

CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA E DE REALIDADE: UMA PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.18.98-117>

Cassiano Scott Puhl¹
Isabel Cristina Machado de Lara²

Resumo: Este artigo apresenta um estudo de caso com licenciandos de Matemática de uma Instituição de Ensino Superior particular do município de Porto Alegre, cujo objetivo é identificar a percepção que possuem acerca de Matemática, de realidade, e o modo como entendem a realidade nos livros didáticos. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário virtual, enviado para todos os acadêmicos, com perguntas abertas, obtendo uma amostra de 14 licenciandos. O método de análise foi a Análise Textual Discursiva (ATD), definindo as categorias *a priori* para a concepção de Matemática e de Realidade e categorias emergentes para a percepção dos licenciandos sobre a realidade nos livros didáticos. A análise evidencia que os participantes associam a realidade com o mundo externo, sendo perceptível pelos sentidos. Em relação à Matemática, identificam-se duas categorias distintas: Ciência exata de verdades absolutas; Ciência em desenvolvimento de verdades relativas. Além disso, constatou-se que as percepções de realidade e de Matemática dos licenciandos tem implicação direta no modo como percebem a realidade nos livros didáticos, pois a maioria entende que exercícios contextualizados representam a realidade. Por fim, têm-se fortes indícios que os licenciandos não sabem diferenciar o significado entre contexto e realidade.

Palavras-chave: Matemática. Realidade. Concepções. Estudo de caso.

MATHEMATICS AND REALITY CONCEPTIONS: A PERSPECTIVE OF LICENSING STUDENTS

Abstract: This article presents a case study with Mathematics graduates from a private Higher Education Institution in the city of Porto Alegre, whose objective is to identify their perception of Mathematics, of reality, and how they understand reality in textbooks. Data collection was performed through a virtual questionnaire, sent to all students, with open questions, obtaining a sample of 14 undergraduates. The method of analysis was Discursive Textual Analysis (ATD), defining the *a priori* categories for the conception of Mathematics and Reality and emerging categories for the undergraduate students' perception of reality in textbooks. The analysis shows that the participants perceive that reality is related to the external world, perceived by the senses. In relation to mathematics, two distinct categories are identified: exact science of absolute truths; Developing science of relative truths. In addition, it was found that the graduates' perceptions of reality and mathematics have a direct implication in the way they perceive reality in textbooks, since most understand that contextualized exercises represent reality. Finally, there is a strong indication that undergraduates do not know how to differentiate meaning between context and reality.

Keywords: Mathematics. Reality. Conceptions. Case study.

Introdução

A Matemática, para o senso comum, é uma das disciplinas mais difíceis de ser

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: c.s.puhl@hotmail.com

² Pós-Doutoramento em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: isabel.lara@pucrs.br

aprendida pelos estudantes da Educação Básica, sendo divulgada essa percepção até pelas mídias, conforme apresenta Silveira (2002). Essa percepção, possivelmente, está relacionada com a concepção que as pessoas atribuem a Matemática, sendo oportuno refletir sobre a seguinte pergunta: *O que é a Matemática?* As respostas das pessoas tende a ser variadas, pois cada um a compreende de um modo, conforme sua experiência e sua formação escolar.

Na busca de dados que respondam essa pergunta aplicou-se um questionário aos licenciandos de Matemática de uma Instituição de Ensino Superior (IES) particular do município de Porto Alegre, identificando as percepções que possuem de Matemática e de realidade. A realidade foi abordada nessa pesquisa, considerando que sua utilização em sala de aula tem potencial para mudar o tratamento tradicional da Matemática como uma ciência pronta e irrefutável (BÚRIGO *et al.*, 2012), sendo essa uma crença equivocada. Complementando essa ideia, Lara (2011, p. 10) afirma que: “[...] muito pouco do que se ensina e se aprende em sala de aula é, de fato, utilizado ou aplicado pelo/a aluno/a no seu dia a dia”, ressaltando a importância da realidade em sala aula.

Para Lima (2007), as aplicações da Matemática, a relação entre a abstração e a realidade, é o aspecto mais atraente das aulas, proporcionando o interesse do estudante pelo objeto de estudo. Ao associar o conteúdo com a realidade, possivelmente, o estudante participará ativamente na compreensão dos conceitos abordados, ocasionando uma aprendizagem significativa (SANTOS, 2008). Desse modo, a escola possui um desafio de proporcionar a discussão, a reflexão e o entendimento da realidade na qual o estudante está inserido (BÚRIGO *et al.*, 2012). Abordou-se a importância da realidade em sala de aula, mas vale refletir: *A realidade é igual para todos? Afinal, o que é a realidade?*

Diante disso, o objetivo desta pesquisa é identificar a percepção que licenciandos de Matemática possuem acerca de Matemática e de realidade, bem como o modo como a realidade é abordada nos livros didáticos. Como problema de investigação tem-se: *Para os licenciandos de Matemática, qual é a percepção de Matemática e de realidade? E como a realidade é abordada nos livros didáticos?* Como método de análise utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), fundamentando-se em Moraes e Galiazzi (2011), definindo-se categorias *a priori* e categorias emergentes da fragmentação das respostas dos licenciandos. Por meio da análise, tem-se um indicativo da percepção de Matemática que está sendo formada pelos licenciandos de Matemática da IES particular de Porto Alegre.

Fundamentação teórica

A palavra Matemática possui duas origens: do grego *matemathike*, formada pelas palavras *máthema* (ciência, conhecimento, aprendizagem) e *thike* (arte), ou seja, é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os números e as formas geométricas (MATEMÁTICA, 2008-2017); ou do latim *mathematīca*, sendo a ciência dedutiva que estuda as propriedades de entidades abstratas, como: números; símbolos; figuras; entre outras entidades abstratas (MATEMÁTICA, 2003-2017).

Contrapondo essas definições, Motta (2017) afirma que a Matemática não existe no seu sentido estrito, não é algo palpável como uma cadeira ou uma árvore. A Matemática é uma ciência totalmente abstrata, pois os números, as formas geométricas não existem concretamente, sendo criações humanas para solucionar problemas da sociedade em determinada época, ou seja, não é somente o estudo de entes matemáticos, mas envolve a realidade e a sociedade.

Nessa perspectiva, existem algumas concepções de Matemática, entre as quais, neste estudo, destacam-se as de autores como: Graça, Moreira e Caballero (2004), Baraldi (1999) e Machado (2013). Baraldi (1999) realiza um estudo bibliográfico e apresenta quatro concepções: pitagórica; platônica; absolutista; falibilista.

