

APROXIMANDO MATEMÁTICA E REALIDADE: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO

APPROACHING MATHEMATICS AND REALITY: MATH TEACHER PERCEPTIONS ABOUT MATHEMATICAL MODELING IN TEACHING

DIEGO DE VARGAS MATOS*
ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA**

RESUMO

Este artigo trata da aproximação entre a Matemática e a realidade dos estudantes possibilitada pela Modelagem Matemática como método de ensino. Objetiva identificar, por meio da análise das percepções de professores de Matemática, de que modo a Modelagem Matemática pode aproximar a Matemática à realidade dos estudantes. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa envolvendo um estudo de caso múltiplos. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário com perguntas abertas aplicado a dez professores de Matemática de diferentes escolas públicas e privadas do município de Porto Alegre, RS. As respostas dos professores participantes da pesquisa foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva - ATD, perfazendo todas as suas etapas: unitarização; categorização; comunicação das novas compreensões atingidas - metatexto. A análise evidencia que na percepção dos professores participantes da pesquisa a Modelagem Matemática oportuniza a resolução de situações problema reais e a escolha de temas contextualizados que aproximam a Matemática à realidade dos estudantes e possibilitam a pesquisa.

Palavras-chave: Matemática. Realidade. Modelagem Matemática. Aproximação. Ensino.

ABSTRACT

This article deals with the closeness between Mathematics and reality of students made possible by the Mathematical Modeling as a teaching method. Aims to identify how the Mathematical Modeling can approach Mathematics to the students' reality, through the analysis of Mathematics teachers' perceptions. Therefore, a qualitative research involving a multiple case study was developed. Data collection was done through a questionnaire with open questions applied to ten math teachers from different public and private schools in the city of Porto Alegre, RS. The participating teachers' answers in the survey were examined by Discursive Textual Analysis - ATD, making all its stages: unitarization; categorization; communication of new understandings achieved - metatext. The analysis shows that the perception of research participants teachers the Mathematical Modeling gives opportunity to solve real problem situations and choosing contextualized themes that bring Mathematics to the students' reality and enable research.

Keywords: Mathematics. Reality. Modeling. Closeness. Teaching.

* Mestrando em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul / PUCRS, Licenciado em Matemática pela PUCRS. E-mail: diego.matos@acad.pucrs.br

** Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Pós Doutorado em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul / PUCRS. E-mail: isabel.lara@pucrs.br

INTRODUÇÃO

De acordo com D'Ambrosio (1991, p. 1): “[...] há algo errado com a Matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil.”. É possível que isso ocorra, pois muitos professores de Matemática não conseguem articular a realidade dos estudantes nas suas aulas instigando o questionamento acerca da validade dos conteúdos desenvolvidos nessa disciplina. Na mesma perspectiva, 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.”.

Em estudos anteriores, Matos, Pinto e Lara (2014; 2015) verificaram que a Modelagem Matemática pode tornar-se um eficaz método de ensino para aproximar a Matemática da realidade dos estudantes e assim, atrair o seu interesse pelas aulas. No entanto, são poucos os estudos que investigam como a Modelagem Matemática auxilia nessa aproximação, tornando tal investigação relevante.

Pensando nisso, realizou-se esta pesquisa de abordagem qualitativa envolvendo um estudo de caso múltiplos. O objetivo é *identificar, por meio da análise das percepções de professores de Matemática, de que modo a Modelagem Matemática pode aproximar a Matemática à realidade dos estudantes*. Como problema de pesquisa formulou-se: *Como a Modelagem Matemática pode aproximar a Matemática à realidade dos estudantes conforme percepções de professores de Matemática?*

Para tanto, foi aplicado um questionário a dez professores de Matemática¹ de diferentes escolas públicas e privadas do município de Porto Alegre, RS, que responderam a sete questões das quais quatro foram selecionadas para análise.

As respostas dos professores participantes da pesquisa a essas questões foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva - ATD, defendida por Moraes e Galiazzi (2011), perfazendo todas as suas etapas: unitarização; categorização; comunicação das novas compreensões atingidas - metatexto. Acredita-se que a partir desta análise seja possível apontar alguns modos de aproximar a Matemática à realidade dos estudantes, sugeridos pelos participantes da pesquisa.

APORTES TEÓRICOS

SOBRE MATEMÁTICA E REALIDADE

Conforme o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, o termo matemática vem do latim *mathematica* e se configura como uma: “Ciência que investiga relações entre entidades definidas abstrata e logicamente.” (FERREIRA, 2010).

