

## A Matemática nos cursos superiores em saúde: mapear e conhecer

**Débora Danielle Alves Moraes Priebe**

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFG.

Participante do Grupo de Estudos em Educação Matemática - GEEM- UFG.

✉ [deboradanielle1@gmail.com](mailto:deboradanielle1@gmail.com)

**Karly Barbosa Alvarenga**

Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Professora no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás. Líder do Grupo de

Estudos em Educação Matemática - GEEM- UFG.

✉ [karlyalvarenga@gmail.com](mailto:karlyalvarenga@gmail.com)

Recebido em 12 de junho de 2021

Aceito em 1 de fevereiro de 2022

### Resumo:

Este trabalho tem como objetivo principal compreender a Matemática ensinada nos cursos superiores da área de saúde por meio da produção acadêmica brasileira de teses e dissertações publicadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O artigo é fruto de um recorte de uma tese de doutorado. Ele consiste em uma investigação teórica, possui uma abordagem qualitativa com respaldos numéricos e o tipo de estudo é exploratório e descritivo. Foram realizadas buscas na plataforma a partir de descritores e operadores para quantificar e comparar a produção científica da área e selecionou-se 13 trabalhos relacionados aos cursos de ensino superior em saúde, que foram analisados quanto aos seus objetivos, suas metodologias de pesquisa e seus resultados. Os trabalhos direcionados aos cursos da área de saúde correspondem a apenas 1,06% da produção dirigida exclusivamente ao Ensino Superior, abordando os cursos de Enfermagem, Medicina, Biomedicina, Ciências Biológicas, Nutrição e Zootecnia. A maior parte dos estudos ( $n = 9$ ) apresenta propostas metodológicas de ensino e integração da Matemática com as demais disciplinas, enquanto os demais ( $n = 4$ ) realizam análises curriculares. Os resultados dos trabalhos analisados, em geral, indicaram que a Matemática tem se apresentado fragmentada nos currículos estudados e propuseram estratégias metodológicas de contextualização dos conceitos ensinados com a prática profissional.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, ensino na saúde, ensino superior, levantamento bibliográfico.

### Mathematics in higher education courses in health: mapping and knowing

### Abstract:

The main objective of this work is to understand the Mathematics taught in higher education courses in the health area through the Brazilian academic production of theses and dissertations published at the Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations). The article is the result of an excerpt from a doctoral thesis. It consists of a theoretical investigation, has a qualitative approach with numerical support and the type of study

is exploratory and descriptive. Searches were performed on the platform from descriptors and operators to quantify and compare the scientific production in the area, and 13 works related to higher education courses in health were selected, which were analyzed in terms of their objectives, research methodologies and results. The works directed to courses in the health area correspond to only 1.06% of the production directed exclusively to Higher Education, covering the courses of Nursing, Medicine, Biomedicine, Biological Sciences, Nutrition and Animal Science. Most studies (n = 9) present methodological proposals for teaching and integrating Mathematics with other subjects, while the others (n = 4) carry out curricular analysis. The results of the analyzed works, in general, indicated that Mathematics has been fragmented in the studied curricula and proposed methodological strategies to contextualize the concepts taught with professional practice.

**Keywords:** Mathematics Education, teaching in health, higher education, bibliographic survey.

### **Matemáticas en los cursos de educación superior en salud: mapeo y conocimiento**

#### **Resumen:**

El objetivo principal de este trabajo es comprender las Matemáticas enseñadas en los cursos de educación superior en el área de la salud a través de la producción académica brasileña de tesis y disertaciones publicadas en la Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones). El artículo es el resultado de un extracto de una tesis doctoral. Consiste en una investigación teórica, tiene un enfoque cualitativo con soporte numérico y el tipo de estudio es exploratorio y descriptivo. Se realizaron búsquedas en la plataforma utilizando descriptores y operadores para cuantificar y comparar la producción científica en el área, y se seleccionaron 13 trabajos relacionados con cursos de educación superior en salud, los cuales fueron analizados en cuanto a sus objetivos, metodologías de investigación y resultados. Los trabajos dirigidos a cursos en el área de la salud corresponden solo al 1.06% de la producción dirigida exclusivamente a la Educación Superior, abarcando los cursos de Enfermería, Medicina, Biomedicina, Ciencias Biológicas, Nutrición y Ciencia Animal. La mayoría de estudios (n = 9) presentan propuestas metodológicas para la enseñanza e integración de la Matemática con otras asignaturas, mientras que los demás (n = 4) realizan análisis curriculares. Los resultados de los trabajos analizados, en general, indicaron que las Matemáticas se han fragmentado en los currículos estudiados y se han propuesto estrategias metodológicas para contextualizar los conceptos enseñados con la práctica profesional.

**Palabras clave:** Educación matemática, docencia en salud, educación superior, encuesta bibliográfica.

#### **INTRODUÇÃO**

Este artigo tem como objetivo principal compreender a Matemática ensinada nos cursos superiores da área de saúde por meio da produção acadêmica nacional de teses e dissertações. Para isso, selecionamos os trabalhos na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com foco na Matemática nos cursos superiores em saúde e analisamos, especificamente, os objetivos das obras publicadas, as metodologias de pesquisa empregadas e os principais resultados desses trabalhos. O problema norteador deste artigo é: quantas e quais as principais características das publicações disponíveis na BDTD sobre a Matemática nos cursos superiores em saúde em relação aos seus objetivos, às metodologias e aos resultados?

O levantamento bibliográfico é um procedimento que possibilita a quantificação dos documentos e demonstração do atual estágio da produção existente na área, explicitando as principais ideias propostas, as lacunas, incoerências, fornecendo uma visão abrangente e podendo servir de fundamentação para futuros estudos relacionados ao assunto.