Na concepção pitagórica, tudo era considerado um número, sendo que os números governavam o Mundo e o Universo. Desse modo, pode-se definir que: “A Matemática explicava a ordenação do Universo, tirava do caos e trazia à ordem, fazendo a natureza render-se aos seus princípios: os números” (BARALDI, 1999, p. 8). A Matemática não valoriza a importância de outros entes matemáticos, além dos números, desconsiderando a relevância dos aspectos geométricos e do desenvolvimento sócio-histórico-cultural (BARALDI, 1999).

Silva (2011) afirma que para os pitagóricos a Matemática relevava o divino e defendia que deveria integrar outros conhecimentos, como astronomia, política, música, religião, entre outros, interligando as ciências por meio da coerência e da lógica (BARALDI, 1999). Complementado essa relação, da Matemática com o divino, considerava “[...] Deus o Grande Geômetra do Universo, a dizer que o mundo era feito de números e a nutrir por eles uma veneração verdadeiramente religiosa” (GARBI, 2009, p. 27). Silva (2011, p. 18) explica que: “O aspecto divino associado à matemática possibilitaria ligar conhecimento com a salvação da alma”. Na Escola Pitagórica, a Matemática confundiu-se com a Filosofia, pois tudo era número e tinha o objetivo de promover a harmonia da alma com o cosmo (SAMPAIO, 2002).

Além disso, com o surgimento dos números irracionais e do paradoxo de Zenon, a Escola Pitagórica sofreu um abalo (BARALDI, 1999).

Mesmo abalada, a concepção pitagórica de Matemática influenciou e guiou o pensamento de Platão sobre Matemática. Platão definiu dois mundos: o mundo real que é da realidade concreta dos objetos físicos; e o mundo das ideias que é do conhecimento científico, no qual se encontram as verdades absolutas e imutáveis (BARALDI, 1999; MACHADO, 2013). Na concepção platônica, a Matemática não está presente no mundo real, mas no mundo ideal (formas matemáticas, formas aritméticas e formas morais), sendo que toda e qualquer ciência se reduzia a Matemática (BARALDI, 1999). Desse modo, pode-se afirmar que “[...] as Formas matemáticas não eram idealizações de objetos empíricos, mas, para Platão, preexistiam, independentemente deles e a eles serviam de modelos” (MACHADO, 2013, p. 35).

As formas matemáticas podem representar objetos do mundo real, mas existem independentemente, pois fazem parte de outro mundo, o mundo ideal que é acessado por meio da razão (BARALDI, 1999). Nessa concepção, as formas matemáticas estão definidas no mundo das ideias, não sendo reconhecida sua veracidade no mundo real pela Matemática, tal missão cabia à filosofia. Segundo Davis e Hersh (1985, p. 366): “Para Platão, a missão da filosofia era descobrir o conhecimento verdadeiro por trás do véu da opinião e da aparência, das mudanças e ilusões do mundo temporal”.

Baraldi (1999, p. 9) explica que, “[...] o conhecimento matemático é a descrição desses objetos preexistentes e os objetos do mundo real são apenas representações imperfeitas das ideias. O mundo das ideias era acessado por meio da razão”, a partir de teoremas, demonstrações e axiomas. Conforme Roseira (2005, p. 246):

[...] acredita-se que os objetos matemáticos existem independentes dos sujeitos, não sendo, portanto, construídos de suas mentes, linguagens ou esquemas conceituais e, ainda, que as afirmações acerca desses objetos sempre serão conduzidas a uma das opções do binômio verdadeiro-falso ou outras correlatas.

Na concepção platônica, a Matemática não se cria, se descobre, ou seja, trata-se de “[...] um corpo de conhecimento estático, unificado, objectivo, neutro, certo, isento de valores, com uma estrutura hierárquica que se descobre, não inventa” (GRAÇA; MOREIRA; CABALLERO, 2004, p. 52). Os matemáticos são pesquisadores empíricos, que realizam uma observação neutra (sem julgar e sem classificar), pois tudo já existe. Desse modo, o conhecimento é inato, bastando ao pesquisador acordá-lo, não sendo possível descobri-lo e

nem o inventar (CARVALHO, 2012). A partir de Platão (por volta de 386 a.C.), a Matemática tornou-se uma ciência dedutiva e rigorosa (GARBI, 2009) proporcionando o desenvolvimento do absolutismo.

Na concepção absolutista, a Matemática representa o “[...] único domínio de conhecimento genuíno, fixo, neutro, isento de valores, adjacente à lógica e às afirmações hierarquicamente aceitas como virtuosas, nos significados de seus termos” (BARALDI, 1999, p. 9-10). A Matemática apresenta “verdades” indiscutíveis, inquestionáveis e absolutas, descobertas e definidas por meio de provas matemáticas, sendo assim uma ciência atemporal, a-histórica, universal e neutra (GARCIA; CLOTILDE, 2009). Nessa concepção, observa-se a presença de três perspectivas diferentes: o logicismo; o formalismo; o construtivismo.

O logicismo iniciou por volta de 1884 com Frege (GRAÇA; MOREIRA; CABALLERO, 2004), sendo um movimento inspirado em Leibniz (ROSEIRA, 2005). Segundo Machado (2013), Leibniz tinha o propósito de criar um método, utilizando as leis gerais da Lógica, para abordar a Matemática por meio de signos, representando-o e, assim, tornando-a uma Ciência sem contradição, validando os conhecimentos matemáticos. Desse modo, a Matemática limita-se a uma linguagem desprovida da realidade, sendo provada pelos axiomas e regras de inferências lógicas. Porém, o logicismo encontrou dificuldades, pois houve axiomas que não puderam ser escritos na forma de proposições lógicas – como os paradoxos russellianos (MONDINI, 2008) –, mas foi extremamente importante para iniciar o desenvolvimento da Lógica Matemática (MACHADO, 2013).

Em 1912, contrapondo o logicismo desenvolveu-se o construtivismo. Entre as diferentes vertentes do construtivismo, que possui várias, Brouwer desenvolveu o intuicionismo, considerada a mais ampla definição filosófica construtivista da Matemática (BARALDI, 1999; CASTRO, 2002). O intuicionismo propõe a existência do princípio da indução, pois “[...] a aritmética jamais poderá reduzir-se a axiomas lógicos, pois entre a aritmética e a lógica existe uma entidade indutiva – extralógica – intrínseca ao próprio sujeito pensante, que impossibilita a redução de uma à outra” (CASTRO, 2002, p. 6). Segundo Machado (2013, p. 65), para os intuicionistas, “[...] a Matemática é uma construção de entidades abstratas, a partir da intuição do matemático, e tal construção prescinde de uma redução à linguagem especial que é a Lógica ou de uma formalização rigorosa em um sistema dedutivo”.