Na mesma perspectiva, Van de Walle (2009, p. 32) afirma que: “A Matemática é a Ciência de padrões e de ordem. A Ciência é um processo de compreender e dar significado às coisas.”. Nesse sentido, a Matemática pode ser entendida como uma ciência que permite ao indivíduo compreender e dar significado à realidade em que vive.

Platão já possuía uma definição semelhante para a Matemática. Segundo o filósofo: “A Matemática é, antes de mais, a chave da compreensão do universo.” (SÓ MATEMÁTICA, 2015). Tal definição é corroborada por Galileu Galilei séculos mais tarde: “A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo.” (SCHWARTSMAN, 2003). De fato, é possível encontrarmos muitas formas e

¹ Os professores foram selecionados ao contato com escolas e apresentação dos pesquisadores, não sendo solicitado pelas mesmas algum tipo de avaliação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos.

padrões na natureza se observarmos atentamente, como, por exemplo, as órbitas elípticas dos planetas ou a espiral áurea nas conchas. Desse modo, é possível “ler” e “escrever” o universo por meio da Matemática.

De acordo com a concepção platônica, a Matemática preexiste num mundo das ideias adormecido na mente dos homens que poderão acessá-la por meio de intuição e reminiscência. Ou seja, nessa visão, a Matemática não é considerada uma construção histórica da humanidade (FIORENTINI, 1995). Já Machado (1997) considera a Matemática como um patrimônio cultural de interesse geral que não pode ser ignorado por um indivíduo sem lhe causar consequências indesejáveis.

Chácon (2003) considera três visões da Matemática: visão utilitarista; visão platônica; visão da Matemática como criação humana. A visão utilitarista considera a Matemática uma ferramenta, com ênfase na aplicação de regras e procedimentos. Na visão platônica, a Matemática é considerada um corpo estático e unificado do conhecimento enfatizando os conceitos e a lógica dos procedimentos. A Matemática também pode ser considerada uma criação humana e, portanto, campo aberto e de verdades temporárias, sendo sua ênfase a Resolução de Problemas (CHÁCON, 2003).

Independente da perspectiva adotada para definir Matemática, Lara (2001) evidencia em seus estudos que o discurso moderno produziu a Matemática “[...] como um conhecimento universal, capaz de dar conta de tudo, tudo medir, tudo explicar, tudo descrever. É o “sonho de Descartes”: a matematização do mundo, a Matemática como a única chave necessária para desvendar os segredos da natureza.” (LARA, 2001, p. 37).

Conforme o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, o termo realidade possui origem no latim *realitate* e trata-se de: “1. Qualidade, caráter ou condição de real. 2. Aquilo que existe efetivamente; real. 3. Vida real, ou fatos reais.” (FERREIRA, 2010).

Platão considera a existência de duas realidades, dois “mundos”: o mundo sensível e o mundo das ideias. O mundo sensível seria o mundo físico, tudo que podemos perceber por meio dos sentidos. Já o mundo das ideias seria o mundo verdadeiramente real onde se encontram modelos ideais de objetos do mundo físico, cuja existência independe dos homens e que lhes exige esforço para ser atingido. Por exemplo: as mesas seriam representações imperfeitas das ideias aritméticas de um, dois, três, ou das ideias geométricas como ponto, reta, plano (MACHADO, 1997).

Moraes (2006) apresenta diferentes entendimentos acerca da realidade, entre eles “realidade construída”. Nessa perspectiva, a realidade é uma construção humana. Para o autor, “[...] realidade é o conjunto de nossas crenças e teorias, conscientes ou implícitas, nossas e dos que conosco convivem. [...] A verdade em relação a ela é atingida pelo consenso de uma comunidade ou pela aceitação daquilo que já está estabelecido.” (MORAES, 2006, p. 2).

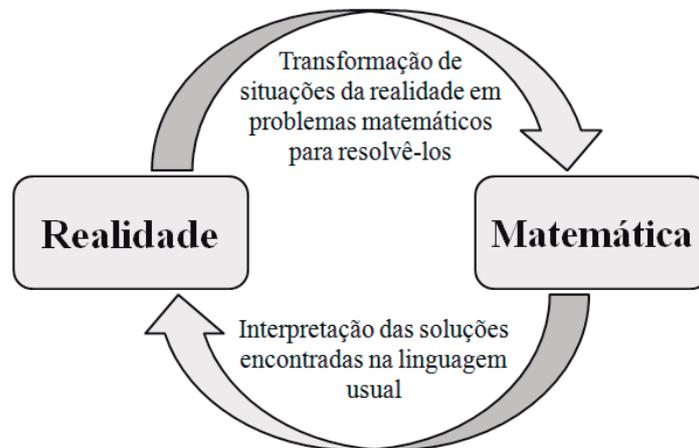
No mesmo sentido, D’Ambrosio (1997) considera que a realidade é constituída pelas experiências de cada indivíduo e as experiências da totalidade de indivíduos que a processa e executa uma ação modificando-a.

SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA

Modelagem Matemática, de acordo com Bassanezi (2002, p. 24), refere-se a “[...] um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos.”. Consiste, para o autor, “[...] na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.” (BASSANEZI, 2002, p. 24). O processo de Modelagem Matemática, portanto, pode ser representado pelo esquema da Figura 1, o qual mostra que tal processo

pode aproximar Matemática e realidade, que, na perspectiva de Biembengut e Hein (2009), são dois conjuntos disjuntos.

Figura 1 - Processo de Modelagem Matemática.



Fonte: Construção dos autores.

Entretanto, Bassanezi (2002, p. 24) afirma que a Modelagem Matemática só é eficaz “[...] a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando com aproximações da realidade, ou seja, que estamos elaborando sobre representações de um sistema ou parte dele.”.

Analogamente, Biembengut (2014, p. 26) define Modelagem Matemática como sendo a “[...] área de pesquisa voltada à elaboração ou criação de um modelo matemático não apenas para uma solução particular, mas como suporte para outras aplicações e teorias. O pesquisador na modelagem busca explicar um fato ou fenômeno.”.

Embora a Modelagem Matemática seja essencialmente um método de pesquisa, Biembengut (2014) sugere que possa ser utilizada como método de ensino quando o professor pretende ensinar conteúdos curriculares e, concomitantemente, ensinar os estudantes a pesquisar. Segundo Biembengut e Hein (2009), esse método “[...] norteia-se por desenvolver o conteúdo programático a partir de um *tema* ou modelo matemático e orientar o estudante na realização de seu próprio modelo-modelagem.” (BIEMBENGUT; HEIN, 2009, p. 18, grifo dos autores).

Tanto como método de pesquisa quanto de ensino, a Modelagem Matemática tem em vista a obtenção e a validação de um modelo matemático. Modelo matemático consiste em um conjunto de símbolos e de relações matemáticas que traduzem de algum modo o fenômeno investigado (BASSANEZI, 2002; BIEMBENGUT, 2014).

Biembengut (2014) define três fases para a obtenção e a validação de um modelo matemático: Percepção e Apreensão; Compreensão e Explicitação; Significação e Expressão.

Na *Percepção e Apreensão* busca-se perceber os entes envolvidos na situação problema a partir de estudo direto, em livros, revistas especializadas, entre outros materiais, ou indireto, por meio de experiências em campo ou dados experimentais adquiridos com especialistas da área. Conforme o modelador *percebe*, se familiariza com os dados coletados, a situação problema fica mais nítida e, então, ele a *apreende*. Os dados coletados nessa fase devem ser descritos

detalhadamente, pois serão utilizados durante toda a Modelagem Matemática que está sendo realizada (BIEMBENGUT, 2014).

Na *Compreensão e Explicitação* objetiva-se chegar a um modelo matemático que possibilite resolver a situação problema ou que pelo menos permita deduzir sua solução. Para tanto, o modelador deve *compreender* a situação problema e propor um sistema conceitual visando *explicitar* os dados. Biembengut (2014, p. 24) considera essa fase a mais complexa e desafiante entre as fases da Modelagem Matemática, uma vez que exige: “classificar as informações relevantes, formular as hipóteses ou pressupostos, identificar as constantes e variáveis envolvidas, selecionar os símbolos apropriados para essas variáveis e descrever as relações em termos matemáticos - modelo”. Com o modelo matemático elaborado, deve-se resolver a situação problema a partir dele e realizar a aplicação (BIEMBENGUT, 2014).

Na *Significação e Expressão* deve-se interpretar e avaliar os resultados alcançados com a aplicação e, após, verificar se a solução é adequada e relevante - a validação. Caso o modelo elaborado atenda às necessidades que o originaram, deve-se mostrar sua *significação* por meio de descrição, dedução ou verificação de outros fenômenos ou deduções. Ao final, é preciso *expressar* por escrito todas as fases da Modelagem Matemática realizada para que outras pessoas com interesse no tema possam conhecê-la (BIEMBENGUT, 2014).