Malta (2004) afirma que, na educação superior, a insatisfação com o desempenho e a constatação pelos professores das dificuldades no aprendizado dos estudantes universitários foram os fatores que levaram às reflexões sobre o ensino da Matemática. Entretanto, durante muitos anos tais professores estiveram imobilizados pela convicção de que esses obstáculos estavam relacionados à ineficiência da etapa anterior: a Educação Básica. Com isso, acreditava-se que a única solução seria tornar a seleção para ingresso na universidade mais rigorosa. A autora assevera que, se o ensino pré-universitário fosse suficientemente eficaz, resolvendo problemas relacionados às dificuldades de aprendizagem, os alunos chegariam ao nível universitário melhor preparados para o aprendizado de conhecimentos mais avançados. Mas lançar a culpa pelo problema à etapa anterior não é suficiente para resolvê-lo. Nesse sentido, Alarcão reconhece que:

a atribuição de culpas ao ensino básico e secundário ou aos estudantes, se bem que tenha algum fundamento, é explicação demasiado simplista para poder sequer explicar o fenómeno e, muito menos, contribuir para a sua resolução. Igualmente simplista, mas que por vezes com algum fundamento, é a atribuição de culpas à falta de competência pedagógica dos docentes do ensino superior, afirmação que hoje, infelizmente, ameaça transformar-se num chavão. (ALARCÃO, 2000, p. 14)

Todavia, Malta reconhece que, felizmente, tal panorama mudou:

Pode-se dizer que, hoje, prepondera a convicção de que não só a ineficiência do ensino fundamental e médio se insere num amplo contexto social, político e cultural, no qual a universidade tem um papel extremamente importante, mas, também, de que as questões referentes às dificuldades de aprendizado não se encerram no ensino pré-universitário. (MALTA, 2004, p.42)

Assim, nos últimos anos, diversas contribuições têm sido realizadas para uma maior compreensão das dificuldades de aprendizagem nos diversos níveis, como também propostas metodológicas e reflexões curriculares sobre a necessidade e a forma de ensino da Matemática universitária. Professores e pesquisadores observam que a Matemática “tem se

colocado como um instrumento, cada vez mais indispensável, para a construção de teorias que emergem de outros campos de estudo”. (BASSANEZI, 2002, p. 172)

A pesquisa em Matemática Aplicada à saúde também tem se desenvolvido de forma notável. Obras como as de Batschelet (2012), Bertone *et al.* (2014), Bodine *et al.* (2014), Hoppensteadt e Peskin (2013) e Weyne (2009), entre outras, trazem inúmeras e profícuas aplicações da Matemática na resolução de complexos problemas biológicos e uma variedade de modelos matemáticos aplicados às ciências da vida. Porém, na contramão desse desenvolvimento, os currículos dos cursos superiores não acompanham essa perspectiva de integração e pouca é a produção em Matemática realizadas nesse âmbito. Batschelet (2012) afirma que a formação passada e presente dada aos profissionais das ciências da vida não reflete, de maneira alguma, tal desenvolvimento.

Destarte, observamos a necessidade de retratar o comportamento e desenvolvimento da produção acadêmica na área de Matemática nos cursos de saúde e obter um panorama dos estudos produzidos, destacando as principais tendências e demandas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA

Este trabalho é teórico e possui uma abordagem de investigação qualitativa, com respaldos numéricos. Miles *et al.* (2014) reconhecem que a pesquisa qualitativa abarca uma gama de diferentes gêneros de investigações, que podem ser conduzidas de dezenas de maneiras. Segundo os autores, a principal característica desse tipo de dados reside no fornecimento de descrições e explicações ricas e fundamentadas sobre os processos humanos, podendo levar a descobertas inesperadas e permitindo que os investigadores ultrapassem suas concepções iniciais. Todavia, é necessário ressaltar que “a aparente simplicidade dos dados qualitativos mascara uma boa dose de complexidade, exigindo muito cuidado e autoconsciência por parte do pesquisador”. (MILES *et al.*, 2014, p. 24, tradução nossa)

A pesquisa é de alcance exploratório e descritivo, simultaneamente. Hernández Sampieri *et al.* (2013) afirmam que os estudos exploratórios examinam temas pouco

estudados e permitem a identificação de conceitos promissores, áreas e situações de investigação. Os estudos descritivos, segundo os autores, visam especificar as propriedades e características de determinados fenômenos, descrevendo suas tendências e dimensões.

Com relação aos procedimentos, a investigação é caracterizada como bibliográfica. Segundo Galvão (2010), uma pesquisa científica inovadora, diferenciada da produção existente, exige a realização de um levantamento bibliográfico prévio de qualidade. Para a autora:

realizar um levantamento bibliográfico é se potencializar intelectualmente com o conhecimento coletivo, para se ir além. É munir-se com condições cognitivas melhores, a fim de: evitar a duplicação de pesquisas, ou quando for de interesse, reaproveitar e replicar pesquisas em diferentes escalas e contextos; observar possíveis falhas nos estudos realizados; conhecer os recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas; desenvolver estudos que cubram lacunas na literatura trazendo real contribuição para a área de conhecimento; propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras de pesquisa; otimizar recursos disponíveis em prol da sociedade, do campo científico, das instituições e dos governos que subsidiam a ciência. (GALVÃO, 2010, p. 1)

Atualmente existem diversas instituições públicas e privadas preocupadas com o controle bibliográfico, como centros de documentação, bibliotecas e empresas dedicadas à gestão do conhecimento. Elas realizam o mapeamento da produção científica existente e publicada nos repositórios, garantindo a qualidade da informação e tornando-a acessível por meio da tecnologia. A BDTD foi escolhida por ser uma das maiores iniciativas para a disseminação e visibilidade das mesmas, consistindo em um portal de buscas que integra e dissemina a produção de teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa. Sua escolha justifica-se pela disponibilização dos textos completos dos trabalhos defendidos.

As buscas foram realizadas por meio do uso da combinação de descritores e de operadores lógicos, visando abranger alguns termos análogos frequentemente utilizados pelos autores, como “ensino da Matemática”, “Educação Matemática” e “Matemática – ensino”, entre outros. Isso teve por objetivo reduzir as eventuais omissões que podem ocorrer em virtude do uso de descritores diferenciados pelos autores. Além disso, foi incluído nas buscas o termo “educação estatística”, por ser um ramo da Matemática presente no ensino superior. Para aumentar a precisão dos resultados, refinamos os

critérios de pesquisa inserindo a exigência dos termos “matemática” ou “estatística” ou “cálculo” nos títulos.

A fim de englobar o maior número de documentos, a investigação foi realizada sem a delimitação de recorte temporal, de regiões ou de instituições. As buscas foram inicialmente direcionadas aos diferentes níveis e etapas do ensino, sendo sucessivamente restringidas até o alcance das pesquisas com a temática em questão. Essas combinações entre descritores permitiram a verificação da existência de intersecções, isto é, algumas obras estavam direcionadas a mais de um dos níveis ou etapas do ensino.

Por conseguinte, filtramos os trabalhos direcionados ao nível universitário a partir da combinação dos descritores iniciais sobre “Educação Matemática” com os nomes de todos os 67 cursos superiores reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC) no ano de 2020, juntamente com os termos “ensino superior” e “curso superior”. Foram encontrados 1.221 trabalhos, e, dentre eles, buscamos por uma aproximação com a produção brasileira direcionada à inserção da Matemática nos cursos da área de saúde.