A intuição do matemático é a característica que difere das demais perspectivas, pois

[...] aceitam as concepções de caráter sintético à priori e a ideia de que os

objetos matemáticos são construções da mente humana e, dessa forma, a questão da verdade matemática coloca-se como um problema interno ao indivíduo e não como decorrência de sua relação com o mundo exterior (ROSEIRA, 2005, p. 247).

Desse modo, por se tratar de uma construção mental, “[...] é perfeitamente possível a construção de enunciados dotados de sentido mas que não são verdadeiros ou falsos” (MACHADO, 2013, p. 41). A construção de enunciados matemáticos utiliza sistemas formais³, porém essa atividade é secundária à intuição, sendo construída num número finito de passos, constituindo a Matemática em um mundo à parte, não decorrendo da realidade concreta (MACHADO, 2013). Os objetos e conceitos matemáticos são construídos a partir dos números naturais, por meio de certa quantidade de procedimentos lógicos (DAVIS; HERSH, 1985). Baraldi sintetiza afirmando que para os intuicionistas (1999, p. 12):

[...] a Matemática deve tomar, primeiramente, lugar na mente, como um problema interno. As verdades e os objetos matemáticos são abstratos, são construídos e constituem um mundo à parte, ou seja, não decorrem do mundo exterior. A linguagem é tida como secundária. A Matemática é uma atividade totalmente auto-suficiente.

Porém, essa concepção gerou um conflito, pois alguns teoremas foram considerados inúteis e falsos pelos intuicionistas, sendo verdadeiros na Matemática Clássica, exemplo disso são os números complexos (MONDINI, 2008). Assim, o intuicionismo não foi aceito pela comunidade matemática, criando condições para o desenvolvimento do formalismo.

O formalismo tem em Kant sua raiz mais profunda (MACHADO, 2013), mas foi desenvolvido por Hilbert em 1910 (GRAÇA; MOREIRA; CABALLERO, 2004). De acordo com Baraldi (1999, p. 11), o formalismo busca “transcrever a Matemática – descrições de objetos e construções concretas, extralógicas – num sistema formal, onde a lógica seria apenas um instrumento, ou seja, reduzir a lógica a outras proporções, como um setor qualquer de conhecimento”, negando a existência de objetos matemáticos (DAVIS; HERSH, 1985). Segundo Mondini (2008, p. 6):

O objetivo principal do formalismo é provar que as ideias matemáticas são isentas de contradições. Caso os formalistas alcançassem seu objetivo, a Matemática se tornaria livre de paradoxos e contradições e, quando ela pudesse ser reescrita com demonstrações rigorosas em um sistema formal, se estabeleceria como verdade.

Nessa perspectiva, valoriza-se a linguagem matemática e o sistema formal (DAVIS; HERSH, 1985), sendo que a demonstração de uma fórmula matemática pode ser verificada

³ Ressalta-se que a lógica intuicionista rejeita o princípio do terceiro excluído e não aceitam demonstrações por redução ao absurdo (CASTRO, 2002).

em cada uma das etapas realizadas (GRAÇA; MOREIRA; CABALLERO, 2004). As fórmulas matemáticas podem ser aplicadas a problemas físicos, em que a veracidade ou falsidade seria reconhecida pela interpretação física, pois a fórmula é puramente matemática não tendo, portanto, significado (DAVIS; HERSH, 1985).

Segundo Machado (2013, p. 58), os formalistas acreditavam que “[...] cada ramo da Matemática poderia ser apresentado como uma teoria formal e da articulação destas teorias resultaria um sistema formal unificado para toda a Matemática”. Porém, nem todo conhecimento matemático pode ser demonstrado pelo sistema formal. Em 1930, o formalismo foi invalidado pelo Teorema de Goldbach, que demonstrou a incompatibilidade dos axiomas da Aritmética dentro de um sistema da própria Aritmética (MACHADO, 2013; MONDINI, 2008).

Porém, Davis e Hersh (1985, p. 364) verificaram que

[...] nenhuma das três [logicismo, formalismo e construtivismo] podia realmente fazer muito a respeito dos fundamentos, e a história terminou incompleta uns quarenta anos atrás, com Whitehead e Russel abandonando o logicismo, o formalismo de Hilbert derrotado pelo teorema de Gödel, e Brouwer a pregar o construtivismo em Amsterdã, ignorado por todo o resto do mundo matemático.

O absolutismo visa garantir o conhecimento verdadeiro, porém todas as perspectivas apresentaram dificuldades e problemas para ser aceito pela comunidade matemática. Assim, desenvolve-se o falibilismo que é baseado na teoria empirista de Lakatos⁴, sendo uma crítica ao absolutismo, pois defende que o conhecimento científico é hipotético, falível⁵, e que a ciência progride, a partir de problemas (GRAÇA; MOREIRA; CABALLERO, 2004). Nessa perspectiva, a verdade é considerada relativa, pois o conhecimento é falível, corrigível, sujeito a revisões e a contínua expansão (BARALDI, 1999). Segundo Baraldi (1999, p. 12):

No falibilismo, o conhecimento matemático não pode ser separado do conhecimento empírico, da física e de outras crenças. Desse modo, a Matemática está inserida na história e prática humana e, portanto, não pode ser separada das ciências humanas e sociais ou de considerações culturais, em geral.

Complementando, Baraldi, Garcia e Clotilde afirmam (2009, p. 179): “O falibilismo associa Matemática com um conjunto de práticas sociais, cada uma com sua história, envolvendo pessoas, instituições e posições sociais, formas simbólicas, propósitos e relações”.

⁴ Segundo Garcia e Clotilde (2009, p. 179), Lakatos “[...] concebe Matemática como um processo, uma atividade humana baseada na resolução de problemas”.

⁵ Segundo Garcia e Clotilde (2009, p. 179): “A visão falibilista não sugere que alguma parte da matemática seja falível, no sentido de falsa, apenas nega que exista a verdade absoluta”.