Enfim, é importante sublinhar que essas três fases não são disjuntas. Há um “ir e vir” entre elas. Ou seja, enquanto se está modelando é possível retornar a fases anteriores sempre que isso seja necessário (BIEMBENGUT, 2014).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para este estudo, adotou-se a abordagem qualitativa. Bogdan e Biklen (1994, p. 16) utilizam a expressão *investigação qualitativa* como

[...] um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham de determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e de complexo tratamento estatístico.

A pesquisa com abordagem qualitativa abrange a aquisição de dados descritivos, adquiridos no contato direto do pesquisador com a circunstância investigada, ressaltando mais o processo do que o produto, preocupando-se em retratar a perspectiva dos sujeitos envolvidos (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

TIPO DE PESQUISA

Foi adotado o estudo de caso como tipo de pesquisa devido as suas particularidades. Conforme Yin (2001, p. 32), trata-se de uma investigação empírica que “[...] investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.”.

O estudo de caso auxilia na compreensão dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos. A opção pelo seu uso justifica-se pelo desejo de compreender fenômenos complexos. Em suma, esse tipo de estudo permite uma investigação buscando conservar características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real (YIN, 2001).

Existem estudos de caso único e estudos de caso múltiplos. Em particular, nesta pesquisa, foram utilizados estudos de caso múltiplos devido à diversidade de características dos participantes da pesquisa, sejam elas referentes à formação, à faixa etária e aos níveis de atuação profissional, ilustrando assim a variedade de sujeitos em que se pode aplicar esta investigação, uma vez que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 97), quando “[...] os investigadores estudam dois ou mais assuntos, ambientes, ou bases de dados, [...]” realizam estudos de caso múltiplos.

PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa dez professores de Matemática de diferentes escolas públicas e privadas do município de Porto Alegre, RS, dos quais sete são do sexo feminino e três do sexo masculino, possuindo idades que variam de 22 à 54 anos. Oito deles, a maioria, possui formação em nível de graduação em cursos de Licenciatura Plena em Matemática. Porém, o restante possui formação em cursos de Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática, entre os quais um que também possui formação em Licenciatura e Bacharelado em Química. Apenas três professores participantes possuem formação em nível de pós-graduação, um em curso de especialização e dois em cursos de mestrado.

A maioria dos docentes atua na Educação Básica: seis lecionam no Ensino Fundamental e oito no Ensino Médio. Entretanto, há um que leciona em curso pré-vestibular e outro no Ensino Superior.

Vale destacar que os dez professores de Matemática, participantes desta pesquisa, afirmaram conhecer Modelagem Matemática. Entretanto, somente cinco deles afirmam que essa temática tenha sido abordada em seus cursos de formação inicial.

Os professores participantes desta investigação foram designados por P1, P2, P3..., isto é, Professor 1, Professor 2, Professor 3, assim sucessivamente de modo a ser mantido o seu anonimato. Além disso, os enunciados desses docentes são apresentados em itálico para diferenciar das citações de autores.

INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Como instrumentos para coleta dos dados optou-se, neste estudo, pela realização de um questionário que, conforme Gil (2007, p. 114), constitui “[...] um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado.”. O autor justifica a opção pelo uso desse instrumento apontando ser o modo mais rápido e de baixo custo para coletar os dados, além de garantir o anonimato dos sujeitos e não necessitar de preparação de pessoal (GIL, 2007).

Existem dois tipos de questões: as questões de resposta aberta e as de resposta fechada. Considerando a natureza qualitativa deste estudo, serão utilizadas as seguintes questões de resposta aberta:

- a) o que é Matemática para você?
- b) o que é realidade para você?
- c) o que você acredita que seja Modelagem Matemática?
- d) de que modo a Modelagem Matemática pode envolver a realidade do estudante?

MÉTODO DE ANÁLISE

Neste estudo, optou-se pela Análise Textual Discursiva - ATD - como método de análise. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p. 12),

[...] a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

Para cada questão respondida pelos participantes desta investigação foram obtidos dados para análise. Esses dados foram agrupados em um único arquivo, com as codificações necessárias. Assim, procedeu-se à ATD. Esse processo ocorreu da seguinte maneira: desconstrução das respostas dos participantes da pesquisa em unidades de significado; análise de cada unidade; reescrita interpretativa sobre cada unidade de modo que expressasse o seu significado; agrupamento das unidades conforme similaridades de significado originando assim categorias iniciais que, reagrupadas por semelhanças, resultaram as categorias finais de análise (MORAES; GALIAZZI, 2011).