Excluimos os trabalhos que, após minuciosa leitura dos títulos e resumos, não estavam relacionados à temática proposta, como aqueles que abordam a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento no Ensino Básico ou no curso de Licenciatura em Matemática, entre outros. Selecionamos para análise apenas aqueles voltados para o ensino da Matemática nos cursos de graduação em saúde, que correspondem a 13 produções.

Para a organização das análises, construímos quadros resumos com os principais aspectos. O exame das teses e dissertações forneceu um panorama de: objetivos dos trabalhos, metodologias de pesquisa e resultados dos mesmos. Tais elementos podem ser um precioso auxiliar a pesquisadores no desenvolvimento de estudos análogos, contribuindo na identificação de questões relevantes e estudos mais significativos para o desenvolvimento do problema de investigação, conforme pontua Alves:

Em resumo, é a familiaridade com o estado do conhecimento na área que torna o pesquisador capaz de problematizar um tema, indicando a contribuição que seu estudo pretende trazer à expansão desse conhecimento, quer procurando esclarecer questões controversas ou inconsistências, quer preenchendo lacunas. (ALVES, 1992, p. 55)

Com isso, partindo dos caminhos e conclusões obtidos anteriormente por outros investigadores, é possível construir uma forma própria de percepção e argumentação sobre a problemática analisada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

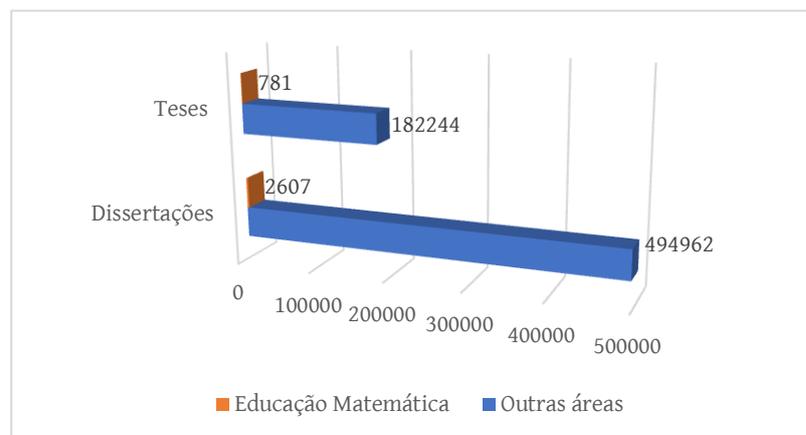
Apresentamos o mapeamento dos trabalhos direcionados à Educação Matemática, voltados aos cursos superiores em saúde e analisamos e discutimos seus: objetivos principais, procedimentos metodológicos de pesquisa e resultados.

### As pesquisas em Educação Matemática

Este item tem por objetivo principal apresentar uma contextualização que possa situar o nosso foco, mapear investigações e discutir aspectos que ligam estreitamente a Matemática à área da saúde, indicando que, infelizmente, as investigações dessa área têm sido tímidas.

Dos documentos da BDTD apenas 0,49% tratam de Educação Matemática (cf. Gráfico 1).

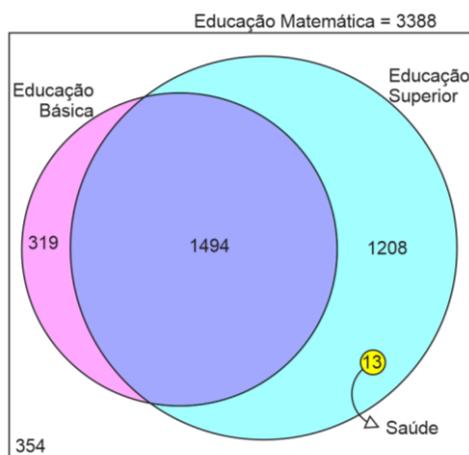
**Gráfico 1** – Quantitativo de teses e dissertações disponíveis na BDTD



Fonte: Dados da pesquisa.

A busca por pesquisas direcionadas à Educação Matemática identificou a existência de 3.388 teses e dissertações relacionadas à área. Ao procurar pela quantidade dessa produção voltada especificamente às etapas de ensino fundamental e médio, bem como à Educação Superior, foi possível verificar que o escopo de muitos deles não estava exclusivamente voltado a um dos níveis ou etapas de ensino. Com isso, na busca pelas intersecções, refinamos as diversas combinações entre descritores e operadores. Tais resultados permitiram a construção de um esquema (Figura 1) para melhor visualização da distribuição dos escopos das obras encontradas.

**Figura 1.** Distribuição dos trabalhos da BDTD relacionados à Educação Matemática.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

O panorama de trabalhos elaborado não é capaz de englobar todas as obras relacionadas às temáticas abordadas, estando sujeito a eventuais omissões decorrentes do uso de descritores diferenciados e também por tratar-se das publicações oriundas apenas dos programas de pós-graduação brasileiros.

Observamos que 10,45% da produção não estava direcionada especificamente a nenhum dos níveis e etapas de ensino. Muitos estavam direcionados a mais de um nível do ensino ao mesmo tempo, como aqueles dirigidos à Educação Básica concomitantemente à Superior (44,1%), cujo quantitativo supera o de pesquisas dedicadas exclusivamente à Educação Superior (36,04%).

Esses últimos abrangem temáticas diversificadas, por exemplo, estratégias metodológicas de ensino com foco em determinados conteúdos e disciplinas, análise de erros, uso de recursos tecnológicos, entre outros temas, muitos deles relacionados ao curso de Licenciatura em Matemática (ou formação de professores).

A variedade de cursos em que a Matemática é investigada é ampla e explícita a extensão da sua necessidade e aplicabilidade nas diferentes áreas do conhecimento. Todavia, 44,97% das 1.221 produções voltadas para ensino superior está relacionada apenas ao curso de Licenciatura em Matemática.

Restringimos os descritores aos nomes dos cursos de graduação em saúde reconhecidos pelo MEC (Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Saúde Coletiva, Terapia Ocupacional, Zootecnia) e encontramos 51 pesquisas, que correspondem a 4,17% do total exclusivamente direcionado ao nível universitário. Por fim, refinamos nossa busca com a exclusão dos trabalhos que não correspondem à temática investigada.

A nossa análise tem como foco principal as pesquisas direcionadas especificamente aos cursos da área de saúde, formando um *corpus* de 13 estudos, que equivalem a apenas 1,07% da produção dirigida unicamente ao ensino superior. Queremos compreender, em especial, os objetivos, os aspectos metodológicos de pesquisa e os resultados apresentados por esses 13 estudos.

