2090118>
- Finnegan, M., & Ginty, C. (2019). Moodle and social constructivism: Is Moodle being used as constructed? A case study analysis of Moodle use in teaching and learning in an Irish Higher

- Educational Institute. *All Ireland Journal of Higher Education*, 11(1), 1–21. <https://ojs.aishe.org/index.php/aishe-j/article/view/361>
- Franco, P. C., Trennenphol, V. L., & Oliveira, T. de. (2021). Inovação e educação: a sala de aula invertida como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. In J. A. Schütz, L. Mayer, N. F. Rambo (Orgs.), *Educação & mundo comum* (pp. 335–336). Metrics.
- Fredricks, J. A. (2014). *Eight myths of student disengagement: Creating classrooms of deep learning*. Corwin Press.
- Garcia, M., C. (1999). *Formação de professores para uma mudança educativa*. Porto Editora.
- Giordan, M. (2005). O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. *Ciência & Educação (Bauru)*, 11(2), 279–304. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000200010>
- Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of distance education* (3rd, pp. 333–350). Routledge.
- Grant, P., & Basye, D. (2014). *Personalized learning: A guide for engaging students with technology*. International Society for Technology in Education.
- Groff, J. (2013). *Technology-rich innovative learning environments*. OCED CERI Innovative Learning Environment Project. <http://www.oecd.org/edu/ceri/Technology-Rich%20Innovative%20Learning%20Environments%20by%20Jennifer%20Groff.pdf>
- Heidemann, L. A., Oliveira, Â. M. M. D., & Veit, E. A. (2010). Ferramentas online no ensino de ciências: uma proposta com o Google Docs. *Física na Escola*, 11(2), 30–33. <http://hdl.handle.net/10183/116446>
- Horn, M. B., Staker, H., & Christensen, C. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Penso Editora.
- Kazu, I. Y., & Demirkol, M. (2014). Effect of Blended Learning Environment Model on High School Students' Academic Achievement. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 13(1), 78–87. <http://www.tojet.net/articles/v13i1/1318.pdf>
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status* (pp. 383–434). Routledge.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. EBSE Technical Report.
- Leite, B. (2018). Aprendizagem tecnológica ativa. *Revista internacional de educação superior*, 4(3), 580–609. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8652160>
- Letrud, K. (2012). A Rebuttal Of Ntl Institute's Learning Pyramid. *Education*, 133(1), 117–124.
- Levy, P. (2010). *Cibercultura*. Editora 34.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. Archives of psychology.
- Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. E. (2004). *Internet environments for science education*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Lucena, S., & Vale, L. C. do. (2014). Redes Sociais Na Educação: Um Espaço de Aprendizagem e Interação é Possível. In S. Lucena (Org.), *Cultura Digital, jogos eletrônicos e Educação* (pp. 161–177). EDUFBA.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. P. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice. In S. K. Abell, K. Appleton, & D. Hanuscin (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 393–441). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- MacDonald, J. (2006). *Blended learning and online tutoring: A good practice guide*. Gower Publishing Co.

- Marconi, M. De A., & Lakatos, E. M. (2018). *Técnicas de pesquisa*. Atlas.
- Masetto, M. T., Behrens, M. A., & Moran, J. M. (2000). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Papirus.
- Mazur, E., & Hilborn, R. C. (1997). Peer instruction: A user's manual. *Physics Today*, 50(4), 68. <https://doi.org/10.1063/1.881735>
- Moran, J. (2015). Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In L. Bacich, A. T. Neto, & F. M. Trevisani (Org.), *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação* (27–46). Penso.
- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In L. Bacich, & J. Moran (Orgs.), *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática* (pp. 34–76). Penso.
- Moreira, M. E. S., Cruz, I. L. Da S., Sales, M. E. N., Moreira, N. I. T., Freire, H. De C., Martins, G. A., Avelino, G. H. F., Almeida Jr, S. De, & Popolim, R. S. (2020). Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(3), 6281–6290. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n3-180>
- Oliveira, V., Veit, E. A., & Araujo, I. S. (2015). Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 32(1), 180–206. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n1p180>
- Rempel, C., Grave, M. T. Q., Fassina, P., Johann, L., & Bitello, A. R. (2016). Vivências de Docentes Participantes do Projeto Qualifica/Univates/Lajeado/RS com Metodologias Ativas. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 9(19), 39–50. <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/5594>
- Rezende, F. (2000). As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 2(1), 70–87. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020106>
- Ribeiro, F. B. V., Todescat, M., & Jacobsen, A. De L. (2015). Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem: uma reflexão sobre o modelo interacionista e construtivista. *RENOTE*, 13(2), 1–10. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.61396>
- Santos Neto, E. D., & Franco, E. S. (2010). Os professores e os desafios pedagógicos diante das novas gerações: considerações sobre o presente e o futuro. *Revista de Educação do COGEIME*, 19(36). <https://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/view/69>
- Septantiningtyas, N., Juhji, J., Sutarman, A., Rahman, A., & Sa'adah, N. (2021). Implementation of Google Meet Application in the Learning of Basic Science in the Covid-19 Pandemic Period of Student Learning Interests. *Journal of Physics: Conference Series*, 1779(1), 012068. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2F1779/2F1/2F012068>
- Silva, A. M. da. (2019). *Projeto Lagoa Paulino: O estudo de suas condições ecológicas através de uma abordagem investigativa* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais). Repositório Institucional da UFMG. <http://hdl.handle.net/1843/31730>
- Songer, N. B. (2007). Digital resources versus cognitive tools: A discussion of learning. In S. K. Abell, K. Appleton, & D. Hanuscin (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 471–491). <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- Tori, R. (2017). Educação sem Distância: As Tecnologias Interativas na Redução de Distâncias em Ensino e Aprendizagem (2ª ed.). Artesanato Educacional.
- Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista, esp.*(4), 79–97. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645>
- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2013). Learning analytics dashboard applications. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1500–1509. <https://doi.org/10.1177/0002764213479363>

- Wahyuni, S., Sanjaya, I. G. M., & Jatmiko, B. (2019). Edmodo-Based Blended Learning Model as an Alternative of Science Learning to Motivate and Improve Junior High School Students' Scientific Critical Thinking Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(7), 98–110. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i07.9980>
- Wei, Y., Shi, Y., Yang, H. H., & Liu, J. (2017, June 27–29). *Blended learning versus traditional learning: a study on students' learning achievements and academic press*. 2017 International Symposium on Educational Technology (ISET). <https://doi.org/10.1109/ISET.2017.57>
- Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2010). Learning to argue online: Scripted groups surpass individuals (unscripted groups do not). *Computers in Human behavior*, 26(4), 506–515. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.08.007>
- Zabala, A. (2015). *A prática educativa: como ensinar*. Penso Editora.