Além das concepções de Matemática, investigou-se a de realidade. Lincoln e Guba (1985 *apud* BICUDO, 2000; MORAES, 2018) apresentam diferentes concepções de realidade, entre elas: realidade objetiva; realidade percebida; realidade construída; realidade criada.

A realidade objetiva é compreendida como única, concreta e captável pelos sentidos, ou seja, é o que está presente no mundo, independente do sujeito que conhece ou que faz parte desse contexto, derivada do senso comum (MORAES, 2007; MORAES, 2018). Considerando essa perspectiva, todos os indivíduos observam os fenômenos e os compreendem da mesma forma. Moraes (2007, p. 198-199) afirma: “Se entendermos que a realidade é algo dado, imutável em sua essência, acreditamos na possibilidade de construir teorias acabadas sobre ela, bastando para isto apenas investigar o suficiente”. Relacionando com a ciência, tem-se que ciência é um espelho da realidade, pois não são consideradas a percepção, a compreensão e a cognição do ser humano. A realidade é dada pelo meio em que se vive, sendo uma concepção simplista, por isso também denominada de realidade ingênua (MORAES, 2007; MORAES, 2018).

A realidade percebida possui características em comum com a realidade objetiva, como única e que está presente no mundo. Porém, os conhecimentos proporcionados pelo mundo não serão descobertos na sua totalidade pelo observador, pois existem diferentes modos de observar, compreender e analisar um determinado fenômeno (MORAES, 2018). Diferente da realidade objetiva, na realidade percebida a percepção do observador interfere na compreensão de um determinado saber. Esse processo de compreensão ocorre de forma gradativa e parcial, nunca global, ou seja, não é possível o indivíduo compreender totalmente a realidade do mundo, pois sempre terão aspectos que são ignorados ou incompreendidos (BICUDO, 2000; MORAES, 2018).

Moraes prefere abordar a realidade sobre outra perspectiva, como uma construção humana, mas observa uma preponderância de uma realidade objetiva ou percebida. Moraes (2000, p. 176) apresenta uma hipótese para esse cenário, afirmando que: “O indivíduo comum está tão imerso em seu mundo que não percebe que participa de sua construção”.

A realidade construída, diferente da observada e da percebida, compreende que a realidade não está presente no mundo, mas como uma construção idiossincrática de cada ser humano que a compreende, a constrói e a reconstrói (MORAES, 2007). O mundo e o cotidiano são importantes, pois fazem parte do indivíduo, mas a realidade é construída pela interação e pela compreensão do mundo, principalmente, por meio da linguagem. Desse modo, a realidade é diferente para cada sujeito (BICUDO, 2000; MORAES, 2018). Moraes (2007, p. 199) afirma: “Se entendermos que a realidade é algo construído, em permanente

movimento, dialética, partiremos do pressuposto de que nunca teremos acesso à verdade total”. Nessa concepção, o contexto em que o observador está inserido não é a realidade, somente será realidade se houve a interação do sujeito, ou seja, a realidade é uma construção da mente (BICUDO, 2000).

E por último, a realidade criada que pressupõe que as “[...] realidades não existem prontas como tais, mas são criadas na interação dos observadores com os objetos que criam” (MORAES, 2018, p. 2). Se aceita a concepção da existência de várias realidades, que são formadas a partir da relação do observador com os objetos que interaja, assim descarta-se que a realidade está no mundo. Desse modo: “A compreensão da realidade como criada admite uma provável realidade que não tem sua existência garantida, bastando que um observador a negue para que seja criada uma nova realidade provável” (VELEDA; ALMEIDA, 2009, p. 1054). Nessa concepção, a realidade não necessariamente está ligada ao mundo, mas pode estar associado a algo fictício e irreal. Sendo assim, pode-se ocorrer a criação de diferentes realidades conforme os interesses, a imaginação e os conhecimentos do ser humano (MORAES, 2018).

Procedimentos Metodológicos

Neste trabalho, optou-se por realizar uma pesquisa de cunho qualitativo, pois se pretende identificar e compreender a percepção de Matemática e de realidade atribuída pelos licenciandos de Matemática de uma IES particular de Porto Alegre. Segundo Borba e Araújo (2013, p. 12): “A pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”. Moraes e Galiazzi (2011, p. 11) complementam: “Não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados”. Nessa perspectiva, Goldenberg (1999) afirma que a quantidade numérica não é importante, mas a qualidade e a diversidade das informações coletadas, pois “[...] dados da pesquisa qualitativa objetivam uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social” (GOLDENBERG, 1999, p. 49).

Em relação ao tipo de pesquisa, utilizou-se o estudo de caso. Goldenberg (1999) afirma que o estudo de caso é uma das principais modalidades de pesquisa qualitativa em ciências sociais, pois permitem a compreensão de um fenômeno estudado, a partir da exploração do objeto de estudo, neste caso, licenciandos de Matemática de uma IES particular

de Porto Alegre. O instrumento de coleta de dados foi um questionário aberto, disponível virtualmente, sendo assim um recurso de fácil acesso que permite o anonimato dos participantes e que expressem livremente suas opiniões ou percepções. Dessa forma, aplicaram-se as seguintes questões:

1. Na sua opinião, o que é realidade?
2. Para você o que é Matemática?
3. A Matemática na realidade é perceptível nos livros didáticos? Se sim, de que forma essa relação é abordada?
4. Em sua opinião existe diferença entre realidade e contexto? Se sim, qual?

Nesta pesquisa, o público alvo são os licenciandos de Matemática de uma IES de Porto Alegre. O contato com os licenciandos se deu por meio de professores que lecionam disciplinas de Matemática e por e-mail acadêmico, totalizando uma amostra de 14 participantes, que se prontificaram a responder ao questionário e a participar da pesquisa, sendo designados por E1, E2, E3..., isto é, Estudante 1, Estudante 2, Estudante 3, assim sucessivamente, de modo a ser mantido o seu anonimato. Além disso, as respostas dos estudantes são apresentadas em itálico para diferenciar das citações de autores.

Como método de análise, optou-se por utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD) que constitui em um processo auto-organizado, composto de três etapas: desconstrução dos textos do *corpus*, a unitarização; a categorização; o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2011).

As respostas dos participantes é o *corpus* dessa pesquisa, agrupando-as em um arquivo para realizar a unitarização, por meio da leitura da identificação das principais expressões utilizada pelo participante. Dando continuidade, realizou-se a categorização que consiste na identificação e na organização dos elementos semelhantes que foram unitarizados pelas respostas dos participantes. Nesta pesquisa, optou-se por realizar uma análise mista, utilizando o método dedutivo⁶ e o método indutivo⁷, analisando as duas primeiras perguntas segundo a fundamentação teórica (categorias *a priori*) e a outras segundo o *corpus* da pesquisa (categorias emergentes); e, por fim, a análise e o compartilhamento dos resultados.