### **Análise das pesquisas direcionadas aos cursos superiores em saúde**

As teses e dissertações que investigam as formas pelas quais o conhecimento matemático se desenvolve na formação profissional buscam compreender a real necessidade do ensino da Matemática nos cursos universitários estudados. Para isso, procuram pelas inter-relações entre a Matemática e o curso superior em que se insere, apresentam quadros com os conceitos ensinados e analisam suas aplicações na prática profissional.

Afinal, por que a Matemática é ensinada na universidade? Laudares (2004), ao discorrer sobre tal abordagem em cursos superiores tecnológicos e gerenciais, afirma que:

na validação ou concepção de um curso de Graduação universitária, procura-se a formação, não apenas profissional, mas a inserção do estudante na academia, formando-o para a profissão, mas com embasamento teórico, numa dupla abrangência técnico/científica. (LAUDARES, 2004, p. 294-295)

Nesse sentido, a Matemática seria não apenas um requisito para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, como também forneceria ao discente os instrumentos para a compreensão e construção da tecnologia. Para esse autor, na sociedade onde o científico está relacionado ao raciocínio causal, sistêmico, organizado e lógico, fazer ciência é matematizar a realidade, realizando a leitura e compreensão dos fenômenos por meio do raciocínio lógico-dedutivo.

Bassanezi (2002) assevera a existência de um consenso entre diversos profissionais de que a competência de especialistas, como físicos ou engenheiros, estaria diretamente ligada à competência Matemática, reconhecendo que, atualmente, tal padrão de pensamento também esteja sendo estendido à diversas áreas do conhecimento, adentrando mais fortemente na Química, Biologia, Economia, dentre outras. Ele ainda aponta que tal fenômeno deriva da conclusão de que “a consistência de uma teoria ou sua própria validação depende, em grande parte, da capacidade de interpretação/explicação em linguagem Matemática” (BASSANEZI, 2002, p. 173). Isto tem despertado o interesse de outras áreas, como a Psicologia, Sociologia, Medicina, Música e Linguística, que passam a visualizar a possibilidade de terem suas teorias modeladas pela linguagem Matemática. Com isso, o domínio de tal linguagem passa a ser visto e discutido como competência necessária a ser desenvolvida no decorrer dos cursos.

A seleção de estudos que investigam a Matemática na formação profissional fornece um importante alicerce que pode ser útil para outras análises afins. Galvão ressalta que:

por meio de um levantamento bibliográfico não se pretende encontrar milhões de textos sobre um conceito genérico, mas encontrar informação precisa e relevante relacionada a um tema de pesquisa, em quantidade razoável a fim de que possa ser lida e analisada durante parte do tempo de realização de uma pesquisa. (GALVÃO, 2010, p.3)

Tal levantamento, imprescindível a qualquer pesquisa, é realizado em profundidade nas pesquisas bibliográficas, fornecendo a outros pesquisadores uma análise consistente da produção acerca de determinada temática. Alvarenga e Machado (2015), ao apresentarem os caminhos percorridos durante uma investigação do tipo bibliográfica, destacam a importância da consulta a outros trabalhos semelhantes. Isso permite não somente uma aproximação e adaptação das características entre eles, como também pode contribuir para o desenvolvimento de uma maior segurança nas argumentações e apontar as tendências das pesquisas em determinadas áreas.

Dentre as teses e dissertações disponíveis na BDTD, que investigam os aspectos da inserção de disciplinas Matemáticas em currículos de cursos superiores da área de saúde, destacam-se as obras do Quadro 1 (página seguinte).

Dentre essas, verificamos a ênfase na graduação em Ciências Biológicas, correspondendo a sete obras, seguida por Enfermagem e Medicina, presentes em três estudos. Isso revela uma grande carência de pesquisas sobre a Matemática ministrada na Nutrição, na Biomedicina e na Zootecnia, que se apresentam timidamente neste levantamento.

Observamos todos os documentos disponíveis na plataforma, entretanto, os estudos selecionados foram publicados no período de 2003 a 2020, o que indica que o interesse pelo assunto tem se manifestado nas últimas duas décadas.

O conteúdo dos estudos aponta diversos interesses, mas, para direcionarmos melhor a compreensão, apresentamos aqui os objetivos, as metodologias de pesquisa e os resultados deles, obtidos a partir da leitura dos resumos e, em alguns casos, do material completo, em virtude da insuficiência de informações fundamentais nos resumos.

**Quadro 1** – Teses e dissertações selecionadas que investigam a Matemática nos cursos superiores de saúde.

Título (autor, ano)	Curso investigado	Tipo
“O ensino de Matemática nos cursos de ciências biológicas: uma proposta de conteúdos adequados” (MATTIAZZO-CARDIA, 2003)	Ciências Biológicas	D
“A produção Matemática dos alunos em um ambiente de Modelagem” (MALHEIROS, 2004)	Ciências Biológicas	D
“O papel das tecnologias da informação e comunicação nos projetos de Modelagem Matemática” (DINIZ, 2007)	Ciências Biológicas	D
“O processo de escolha dos temas dos projetos de Modelagem Matemática” (HERMINIO, 2009)	Ciências Biológicas	D
“A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior” (COSTA, 2012)	Nutrição	T
“Uma investigação sobre o uso de ferramentas digitais do dia-a-dia para aprendizagem de Matemática” (RABELLO, 2012)	Biomedicina	D
“Obstáculos epistemológicos para a inclusão de disciplinas Matemáticas nos currículos de Medicina” (WEYNE, 2012)	Medicina	T
“O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos” (DOMINGUES, 2014)	Ciências Biológicas	D
“Sobre a importância da Matemática aplicada: análise de conteúdos programáticos nos planos de ensino dos cursos de licenciatura em Ciências da Natureza, Biologia e Química” (PIMENTEL, 2015)	Ciências da Natureza Biologia Química	D
“Matemática para enfermeiros: usando a investigação Matemática para uma abordagem em sala de aula” (COSTA, 2016)	Enfermagem	D
“Sobre aprender e ensinar Matemática: internet sala de aula e experiências outras” (MENDES, 2016)	Ciências Biológicas	T
“A construção do letramento estatístico em estratégias com o uso de tecnologias digitais em aulas de Estatística de cursos de graduação” (SANTOS, 2019)	Licenciatura em Matemática Enfermagem Medicina	D
“Ensino de Matemática na área de Ciências Agrárias: contribuições de um material didático contextualizado à luz da transposição didática” (PEREIRA, 2020)	Agronomia Zootecnia Engenharia Florestal	T