O QUE É MATEMÁTICA

Nesta seção, apresenta-se a análise das três categorias emergentes do processo de ATD das respostas dos professores participantes da pesquisa à questão *O que é matemática para você?*. A saber: Ciência; Objeto de ensino; Compreensão do universo.

CIÊNCIA

No que se refere a essa categoria, os participantes da pesquisa destacam que a Matemática trata-se de uma ciência (10)². As respostas dos professores P5 e P6 ilustram a percepção de Matemática como sendo uma ciência:

“É uma ciência que busca estudar quantidades, medidas, variações etc, usando o raciocínio lógico e abstração.” (P5).

“Ciência que desenvolve o raciocínio lógico e permite que o indivíduo faça abstrações.” (P6).

Essas ideias são bastante semelhantes com as definições para Matemática encontradas nos dicionários, em particular o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio que define Matemática como sendo a ciência que estuda relações entre entes determinados lógica e abstratamente (FERREIRA, 2010).

Os professores P2 e P4 acreditam que a Matemática é a ciência que permite aos indivíduos adquirir maior entendimento acerca do ambiente onde vivem, como é possível verificar em seus enunciados. Essa ideia é análoga à definição de Van de Walle (2009).

“É a ciência das relações e que nos faz entender melhor o mundo que vivemos.” (P2).

“Uma ciência fundamental para compreendermos o que está ao nosso redor.” (P4).

O professor P3 referiu-se à Matemática como uma linguagem científica e afirmou: *“Pode servir como linguagem científica e para desenvolver o raciocínio lógico.”* (P3). Essa ideia é corroborada por

²O numeral entre parênteses representa a quantidade de enunciados agrupados na categoria.

Feynman (1989), segundo o qual a Matemática não é somente uma linguagem. Para o autor, trata-se de uma linguagem mais o raciocínio, uma linguagem mais a lógica, um instrumento para raciocinar.

Ainda nessa categoria, o professor P9 afirmou que a Matemática é uma ciência que permite aos indivíduos elaborar equações que auxiliem na resolução de situações problema enfrentadas pela sociedade em que estão inseridos, como é possível verificar em seu enunciado: “*Matemática é uma ciência que auxilia a humanidade a equacionar e solucionar problemas otimizando e evoluindo como sociedade.*” (P9). Tal ideia assemelha-se à definição feita por Bassanezi (2002) de Modelagem Matemática.

Desse modo, nessa categoria, Matemática é percebida pelos professores pesquisados como a ciência das relações entre entes definidos lógica e abstratamente que pode auxiliar os indivíduos a melhor compreender o ambiente em que vivem. Além disso, pode ser útil na resolução de situações problema enfrentadas nesse ambiente por meio da elaboração de modelos matemáticos.

OBJETO DE ENSINO

Em relação a essa categoria, os professores participantes da pesquisa destacam a Matemática como sendo a disciplina que lecionam e o quão gostam de ensiná-la (5). Os enunciados dos professores P10 e P1 ilustram essas percepções:

“*É o meu trabalho.*”; “[...] *é a minha paixão.*” (P10).

“*Esta pergunta é muito ampla. Eu, por amar matemática e amar o ensino de matemática, não encontro boas definições para tal.*” (P1).

Assim, percebe-se que os docentes com enunciados agrupados nessa categoria possuem uma visão bastante limitada acerca do que seja Matemática, uma vez que para eles o único motivo de sua existência é ensiná-la, encargo da sua profissão. Tal visão pode causar alguns equívocos, por exemplo, quando um estudante questiona ao professor o motivo pelo qual está estudando determinado conteúdo matemático e o docente o responde que precisará para ser aprovado em algum processo seletivo como um concurso vestibular.

Sugere-se que a Matemática esteja sendo vista e tratada por esses professores apenas como uma disciplina que faz parte do conhecimento curricular.