Discussão e análise dos resultados

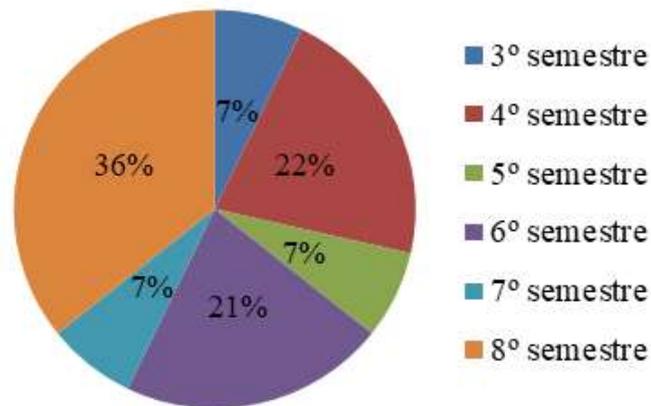
A pesquisa foi composta por 14 licenciandos de Matemática de uma IES particular de

⁶ O método dedutivo “[...] implica construir categorias antes mesmo de examinar o ‘corpus’” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 23), que são denominadas categorias *“a priori”*.

⁷ O método indutivo “[...] implica produzir as categorias a partir das unidades de análise construídas a partir do ‘corpus’”. Por um processo de comparar e contrastar constante entre as unidades de análise, o pesquisador vai organizando conjuntos de elementos semelhantes” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 23-24), que são denominadas categorias emergentes.

Porto Alegre que estavam em diferentes estágios na sua formação acadêmica (Figura 1), desses alguns já são professores (29%). A amostra delimita o público alvo da pesquisa. Se os participantes fossem outros ou se utilizasse outros critérios para a análise, os resultados seriam diferentes.

Figura 1: Relação do estudante e seu semestre de curso



Fonte: Elaborada pelos autores

A primeira questão tem o objetivo de verificar a percepção que os futuros professores de Matemática possuem de realidade, questionando-os: *Na sua opinião, o que é realidade?*. As respostas dos licenciandos dessa pergunta foram breves, geralmente uma frase, o que é um indicativo da necessidade de abordar esse tema nas aulas, pois não compreendem o seu significado e, possivelmente, sua importância nos processos de ensino e de aprendizagem. As respostas possíveis foram fragmentadas, criaram-se as unidades de significados⁸ que foram classificadas de acordo com as concepções de realidade apresentadas por Lincoln e Guba (1985 *apud* BICUDO, 2000; MORAES, 2018), considerando assim as categorias *a priori*: Realidade objetiva (64%)⁹; Realidade percebida (29%); Realidade construída (7%); Realidade criada (0%).

Na categoria *a priori* Realidade objetiva, entre as respostas que se destacam tem-se: “*É a verdade das situações*” (E1); “*É o espaço onde vivemos, no qual podemos tocar em objetos que existem*” (E3); “*Realidade trata-se de tudo que está presente no mundo real*” (E6); “*Realidade é o fato, a vida, sem condicionamentos. São as experiências que vivemos no dia a dia*” (E8); “*O que vivemos dia a dia*” (E11); “*Ato que de fato ocorre no cotidiano*”. As unidades de significado ressaltam o mundo real ou a vivência no dia a dia, sem julgamentos e interpretações pessoais, captados pelos sentidos. Os licenciandos apontam para uma

⁸ Para justificar a escolha de determinadas categorias, as expressões mais relevantes, ou seja, as unidades de significados estão grifadas em negritos.

⁹ A porcentagem representa a quantidade de enunciados classificados nessas categorias.

associação da compreensão da realidade com o mundo exterior ou com o cotidiano, chegam a defini-la como um fato. O significado da palavra *fato* revela a ocorrência de uma realidade objetiva, sendo definida como: “Algo que existe, que acontece, que nos é dado pela experiência. Evento, ocorrência. Uma realidade objetiva. [...] Aquilo que corresponde a uma sentença declarativa e em relação a que a sentença pode ser considerada verdadeira ou falsa” (FATO, 2001, p. 74). Tais percepções estão em consonância com os estudos de Moraes (2007), ao afirmar que essa realidade é perceptível pelos sentidos e independente do sujeito, ou seja, a realidade é dada pelo meio em que se vive.

Em relação à categoria Realidade percebida, traz-se os enunciados de alguns licenciandos: “*O mundo em que vivemos é cheio de realidades, a realidade tem a ver com a sua situação na sociedade*” (E4). “*É a verdade do dia a dia de cada indivíduo, cada pessoa vive uma realidade própria*” (E9). Essa categoria apresenta características similares à realidade objetiva, pois ambas estão presentes no mundo exterior, sendo concepções empíricas. Contudo, observa-se que as expressões “*na sua realidade*” e “*cada indivíduo*” indicam que os licenciandos compreendem que a realidade está associada ao mundo externo, mas que cada indivíduo a compreende de uma forma, não sendo única, como ocorre na realidade objetiva. Na realidade percebida, para Bicudo (2000) e Moraes (2018), admitem-se diferentes modos de perceber um fenômeno, pois haverá influência da percepção e da compreensão do indivíduo em um determinado fenômeno, diferente da realidade objetiva que é universal e igual para todos.

Somente um licenciando (E5) compreende que a realidade é uma construção humana. O baixo número de respostas nessas categorias confirma a hipótese de Moraes (2000, p. 176) que: “O indivíduo comum está tão imerso em seu mundo que não percebe que participa de sua construção”. O licenciando E5 relatou: “*Algo que tem significado para a pessoa*”, classificando-a na Realidade construída, pois o licenciando compreende que a realidade é perceptível nos livros didáticos “[...] *por meio da história do objeto de estudo, por exemplos de aplicações, geralmente vagos, e de problemas práticos na introdução dos conteúdos*”. Esse fragmento revela uma associação da realidade com situações históricas ou contextualizadas, ou seja, com o mundo exterior. Diante disso, a palavra *significado*, utilizada na definição de realidade, é entendida como a compreensão de um determinado conceito ou fenômeno, construído na mente por meio da interação do sujeito com o mundo externo. Desse modo, a realidade é uma construção da mente, conforme é afirmado por Bicudo (2000) e Moraes (2007).