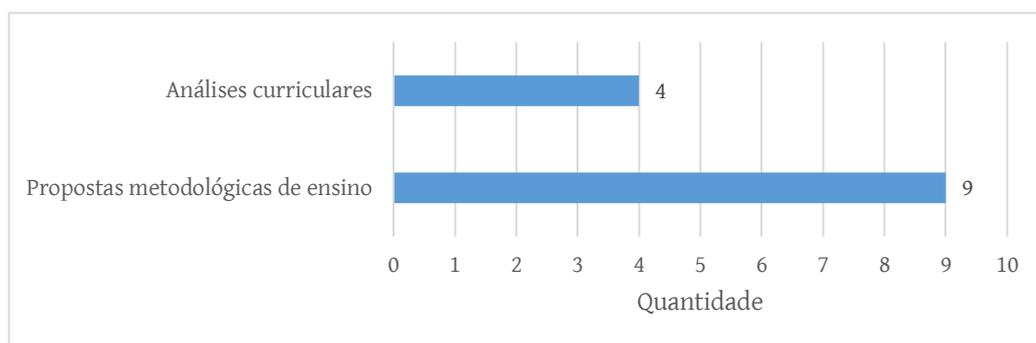
**Legenda:** D: dissertação; T: tese.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

### Objetivos das pesquisas

Verificamos uma variedade de objetivos que, em geral, visam o desenvolvimento de estratégias, metodologias de ensino ou materiais de Matemática, a verificação de demandas da formação, as fragilidades na construção do conhecimento matemático, a relação deste com as necessidades de formação dos futuros profissionais e a forma com que os currículos dialogam com tais necessidades. Os classificamos em duas categorias: Análises Curriculares e Propostas Metodológicas. A primeira engloba a investigação dos conteúdos inseridos nos currículos dos cursos de saúde, levantamento e proposta dos conteúdos adequados para a formação dos profissionais dos cursos em questão. A segunda, abarca a aplicação, desenvolvimento ou análise de metodologias para o ensino da Matemática em tais cursos.

**Gráfico 2** – Categorias dos objetivos dos trabalhos.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

A proposta de metodologias de ensino e a investigação de suas possíveis contribuições é um dos escopos mais frequentes, encontrado em nove das obras estudadas, no qual os autores partem de disciplinas já existentes nos currículos e buscam por alternativas metodológicas para a melhoria da compreensão dos conteúdos por meio da interdisciplinaridade e contextualização com outras disciplinas específicas da profissão (MALHEIROS, 2004; DINIZ, 2007; HERMINIO, 2009; COSTA, 2012; RABELLO, 2012; DOMINGUES, 2014; COSTA, 2016; MENDES, 2016; SANTOS, 2019). Destaca-se o uso da Modelagem Matemática (MALHEIROS, 2004; DINIZ, 2007; HERMINIO, 2009; DOMINGUES, 2014) e dos recursos tecnológicos (DINIZ, 2007; RABELLO, 2012; DOMINGUES, 2014; SANTOS 2019), como *softwares* gráficos, chats, fóruns de discussão *e-mails* e vídeos.

Dentre os que investigam a presença e as características da Matemática na área da saúde, realizando análises curriculares mais abrangentes, destacam-se quatro trabalhos que a identificam permeada nos currículos e analisam sua articulação com as outras disciplinas (MATTIAZZO-CARDIA, 2003; WEYNE, 2012; PIMENTEL, 2015; PEREIRA, 2020). Um aspecto relevante presente em tais trabalhos é a procura pelos conteúdos matemáticos existentes no currículo associada à investigação de quais deles são realmente relevantes para a formação daqueles profissionais. Isso permite a observação de inconsistências curriculares, abrindo caminho para possíveis reestruturações.

O destaque dado ao uso da Modelagem Matemática como proposta metodológica de ensino aponta a existência de inter-relações entre as áreas que podem ser melhor exploradas no ensino por meio do uso dessa metodologia, bem como indica a necessidade de uma maior contextualização dos conteúdos. Weyne destaca que:

atualmente, sente-se uma grande evolução da Modelagem Matemática, uma integração e universalização da Matemática com outras áreas do conhecimento, vindo contribuir, principalmente, para o maior desenvolvimento de tecnologias e maior controle sobre o funcionamento de sistemas. (WEYNE, 2012, p. 18)

Como solução imediata, as propostas metodológicas interdisciplinares que utilizam a Modelagem apresentam uma gama de possibilidades de integração entre os conteúdos, de modo a dar sentido ao que o aluno aprende. Entretanto, a fragmentação entre os conhecimentos, em muitos casos, é algo estrutural e necessita de análises curriculares capazes de descobrir e trazer à tona a Matemática realmente necessária para a profissão e que não é contemplada pelo currículo.

Ao descrever a importância da Matemática nos avanços da pesquisa multidisciplinar em saúde, como no Projeto Genoma, bem como a ampliação do campo de investigação em Biomatemática, Weyne (2012) ressalta a incoerência da não inserção de disciplinas Matemáticas nos currículos dos cursos de Medicina e o aparente desprestígio dado à Matemática nas instituições de ensino da área de saúde. O autor destaca que:

[...] usada convenientemente, a Matemática dará aos diferentes raciocínios e análises uma precisão e agudeza difíceis de alcançar de outra forma e frequentemente ajudará a aprofundá-los, o que seria também improvável de outra forma. Constitui, de fato, um auxílio poderoso quando usado adequadamente, e um auxílio de que não se pode prescindir. (WEYNE, 2012, p. 60)

No curso de Enfermagem, Costa (2016) relata que a importância do conhecimento matemático se revela principalmente na administração de medicamentos, atividade de alta responsabilidade do enfermeiro, na qual o erro pode ocasionar a morte do paciente. Na Biomedicina, a Matemática pode auxiliar no tratamento de problemas epidemiológicos e em sistemas de diagnóstico, lidando com as incertezas e imprecisões de modo mais realista.

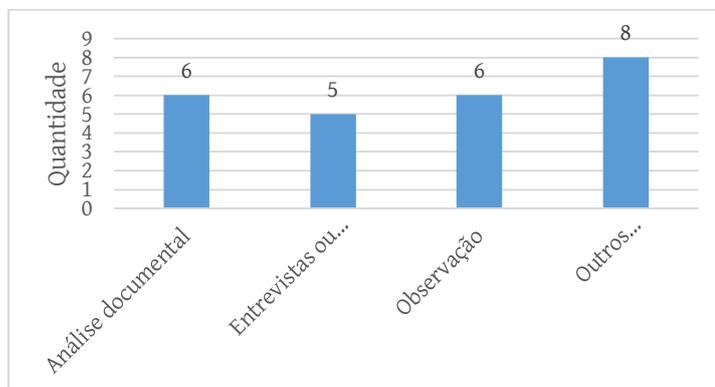
### Procedimentos metodológicos das pesquisas

Para atender aos objetivos elencados, os autores optaram por diferentes procedimentos metodológicos de pesquisa no desenvolvimento das produções, bem como seus participantes. Kilpatrick (1996) considera que tal diversidade de caminhos para se fazer a pesquisa em Educação Matemática ajuda a manter o campo ativo e em crescimento, por meio das perspectivas múltiplas que as diferentes abordagens podem trazer.