COMPREENSÃO DO UNIVERSO

No que diz respeito a essa categoria, foram agrupados os enunciados dos participantes da pesquisa que consideram a Matemática uma arte, filosofia ou ainda a técnica que busca explicar o funcionamento do universo (5). Os enunciados do professor P8 evidenciam a ideia de Matemática como arte ou filosofia: “*A Matemática é uma arte [...]*”; “[...] *pode ser pensada como uma filosofia, ao passo que tenta explicar os conceitos de espaço e tempo.*” (P8). Analogamente, Espindola (2012, p. 4) afirma que “[...] a Matemática, devido a sua beleza, pode ser pensada como arte. [...] A Matemática pode ainda ser pensada como uma filosofia, ao passo que tenta explicar os conceitos de espaço e de tempo.”. Entretanto, conforme a autora: “A Matemática perde a sua interpretação como filosofia a partir do instante em que se pensa nela como uma ciência, no sentido de que ela se constitui de um conjunto sistematizado de conhecimentos, compondo assim um ramo do conhecimento humano.” (ESPINDOLA, 2012, p. 4). Ou seja, ou considera-se a Matemática como uma filosofia ou como uma ciência.

Em relação à Matemática como técnica de compreensão do universo, destaca-se outro enunciado do professor P8: “*É a técnica que o universo utiliza para fazer tudo funcionar.*” (P8). Essa ideia assemelha-se à definição de Platão acerca da Matemática, o qual a considera a “chave de compreensão do universo” (SÓ MATEMÁTICA, 2015).

Portanto, nessa categoria, Matemática é considerada uma arte, uma filosofia ou técnica que visa à compressão do universo.

Ao analisar as três categorias, verificou-se que a Matemática pode ser considerada como a ciência das relações entre entes definidos lógica e abstratamente, a qual permite aos indivíduos melhor compreensão e atuação no ambiente que habitam. Por outro lado, também pode ser considerada como arte, filosofia ou técnica que visam à compreensão do universo. Quando organizada dentro de uma estrutura curricular, a Matemática também pode ser vista como disciplina da Educação Básica, objeto de ensino dos professores.

O QUE É REALIDADE

Nesta seção, apresenta-se a análise das três categorias emergentes do processo de ATD das respostas dos professores participantes da pesquisa à questão *O que é realidade para você?*. A saber: O cotidiano e suas mudanças; Ambiente em que se vive; Existência.

O COTIDIANO E SUAS MUDANÇAS

No que se refere a essa categoria, os participantes da pesquisa destacam como percepções acerca do que seja realidade o cotidiano e as constantes mudanças que ocorrem na vida das pessoas e no conhecimento que possuem acerca da realidade (5). A resposta do professor P4 evidencia a percepção da realidade como cotidiano: “*O que temos no nosso dia a dia.*” (P4). Assim, percebe-se que os professores com enunciados agrupados nessa categoria possuem uma visão bastante particular da realidade considerando-a como sendo aquilo que ocorre com eles individualmente.

Além disso, os participantes da pesquisa consideram que a realidade é algo mutável e que depende da percepção de cada indivíduo o que vai ao encontro com a visão de realidade apontada por Caldeira (2005) como um processo dinâmico. Os enunciados dos professores P3 e P8, respectivamente, ilustram essa ideia:

“*Esse conceito é muito difícil de definir. Está diretamente ligado à forma de vida de cada um, de que maneira vive.*” (P3).

“*A realidade é algo que se transforma a cada momento. O conhecimento sobre a realidade é e sempre será limitado porque o ser humano é limitado, sendo incapaz de conhecer todas as verdades deste mundo.*” (P8).

O enunciado do professor P8 também se reporta à ideia de realidade apontada por Platão, segundo o qual o que percebemos por meio dos sentidos em nosso mundo é apenas uma representação do que é verdadeiramente real e que para atingir conhecimento desse real o ser humano necessita de muito esforço (MACHADO, 1997).

Ou seja, nessa categoria, agruparam-se os enunciados dos docentes que acreditam ser a realidade uma percepção particular de cada indivíduo acerca do que é verdadeiramente real e que a mesma sofre constantes transformações.

AMBIENTE EM QUE SE VIVE

Em relação a essa categoria, os participantes da pesquisa destacam como percepções acerca do que seja realidade a sociedade, comunidade em que vivem, e o espaço tempo em que estão situados (3). Assim, os sujeitos dessa categoria consideram como realidade o espaço geográfico que habitam e o tempo, período histórico desse espaço, que estão vivendo no momento. Os enunciados dos professores P9 e P1 explicitam essas percepções:

“Realidade é você ter conhecimento do todo em relação à sociedade e o meio que você vive.” (P9).

“Realidade é um espaço/tempo em que nós nos situamos.” (P1).

A ideia de realidade relacionada à comunidade em que o indivíduo está inserido vai ao encontro com a visão de “realidade construída” apontada por Moraes (2006), segundo o qual a realidade é construída por uma comunidade a partir do consenso entre as crenças dos seus habitantes. Nesse caso, ao invés de uma visão particular de realidade, verifica-se nessa categoria uma ideia mais abrangente em que a realidade é construída por toda uma comunidade e não por cada sujeito individualmente.