Na categoria da Realidade criada, nenhuma resposta foi classificada, pois é uma

construção mental, bem como a realidade construída. Porém, a realidade criada permite que a pessoa construa uma realidade inexistente. Ao utilizar essas unidades de significados e essa compreensão de significado do licenciando E5, como resultado da interação do sujeito com o mundo externo, não foi possível classificar nenhum enunciado nessa categoria.

Na busca para identificar a percepção que os futuros professores de Matemática possuem de Matemática realizou-se a seguinte pergunta: *Para você o que é Matemática?*. Novamente, as respostas apresentadas foram curtas, na sua maioria, definiram Matemática em uma frase. Fragmentando os enunciados possíveis e definindo as unidades de significados, classificaram-se as respostas nas concepções de Matemática apresentadas por Baraldi (1999), tendo as categorias *a priori*: pitagórica (7%); platônica (0%); absolutista (57%); falibilista (36%). Vale ressaltar que a amostra é relativamente pequena frente ao número de estudantes do curso.

O relato do licenciando E11 pode ser considerado o mais enigmático: “*A magia de compreender o sentido dos números*”. Uma resposta muito sucinta que pode permitir diferentes compreensões. Ao utilizar a palavra *números* na resposta, compreende-se que tal concepção vai ao encontro da escola pitagórica. Para os pitagóricos, segundo Baraldi (1999, p. 8): “A Matemática explicava a ordenação do Universo, tirava do caos e trazia à ordem, fazendo a natureza render-se aos seus princípios: os números”. O modo como os números estão relacionados ao mundo exterior é intrigante, como um truque de magia. Nesse sentido, a magia de compreender os números é algo misterioso. Em pleno século XXI, discute-se o que é *a priori*, o conhecimento matemático ou as observações no mundo externo? Esse, provavelmente, será um mistério da vida, sendo que cada corrente matemática defende uma interpretação.

Nessa questão, as visões absolutista e falibilista prevaleceram. Na absolutista existe a possibilidade de uma subclassificação em: logicista (21%); formalista (21%); intuicionista (15%).

Na perspectiva logicista, classificou-se os enunciados dos licenciandos E1 e E5: “*É a ciência que estuda os cálculos e a lógica*” (E1); “*Estudo de números, grandezas, formas e padrões seguindo apenas regras lógicas*” (E5). As unidades de significados estão explicitamente ligadas à lógica e suas regras. Tais concepções estão de acordo com o objetivo do logicismo: “[...] mostrar que é possível reduzir todas as verdades matemáticas aos conceitos lógicos, isto é, uma proposição pode ser demonstrada a partir das leis gerais da Lógica, com o auxílio de afirmações, partindo dessas últimas” (BARALDI, 1999, p. 10).

Contrapondo o logicismo, desenvolveu-se o intuicionismo que afirmava que o

conhecimento matemático era *a priori* das observações, sendo a intuição o ponto de partida para o desenvolvimento da Matemática, ou seja, uma construção mental (MACHADO, 2013). O logicismo é uma concepção empírica, em que a Matemática é descoberta pela observação (AGNE; HARRES, 2015). No intuicionismo, o conhecimento matemático se impõe a observação, mas os intuicionistas admitem que alguns conhecimentos provem ou são dependentes do mundo externo (MACHADO, 2013). Os enunciados classificados como intuicionistas são: “*É uma ciência exata que, como uma ferramenta, auxilia o homem na resolução de problemas*” (E2); “*Uma ciência exata que é indispensável, pois sem ela jamais estaríamos desenvolvidos como raça humana*” (E9).

A expressão “*ciência exata*” ressalta a característica do absolutismo, buscando verdades absolutas. As outras expressões ressaltam a Matemática como uma ciência e um instrumento utilizado pelo ser humano para desenvolver e evoluir na sociedade em que está inserido. Uma das principais causas, possivelmente, para o desenvolvimento da sociedade se deve pelas invenções humanas. Assim, compreende-se que a Matemática também é uma criação humana, ou seja, uma construção da mente. Segundo Machado (2013), essas são características de pensamento intuicionista.

O formalismo foi representado pelos licenciandos E8 e E12, respectivamente, ao afirmar que: “*A Matemática, para mim, é a ciência das regularidades, das abstrações, das demonstrações e das relações. Resumidamente, é o que penso*”; “*A Matemática é uma ciência exata, que visa estudar os números*”. Esses licenciandos apresentam indicativos de compreender a Matemática numa concepção formalista, pois ressaltam a exatidão da Matemática e não validam o conhecimento por meio da lógica, mas por demonstrações. Essas características diferem, respectivamente, da concepção de Matemática do intuicionismo e do logicismo. Além disso, compreende que a palavra *números* tem uma relação maior com as demonstrações do que com a lógica. As unidades de significado assemelham-se com o objetivo dos formalistas, que é reescrever a Matemática por meio de “[...] demonstrações rigorosas em um sistema formal, se estabeleceria como verdade” (MONDINI, 2008, p. 6).

Na categoria do falibilismo, as respostas que mais se destacaram foram: “*É uma ciência criada pelo homem, que tem por objetivo principal solucionar problemas que venham a surgir*” (E3); “*É a ciência que estuda padrões a fim de resolver problemas*” (E4); “*É um campo de conhecimento humano que, além das atribuições de senso comum, tem forte ligação com a história do homem e as consequências de suas ações*” (E10). Nessa categoria é ressaltando a concepção da Matemática como uma ciência criada pelo homem, cujo objetivo é auxiliar a resolver problemas, sendo considerada uma ciência que

proporcionou o avanço tecnológico e proporcionou a construção da atual sociedade. Diante disso, tais concepções enquadram-se ao falibilismo, conforme é afirmado por Baraldi (1999, p. 12), “[...] a Matemática está inserida na história e prática humana e, portanto, não pode ser separada das ciências humanas e sociais ou de considerações culturais, em geral”, sendo assim uma ciência que progride a partir de problemas (GRAÇA; MOREIRA; CABALLERO, 2004).

Dando continuidade, apresenta-se as três categorias emergentes da análise das respostas dos licenciandos à questão: *A Matemática na realidade é perceptível nos livros didáticos? Se sim, de que forma essa relação é abordada?*, a saber: Satisfatoriamente (42%); Parcialmente (29%); Não é abordado (29%).