Dentre a produção, observamos que sua maioria (n = 12, 92,3%) está ancorada em bases qualitativas, nas quais a atribuição de significados por parte do investigador é indispensável, visando a compreensão e não apenas a explicação do fenômeno estudado.

Distinguimos a presença de diversos procedimentos metodológicos de pesquisa aplicados pelos autores que são combinados entre si para o alcance dos objetivos propostos por eles. Cada autor lançou mão de um ou mais procedimentos no decorrer de suas investigações, sendo a análise documental, as entrevistas ou questionários e a observação os mais utilizados, conforme categorizado na Gráfico 3.

**Gráfico 3** – Principais procedimentos metodológicos de pesquisa



**Fonte:** Dados da pesquisa.

A análise documental foi um dos procedimentos mais utilizados em diferentes escopos. Analisaram os projetos de ensino e currículos dos cursos de graduação, os planos de ensino das disciplinas e os documentos produzidos pelos estudantes durante as atividades. A técnica consiste na identificação, verificação e apreciação de documentos e, segundo Moreira (2005), ela precisa extrair um reflexo da fonte original de modo a permitir a localização, identificação, organização e avaliação das informações encontradas.

Em cinco dos estudos foram realizadas entrevistas ou aplicados questionários, seja com professores, alunos ou coordenadores, com a finalidade de conhecer suas perspectivas, a maneira como consideram a Matemática e suas relações com as demais disciplinas do curso, identificando as principais demandas na formação e nos currículos.

Hernández Sampieri *et al.* (2013) apontam o questionário como o instrumento mais utilizado para a coleta de dados e que consiste em um conjunto de perguntas acerca das variáveis investigadas. A entrevista é definida pelos autores como uma reunião para conversa e troca de informações entre duas ou mais pessoas, sendo mais íntima e flexível e podendo assumir diversas formas: estruturada, semiestruturada ou não estruturada. O modelo adotado pelos autores foi o semiestruturado, no qual o entrevistador orienta-se por um guia de temas ou perguntas, tendo liberdade para acrescentar outras perguntas para obter mais informações. (HERNÁNDEZ SAMPIERI *et al.*, 2013)

A observação foi realizada em seis das obras analisadas. O procedimento não consiste em uma mera contemplação, mas implica no adentramento profundo do investigador em alguma situação social da qual deseja explorar, descrever, compreender processos, identificar problemas ou gerar hipóteses (HERNÁNDEZ SAMPIERI *et al.*, 2013). Os autores recorreram à observação participante - na qual o investigador assume o papel de membro do grupo -, à observação não estruturada - na qual atua livremente -, bem como à observação de aulas, depoimentos e vídeos.

Os outros procedimentos também utilizados, em menor frequência e associados entre si e com os demais, incluem o uso de diários de bordo, notas de campo, experimentação, elaboração de material didático, validação, filmagem e análise de vídeos.

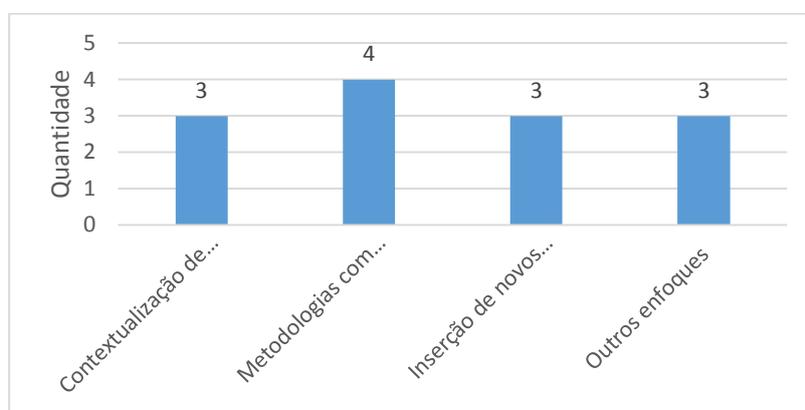
Em 11 dos estudos foram envolvidos participantes, sendo majoritariamente alunos dos cursos de graduação em saúde e, em alguns casos, professores. Os discentes, em geral,

participaram das aulas de Matemática, nas quais as diferentes metodologias foram utilizadas, e responderam a entrevistas e questionários, aplicados também aos professores.

### Os resultados das investigações

Os resultados das produções foram diversificados, de acordo com os diferentes enfoques. (Gráfico 4).

**Gráfico 4** – Resultados conforme os enfoques



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Costa (2012), Costa (2016) e Pereira (2020) concluíram que a contextualização, por meio do uso de exemplos e exercícios na área de atuação profissional, ou do uso da Modelagem Matemática, promoveram nos discentes uma maior aprendizagem ou ressignificação de valores e atitudes negativas referentes à Matemática.

Na escolha dos temas dos projetos de Modelagem Matemática pelos alunos, Herminio (2009) constatou quatro diferentes dimensões relacionadas à motivação da escolha dos referidos temas: “pessoal”; “sócio-crítica”; “palavra do professor” e “matemática”. Segundo o autor, o principal fator subjacente à escolha dos projetos foi o interesse motivacional despertado por meio da metodologia utilizada, destacando também que o ato de conceder ao aluno o poder de decisão e participação na construção de seu currículo contribui para uma cooperação responsável e torna o aluno “parceiro de sua própria educação”.

Os autores que propuseram atividades e metodologias de ensino com o uso de tecnologia e analisaram o potencial educativo das ferramentas observaram o envolvimento dos alunos nas atividades (DINIZ, 2007; RABELLO, 2012; DOMINGUES, 2014 e SANTOS, 2019). Apesar de algumas limitações nas metodologias, dificuldades nos conhecimentos básicos e interpretação dos conceitos em algumas das pesquisas, os resultados indicaram que as propostas: contribuíram para o desenvolvimento da capacidade de articulação entre os conceitos e formação de uma maior criticidade no uso e análise de dados (SANTOS, 2019); estimularam a produção própria de significados por parte dos alunos e provocaram ações, reflexões e abstrações intensas, acelerando o processo de apropriação do conhecimento (RABELLO, 2012); possibilitaram a combinação de aspectos da perspectiva de uso das TIC com a Modelagem (DINIZ, 2007); e permitiram a análise da forma como os discentes compreendem o papel da tecnologia (DOMINGUES, 2014). Tais resultados abrem caminho para novos projetos que utilizem ambientes virtuais, vídeos e softwares. Já os resultados alcançados por Mendes (2016) não foram descritos de forma clara.