EXISTÊNCIA

No que diz respeito a essa categoria, os participantes da pesquisa destacam como percepção acerca do que seja realidade tudo aquilo que consideram como existente (4). O enunciado do professor P2 ilustra bem essa ideia: *“Realidade é tudo que existe, o que vivemos, criamos, imaginamos, sentimos, enfim o que está a nossa volta e que está dentro de nós.”* (P2). Novamente, tem-se aí a concepção platônica de realidade sendo dividida em dois “mundos”, um sensível que percebemos por meio dos sentidos e outro das ideias que preexiste dentro de nós e que atingimos com bastante esforço.

Além disso, nessa categoria também foi agrupado o enunciado do professor P1 que considera a realidade motivo de existência do ensino de Matemática. Conforme o professor P1: *“[...] acredito que realidade seja a justificativa para se construir um trabalho em matemática.”* (P1). Nesse sentido, a Modelagem Matemática tornar-se-ia uma alternativa para o ensino de Matemática, uma vez que, na perspectiva de Burak (1992), trata-se de um processo mais aberto e contextualizado que oferece significado aos conteúdos matemáticos.

Desse modo, nessa categoria, realidade é considerada como o conjunto do que percebemos ao nosso redor e do que preexiste dentro de nós, e que, assim, torna-se justificável o ensino de Matemática.

A partir da análise das três categorias, verifica-se que realidade pode ser considerada como sendo a percepção individual de cada indivíduo sobre o verdadeiramente real, aquilo que preexiste dentro nós, mas também como o consenso entre as crenças dos habitantes de uma comunidade situada em um espaço tempo e que sofre constantes mudanças. Além disso, aponta que o ensino de Matemática justifica-se por meio da realidade.

O QUE É MODELAGEM MATEMÁTICA

Nesta seção, apresenta-se a análise das três categorias emergentes do processo de ATD das respostas dos professores participantes da pesquisa à questão *O que você acredita que seja modelagem matemática?*. A saber: Pesquisa; Ensino; Resolução de Problemas reais.

PESQUISA

Nessa categoria, agruparam-se os enunciados dos participantes da pesquisa que consideram a Modelagem Matemática um método de pesquisa (4). Nesse sentido, destaca-se o enunciado do professor P5 ao afirmar que a Modelagem Matemática é “[...] capaz de apresentar matematicamente um acontecimento ou dado, científico ou não, por meio da pesquisa.” (P5).

De fato, a Modelagem Matemática é essencialmente um método de pesquisa. Essa ideia é corroborada por Biembengut (2014, p. 21) ao afirmar que: “Modelagem é o processo envolvido na elaboração de modelo de qualquer área do conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa.”. De acordo com a autora, esse processo inicia quando uma pessoa depara-se com alguma dúvida ou situação problema sem solução que a instiga a resolvê-la. O resultado desse processo é o modelo, o qual pode ser expresso por meio de desenhos, gráficos, projetos, leis matemáticas, entre outras formas (BIEMBENGUT, 2014).

Biembengut (2014b, p. 5) considera que um modelo é a representação de algo e afirma que: “Nenhum modelo ou forma de representar é casual ou rudimentar. É, antes, a expressão das percepções da realidade, do desejo da aplicação, da representação.”. Ou seja, um modelo pode ser considerado como a representação de percepções dos sujeitos acerca da realidade.

Desse modo, nessa categoria, a Modelagem Matemática é considerada o método de pesquisa responsável pela elaboração da representação de percepções dos sujeitos acerca da realidade.

ENSINO

Nessa categoria, agruparam-se os enunciados dos participantes da pesquisa que consideram a Modelagem Matemática um método de ensino (5). O enunciado do professor P2 ilustra bem essa percepção: “*Modelagem Matemática para mim é um método de ensino.*” (P2).

Embora a Modelagem seja em essência um método de pesquisa, também pode ser utilizada como método de ensino, “[...] uma vez que oportuniza ao estudante estudar situações-problema por meio de pesquisa, instigando seu interesse e aguçando seus sentidos crítico e criativo.” (BIEMBENGUT, 2014b, p. 6). Conforme Biembengut (2014b, p. 6), esse método tem por objetivo “[...] ensinar ao estudante os conteúdos do programa curricular da disciplina (e não curricular), a partir de um tema/assunto e, ao mesmo tempo, sob a forma de projeto, orientá-lo à pesquisa nos limites do processo educacional e na estrutura escolar.”. Em outra perspectiva, Barbosa (2001, p. 6) considera que “[...] a modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.”.