Na categoria Satisfatoriamente, entre as respostas que mais se destacaram: “*É presente em alguns livros do ensino fundamental. É abordada como **tratamento da informação**, abordando **curiosidades e aplicações no dia a dia**” (E3); “*Em alguns livros existe uma seção de **contextualização** que traz exemplos de algumas **realidades** para sala de aula” (E4); “*É perceptível, mas nos livros didáticos atuais. Para cada conteúdo novo são apresentadas **relações com a realidade, resolução de problemas**” (E9); “*Sim, como uma ferramenta para **resolução de problemas reais (modelados) ou matemáticos pela própria matemática**” (E10).****

Na categoria Parcialmente tem-se os seguintes enunciados: “*Às vezes, por meio da história do objeto de estudo, por exemplos de **aplicações**, geralmente vagos, e de **problemas práticos na introdução dos conteúdos**” (E5); “*Penso que de maneira muito primária. Os livros didáticos **não estabelecem relações concisas entre Matemática e realidade**, uma vez que trazem **primeiro a Matemática, depois a realidade**” (E8). Esses fragmentos reforçam o predomínio da concepção da realidade objetivo para os acadêmicos, pois associam atividades contextualizadas ou problemas práticos, como atividades que fazem parte da realidade de qualquer indivíduo.**

Ambas as categorias, Satisfatoriamente e Parcialmente, apresentam fortes indícios de uma realidade ingênua, segundo Moraes (2007, 2018), bem como um desconhecimento sobre a resolução de problemas, pois os livros, geralmente, trazem situações problema após a explicação de uma teoria. Segundo Onuchic e Allevato (2011), a resolução de problema é uma metodologia que utiliza o conhecimento prévio dos estudantes para o desenvolvimento de aprendizagens, não sendo situações fictícias para aplicar o conhecimento aprendido, conforme foi explanado pelo licenciando E8. Portanto, as unidades de significado evidenciam que o modo como a realidade é apresentada nos livros didáticos é insuficiente.

Negando a existência da abordagem da realidade nos livros, apresentam-se os enunciados de dois licenciandos: “*Não. Os livros **não conseguem trazer a realidade de cada***

aluno. Desse modo os assuntos abordados pelos livros são fictícios” (E2); “*Só percebo ela na forma de questões diretas, quase sempre sem relação com nosso dia a dia*” (E7); “*A matemática não é perceptível na realidade. Porque a realidade do aluno é única e impossível de ser abordada por um autor de outra realidade*” (E13). Nesses fragmentos observam-se expressões que ressaltam a realidade como uma percepção individual, que depende do mundo externo, ou seja, indícios de uma realidade percebida. Os livros didáticos apresentam situações fictícias e que a realidade não é o retrato do mundo externo, mas sim, uma compreensão das situações experimentadas por cada pessoa, em que a realidade é percebida (MORAES, 2007). Nessa categoria, a realidade criada poderia estar representada, caso os licenciandos não ressaltassem o cotidiano ou se enfatizassem a realidade como uma construção mental do estudante.

Por fim, apresenta-se as três categorias emergentes das respostas dos licenciandos à questão: *Em sua opinião existe diferença entre realidade e contexto? Se sim, qual?*. A saber: Contexto é uma simplificação da realidade (58%); Contexto pode ser realidade (21%); Realidade não é contexto (21%).

Entre as respostas que se destacaram na categoria Contexto é uma simplificação da realidade foram as: “*Contexto é a situação específica de algo e realidade é a situação do todo*” (E1); “*Acho que não é possível realmente trazer a realidade num livro didático, mas o contexto é um exemplo da realidade que facilita o entendimento desta*” (E4); “*Sem dúvidas há uma diferença entre as duas. A realidade é o fato, sem condicionamentos, sejam eles quais forem. O contexto, por sua vez, está diretamente ligado a um condicionamento da situação*” (E8). Observa-se que os licenciandos compreendem que a realidade envolve diferentes interpretações, enquanto que o contexto é uma situação específica. Geralmente, para compreender determinado fenômeno é necessário utilizar conhecimentos de diferentes áreas de conhecimento, sendo esse um dos objetivos da Resolução de Problemas na perspectiva de Onuchic e Allevato (2011). Geralmente, essa concepção se encontra nos livros didáticos que abordam situações contextualizadas como fragmentos simplificados de uma determinada situação.

Na categoria Contexto pode ser realidade, os licenciandos admitem que determinada atividade contextualizada pode ou não fazer parte da realidade de uma comunidade. Conforme se observa nos seguintes enunciados: “*Contextualizar seria expor exemplos da realidade de um grupo. Mas acontece de uma contextualização não ser a realidade de outra comunidade, e portanto, essa contextualização não é a realidade daquele grupo*” (E2); “*Um contexto relaciona o conteúdo matemático a uma aplicação, outra área do conhecimento ou ao*

restante da matemática. Esse contexto pode ou **não fazer parte da realidade do aluno** (ou de outra pessoa), de acordo com a definição acima (**significado** para a pessoa), que é necessariamente subjetiva. Isto é, a existência de **contexto** é um fato **objetivo**, mas fazer parte da **realidade** é **subjetivo**” (E5). Verifica-se a possibilidade da existência de diferentes compreensões de um determinado fenômeno, dependendo da percepção, do conhecimento e da vivência da pessoa, sendo assim, na perspectiva de Moraes (2007), uma realidade construída.

E por último, na categoria Realidade não é contexto, ressalta-se a compreensão de uma realidade objetiva dos licenciandos E10 e E12, respectivamente, ao afirmar que: “[...] **realidade existe independente das percepções humanas. O contexto é uma interpretação**”; “**O contexto é fictício, não se aplica ao mundo real (realidade)**”.

Considerações finais

Neste artigo buscou-se identificar e analisar a percepção de Matemática e de realidade de licenciandos de Matemática de uma IES particular do município de Porto Alegre. Os dados foram coletados por meio de um questionário virtual, utilizando o método de análise da ATD, classificando as respostas dos licenciandos em categorias *a priori* ou emergentes, as quais permitiram apontar as considerações finais para cada questão proposta.

Em relação à percepção da realidade, identificou-se que a maioria dos licenciandos considera a realidade, como: o mundo exterior, que corresponde a uma concepção empírica e ingênua. Desse modo, a realidade é o meio em que se vive, perceptível pelos sentidos dos indivíduos, podendo ser independente do sujeito (realidade objetiva) ou influenciada pela sua percepção (realidade percebida). Nesta pesquisa preponderou a realidade objetiva.