Mattiazzo-Cardia (2003), Malheiros (2004) e Weyne (2012) propuseram a inserção de novos conteúdos, como conceitos associados ao cálculo diferencial e integral (MALHEIROS, 2004), à estatística, probabilidade, aritmética, geometria plana, álgebra, entre outros (MATTIAZZO-CARDIA, 2003), ou disciplinas Matemáticas, como Biomatemática e Modelos Matemáticos (WEYNE, 2012), considerados mais adequados na grade curricular. Tais propostas basearam-se na análise de diversos elementos, como as necessidades formativas, as dificuldades de aprendizagem dos discentes, as incoerências e deficiências observadas no currículo, os materiais didáticos, a opinião de professores e alunos ou as observações realizadas durante as atividades aplicadas.

Os resultados dessas pesquisas, em geral, indicaram que a Matemática tem se apresentado fragmentada naqueles currículos e apontaram para a necessidade de uma maior articulação entre os conhecimentos matemáticos e prática profissional, minimizando a desconexão entre teoria e prática. Para isso, os autores sugerem contextualizar os conceitos e aproximá-los dos procedimentos específicos das profissões em questão, como a análise combinatória e a probabilidade associadas à Genética, as equações diferenciais em Ecologia, os logaritmos em Bioquímica, dentre diversas outras aplicações. Nesse sentido, Pimentel (2015) destaca a necessidade de um maior conhecimento, por parte dos professores de Matemática, da área de formação para a qual estão lecionando. Tal

aproximação dos conteúdos à realidade dos alunos pode contribuir para o engajamento, o desenvolvimento de uma linguagem de interpretação e intervenção sobre a realidade, a análise de fenômenos e a construção da cidadania.

Weyne (2012, p. 16), ao destacar a abrangência da área de saúde no Brasil e elencar os diversos cursos regulamentados afirma que “é de fundamental importância observar que, entre essas atividades profissionais, poucos são os cursos que incluem disciplinas Matemáticas em seus currículos de graduação”. O autor assevera que tal desprestígio dado à Matemática não ocorre por falta de aplicações, mas, no caso do curso de Medicina, é devido à obstáculos epistemológicos, como as tendências tradicionalistas ou conservadoras, baixa flexibilidade da estrutura curricular, resistências ideológicas e relações de poder que impossibilitam a atualização do currículo, insuficiência de conhecimentos e desinteresse por parte dos professores de Matemática acerca do perfil dos profissionais a formar, entre outros obstáculos.

Os trabalhos analisados destacam-se por trazerem reflexões que evidenciam a importância do ensino da Matemática na formação intelectual dos discentes nos cursos universitários para não-matemáticos, por suas contribuições no desenvolvimento da capacidade crítica preconizada pelos documentos oficiais que regulamentam a formação profissional. Dentre as vantagens desse ensino, Bertoni *et al.* (2014, p.19) asseveram que “pesquisadores fluentes na linguagem Matemática trazem contribuições importantes para suas áreas de pesquisa e transitam com mais facilidade entre os diversos campos do conhecimento científico”.

Desta forma, a Matemática pode ser vista não apenas como ferramenta de trabalho em uma sociedade tecnológica, mas como uma competência necessária para o desenvolvimento de indivíduos capazes de entender, julgar, fazer e usar a Matemática em diversos contextos.

## REFLEXÕES

Diante desse panorama, nota-se a baixa frequência de estudos voltados à investigação dos aspectos relacionados ao conhecimento matemático ministrado nos cursos de graduação em saúde. Dentre a produção acadêmica advinda do campo de pesquisa em Educação Matemática, após minuciosa revisão da literatura existente, encontramos poucos trabalhos que investigam com amplitude e profundidade a presença da Matemática nos currículos dos cursos da área de saúde, discutindo sua necessidade, relações com os demais conceitos da área e as possíveis inadequações. A maior parte dos estudos (n=9) apresenta propostas de ensino e integração da Matemática com as demais disciplinas do curso, mas não investigam como, de fato, ela está presente no currículo. Nesse sentido, Bizelli observa:

que nas universidades brasileiras, de uma maneira geral, muito pouco tem sido feito no sentido de contemplar tanto as novas, quanto às velhas discussões a respeito da formação do conhecimento matemático do graduando, principalmente quando relacionado a disciplinas em serviço. (BIZELLI, 2003, p. 5)

Tais estudos curriculares carecem de maiores investigações que possam evidenciar o papel desempenhado pela Matemática no desenvolvimento dos conceitos específicos da profissão, evidenciando a existência de conteúdos e habilidades matemáticas potencialmente úteis na compreensão e resolução de problemas da área, como no uso de equações diferenciais ordinárias para formulação de modelos epidemiológicos, o uso da estatística para a análise da eficácia de medicamentos ou tratamentos, dentre outros exemplos. Isso contribui para a construção de uma visão dicotômica entre a Matemática e as Ciências da Saúde, que se reflete em currículos fragmentados, nos quais a pouca Matemática presente não é integrada com os demais conteúdos curriculares.

Dessa forma, permite-se a manutenção de um quadro de separação entre campos de saber, que permanecem com suas fronteiras intactas e tomadas como intransponíveis. Como com a Probabilidade, que tem grande aplicação na Genética, mas por serem estudadas separadamente, não têm suas articulações evidenciadas nem percebidas com facilidade pelos alunos. (SILVA JÚNIOR, 2014). Aguiar Júnior *et al.* (2003, p. 4-5, *apud* SILVA JÚNIOR, 2014) pontuam que “a fragmentação é normalmente o resultado de uma tentativa de se promover o ensino de um excesso de conceitos e detalhes que, numa primeira abordagem, impedem o estudante de compreender aquilo que é essencial”.

Os prejuízos dessa desagregação e distanciamento dos saberes refletem-se no uso inadequado das ferramentas matemáticas básicas da profissão e prejudicam o desenvolvimento de novas soluções e métodos avançados por meio da pesquisa multidisciplinar. Weyne (2012, p. 60) destaca que:

[...] usada convenientemente, a Matemática dará aos diferentes raciocínios e análises uma precisão e agudeza difíceis de alcançar de outra forma e frequentemente ajudará a aprofundá-los, o que seria também improvável de outra forma. Constitui, de fato, um auxílio poderoso quando usado adequadamente, e um auxílio de que não se pode prescindir. (WEYNE, 2012, p. 60)

Goñi Zabala (2009, p.65) destaca que apenas um número reduzido de estudantes opta pela carreira Matemática como seu destino de dedicação social, enquanto uma imensa categoria de profissionais de diversas ordens, como médicos, enfermeiros, psicólogos, economistas, educadores, advogados, contadores, entre outros, necessitam de competências matemáticas para o seu labor. Segundo o autor, é um erro pensar que necessitam saber Matemática somente estudantes de ciências e engenharias. Por essa razão, ele aponta a necessidade em se incorporar seu estudo logo nos primeiros anos de todos os cursos universitários, por considerar inaceitável e incompatível com um título universitário a escassa competência Matemática atualmente apresentada pelos egressos. Com isso, temos que a Matemática que é ensinada durante a formação profissional deveria melhor adequar-se aos futuros perfis profissionais, ajustando seus conteúdos para um uso mais amplo dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. Para uma conceptualização dos fenómenos de insucesso/sucesso escolares no ensino superior. In: TAVARES, J; SANTIAGO, R. (Ed.). **Ensino Superior: (in)sucesso académico**. Porto: Porto Editora, p. 13-23, 2000.
- ALVARENGA, K. B.; MACHADO, S. D. A. Dilemas de um pesquisador em busca dos dados de sua pesquisa. **UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. n. 43, p. 30-48, dezembro, 2015.
- ALVES, A. J. A "revisão da bibliografia" em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 53-60, 1992.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002, 389 p.
- BATSCHLET, E. **Introduction to mathematics for life scientists**. Springer Science & Business Media, 2012.
- BERTONE, A. M. A.; BASSANEZI, R. C.; JAFELICE, R. S. da M. **Modelagem Matemática**. Uberlândia, MG: UFU, 2014, 187 p.

A Matemática nos cursos superiores  
em saúde: mapear e conhecer

BIZELLI, M. H. S. S. **A Matemática na formação do químico contemporâneo**. 209 f. 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BODINE, E. N.; LENHART, S.; GROSS, L. J. **Mathematics for the life sciences**. Princeton University Press, 2014.

COSTA, G. D. F. da. **A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior**. 281 f. 2012. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/251346/1/Costa\\_GislaineDonizetiFagnanida\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/251346/1/Costa_GislaineDonizetiFagnanida_D.pdf). Acesso em: 04 de março de 2021.

COSTA, A. F. da. **Matemática para enfermeiros: usando a investigação Matemática para uma abordagem em sala de aula**. 107 f. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2016. Disponível em: [http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/683/5/Dissertacao\\_AndersonFontanaDaCosta.pdf](http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/683/5/Dissertacao_AndersonFontanaDaCosta.pdf). Acesso em: 04 de março de 2021.

DINIZ, L. do N. **O papel das tecnologias da informação e comunicação nos projetos de modelagem Matemática**. 2007. 118 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91079/diniz\\_ln\\_me\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91079/diniz_ln_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 13 de março de 2021.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos**. 2014. 125 p. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91019/000740384.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 de março de 2021.

GALVÃO, M. C. B. Levantamento bibliográfico e pesquisa científica. In: **Fundamentos de Epidemiologia**. Barueri: Manole, 2010.

GOÑI ZABALA, J. M. **3<sup>2</sup>-2 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia matematica**. Barcelona: Editorial Graó, 2009. 236 p.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, M. del P. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. 5. Ed. Porto Alegre: Penso. 2013. 624 p.

HERMINIO, M. H. G. B. **O processo de escolha dos temas dos projetos de modelagem Matemática**. 2009. 139 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2009. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91074/herminio\\_mhgb\\_me\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91074/herminio_mhgb_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 04 de março de 2021.

HOPPENSTEADT, F. C.; PESKIN, C. S. **Mathematics in medicine and the life sciences**. Springer Science & Business Media, 2013.

KILPATRICK, J. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional científico. **Zetetiké**, Campinas, v 4, n. 5, p. 99-120, jan/jun. 1996.

LAUDARES, J. B. A Matemática e a estatística nos cursos de graduação da área tecnológica e gerencial – um estudo de caso dos cursos da PUC-MINAS. In: CURY, H. N. (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos e propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 293-349.

MALHEIROS, A. P. dos S. **A produção Matemática dos alunos em um ambiente de modelagem**. 2004. 180 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91000/malheiros\\_aps\\_me\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91000/malheiros_aps_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 13 de março de 2021.

MALTA, I. Linguagem, leitura e Matemática. In: CURY, H. N. (Org.). **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos e propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p. 41-62.

MATTIAZZO-CARDIA, E. **O ensino de Matemática nos cursos de Ciências Biológicas: uma proposta de conteúdos adequados**. 2003. 257 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90907/mattiazzocardia\\_e\\_me\\_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90907/mattiazzocardia_e_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 27 de junho de 2020.

MENDES, R. de O. **Sobre aprender e ensinar Matemática: internet, sala de aula e experiências outras**. 2016. 115 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2016. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150060/mendes\\_ro\\_dr\\_rcla.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150060/mendes_ro_dr_rcla.pdf?sequence=5&isAllowed=y). Acesso em: 13 de março de 2021.

MILES, M.; HUBERMAN, M.; SALDAÑA, J. **Qualitative data analysis: a methods sourcebook**. 3. Ed. California: SAGE Publications. 2014. 341 p.

MOREIRA, S. V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.

PEREIRA, L. B. C. **Ensino de Matemática na área ciências agrárias: contribuições de um material didático contextualizado à luz da transposição didática**. 2020. 120 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/22764/2/Anderson%20Anzai%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2021.

PIMENTEL, Z. S. P. **Sobre a importância da Matemática aplicada: análise de conteúdos programáticos nos planos de ensino dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza, Biologia e Química**. 74 f. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/139570/000990199.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 de março de 2021.

RABELLO, C. V. **Uma investigação sobre o uso de ferramentas digitais do dia-a-dia para aprendizagem de Matemática**. 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/1978/1/camilavieirarabello.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2021.

SANTOS, A. A. dos. **A construção do letramento estatístico em estratégias com o uso de tecnologias digitais em aulas de Estatística de cursos de graduação**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/22764/2/Anderson%20Anzai%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2021.

SILVA JÚNIOR, G. B. da. **O ensino de estatística na formação inicial do engenheiro de produção**. 2014. 213 f. Tese (Doutorado) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

WEYNE, G. R. de. **Matemática para as Ciências da Saúde**. 2. ed. São Paulo: Grupo Editorial Scortecci, 2009. 108 p.

WEYNE, G. R. de. **Obstáculos epistemológicos para a inclusão de disciplinas Matemáticas nos currículos de Medicina**. 2012. 210 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/10932/1/Gastao%20Rubio%20de%20Sa%20Weyne.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2021.



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).