Em relação à percepção de Matemática, observa-se a preponderância de duas visões: uma ciência de verdades absolutas (absolutista); outra de uma ciência que progride a partir de problemas, sendo constituída de verdades relativas (falibilismo). Duas concepções opostas, pois enquanto o falibilismo considera a evolução histórica, social e cultural do conhecimento científico; o absolutismo defende a existência de uma ciência a-histórico, atemporal e universal.

A percepção de realidade e de Matemática possui implicação direta no modo como os licenciandos percebem a Matemática na realidade nos livros didáticos. O maior percentual de participantes identificou que a realidade é abordada nos livros didáticos de forma satisfatória, por meio de: exercícios contextualizados, situações-problemas e aplicações no dia a dia. Essas

atividades didáticas ressaltam a percepção da realidade objetiva ou percebida, mostrando fortes indícios de que os licenciandos não sabem o significado ou não sabem diferenciar contexto de realidade. O livro didático limita-se a apresentar situações específicas, não abordando problemas reais e nem da realidade do estudante, não sendo possível a compreensão de um fenômeno na sua totalidade ou complexidade.

Ao comparar a concepção de Matemática dos licenciandos desta pesquisa com os da pesquisa de Monk (*apud* DAVIS; HERSH, 1985), percebe-se uma evolução da definição de Matemática, que possivelmente refletirá no modo de ensiná-la na Educação Básica. Assim, a Matemática poderá passar de um amontoado de fórmulas (visão formalista) para uma ciência interessante e investigativa que busca resolver os problemas da sociedade (visão falibilista).

Portanto, há preponderância do formalismo moderno na Educação Matemática, não compreendendo os conceitos numa perspectiva histórica, cultural e social, conforme é proposto no falibilismo; e nem considerando a realidade do estudante para a compreensão dos fenômenos. As licenciaturas deveriam promover estudos sobre a concepção de Matemática e de realidade, ampliando as discussões nas potencialidades de utilizar alternativas pedagógicas fundamentadas nas principais vertentes da Educação Matemática do século XXI, sejam elas: Resolução de Problemas; Tecnologias de Informação e Comunicação; Modelagem Matemática; Etnomatemática. Nessa perspectiva, se disponibilizaria conhecimentos aos licenciandos sobre alternativas pedagógicas para, então, planejar aulas que envolvam problemas reais ou que possibilitem a compreensão da sociedade e da cultura na qual o estudante está inserido. Desse modo, sugere-se a utilização de alternativas pedagógicas que propiciem ao estudante a habilidade de investigar e compreender conhecimentos matemáticos, no qual será possível associar a realidade do estudante com o conhecimento científico.

Referência

AGNE, L. S.; HARRES, J. B. S. Modelos didáticos e concepções de ensino de matemática. **Revista Thema**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 75-86, dez. 2015.

BARALDI, I. M. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. **Mimesis**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia**: confrontos e avanços. São Paulo: Cortez, 2000.

BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 5.ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

BÚRIGO, E. Z. *et al.* **A matemática na escola**: novos conteúdos, novas abordagens. Porto

Alegre: Ed. UFRGS, 2012.

CARVALHO, J. F. de. Evolução do pensamento matemático, das origens aos nossos dias. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 52-55, jun. 2012.

CASTRO, E. O Intuicionismo de Henri Poincaré. **Intelectu - Revista de divulgação filosófica**, Lisboa, v. 7, 2002.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1985.

FATO. In: JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de Filosofia**. 3. ed. rev e amp. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

GARBI, G. G. **A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

GARCIA, V.; CLOTILDE, V. Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende? **Educação [en linea]**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, maio-ago. 2009.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GRAÇA, M. M.; MOREIRA, M. A.; CABALLERO, C. Representações sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1., p. 37-93, 2004.

INFOPÉDIA. Dicionário infopédia da Língua Portuguesa sem Acordo Ortográfico. **Matemática**. Porto: Porto Editora, 2003-2017. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa-ao/matematica>. Acesso em: 27 set. 2017.

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano**. 4.ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

LIMA, E. L. **Matemática e ensino**. 3.ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2007.

MACHADO, N. J. **Matemática e realidade**. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MATEMÁTICA. In: 7GRAUS. **Dicionário Etimológico: etimologia e origem das palavras**. 2008-2017. Disponível em: <https://www.dicionarioetimologico.com.br/matematica/>. Acesso em: 27 set. 2017.

MATEMÁTICA. In: INFOPÉDIA. **Dicionário infopédia da Língua Portuguesa sem Acordo Ortográfico**. Porto: Porto Editora, 2003-2017. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa-ao/matematica>. Acesso em: 27 set. 2017.

MONDINI, F. O Logicismo, o Formalismo e o Intuicionismo e seus Diferentes Modos de

Pensar a Matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2008, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro/SP: UNESP, 2008.

MORAES, R. Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais. In: LIMA, V. M. do R.; HARRES, J. B. S.; PAULA, M. C. de (Org.). **Caminhos da pesquisa qualitativa no campo da educação em ciências**: pressupostos, abordagens e possibilidades. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018.

_____. Realidade, Teoria e Prática. In: BORGES, R. M. R. (Org.). **Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências**: vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

_____. Teorias implícitas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2.ed. rev. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2011.

MOTTA, C. E. M. **O que é a matemática? O que é o matemático?** Disponível em: <http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/matematico.pdf>. Acesso em: 27 set. 2017.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ROSEIRA, N. A. F. Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia. **Revista Formadores**, Bahia, v. 1, n. 2, p. 243-259, 2005.

SAMPAIO, J. C. V. **A Árvore de Pitágoras**. 2002. Disponível em: <https://www.dm.ufscar.br/hp/hp0/hp0.html>. Acesso em: 01 out. 2017.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SILVA, J. J. B. da. **Eram realmente pitagórico(a)s os homens e mulheres catalogado(a)s por Jâmblico em sua obra vida de Pitágoras?** 2011. 185 f. Tese (Doutorado) – Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

SILVEIRA, M. R. A. da. “Matemática é difícil”: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. In: **Reunião anual da ANPED**, 25, Minas Gerais: ANPED, 2002.

VELEDA, G. G.; ALMEIDA, L. M. W. de. O que constitui ‘realidade’ em uma atividade de Modelagem Matemática? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009, Paraná. **Anais...** Paraná: SINECT, 2009. p. 1051-1065.

Recebido em: 01 de outubro de 2019
Aprovado em: 14 de abril de 2020