Portanto, nessa categoria, a Modelagem Matemática é considerada um método de pesquisa com possibilidade de adaptação para ser utilizada como método de ensino de Matemática, pois busca realização de investigações para solução de problemas. Por outro lado, ao ser considerada em outra perspectiva teórica como um ambiente de aprendizagem permeada por situações do contexto do estudante configura-se como favorável como método de ensino.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS REAIS

Nessa categoria, agruparam-se os enunciados dos participantes da pesquisa que consideram a Modelagem Matemática uma resolução de situações problema da realidade (4). Os enunciados dos professores P10 e P4 exemplificam bem essa percepção:

“Acredito ser a abordagem da matemática por meio de problemas reais.” (P10).

“Ao meu ver, modelagem matemática é uma forma de transformar matematicamente situações reais (problemas) de qualquer área e resolvê-las através de algum modelo matemático.” (P4).

Tais crenças acerca da Modelagem Matemática relacionam-se com a definição de Bassanezi (2002), para o qual a Modelagem Matemática é a transformação de situações reais em problemas matemáticos que deverão ter suas soluções interpretadas em linguagem usual. Vale destacar que a Resolução de Problemas está baseada na proposição e no enfrentamento de situações problema que não deixem explícita sua solução, ou seja, que exijam maior raciocínio por parte do resolvidor que deverá combinar seus conhecimentos e decidir pelo modo de utilizá-los em busca da solução (DINIZ, 2001). Analogamente, Dante (2000, p. 9) define problema como sendo “[...] qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”.

A Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática são confluentes quando consideramos que ambas buscam um modo para resolver determinada situação problema sem solução evidente. Entretanto, enquanto que a Resolução de Problemas realiza a aplicação de modelos já conhecidos para encontrar a solução dos problemas, a Modelagem Matemática encarrega-se da elaboração de modelos matemáticos que, além de resolver a situação problema em questão, poderá ser útil para outras aplicações e teorias.

Assim, nessa categoria, a Modelagem Matemática é considerada como o processo de elaboração de modelos matemáticos que permitirão a resolução de situações problema da realidade e ainda ser útil para demais aplicações.

Ao analisar as três categorias, verificou-se que a Modelagem Matemática pode ser considerada como um método de pesquisa que visa à elaboração de modelo matemático, considerado como representação de percepções da realidade. Tal método pode ser adaptado e utilizado como método de ensino sem perder sua verdadeira essência que é a pesquisa, a investigação de situações da realidade. Ainda, o modelo resultante desse processo pode ir além da resolução da situação problema da realidade que desencadeou sua elaboração e ser útil para outras aplicações.

A MODELAGEM MATEMÁTICA E A REALIDADE DO ESTUDANTE

Nesta seção, apresenta-se a análise das duas categorias emergentes do processo de ATD das respostas dos professores participantes da pesquisa à questão *De que modo a Modelagem Matemática pode envolver a realidade do estudante?*. A saber: Contextualização e escolha do tema; Resolução de Problemas da realidade.

CONTEXTUALIZAÇÃO E ESCOLHA DO TEMA

Nessa categoria, agruparam-se os enunciados dos professores participantes da pesquisa que consideram que a contextualização e a escolha de temas que estejam vinculados à realidade dos estudantes sejam modos da Modelagem Matemática envolver a realidade dos discentes (5). É válido destacar que dos dez participantes desta pesquisa, 80% afirmou conhecer a realidade dos seus estudantes e 20% respondeu que a desconhece.

Os enunciados dos professores P5 e P8 defendem que o envolvimento da realidade na Modelagem Matemática ocorre por meio da contextualização:

“Quando ela é desenvolvida de forma contextualizada.” (P5).

“[...] contextualizando na matemática para que, assim, o estudante não fique aleatório a realidade escolar e consiga relacionar matemática e sua realidade.” (P8).

De fato, a contextualização pode auxiliar os estudantes a perceberem o sentido de estudar determinados conteúdos matemáticos e a sua utilização. Entretanto, de acordo com Matos e Lara (2015, p. 1), “[...] muitos professores não se preocupam em contextualizar suas aulas de modo a esclarecer para os estudantes em que problema real esse conteúdo está envolvido.”. Os autores tratam de realidade e contextualização de modo análogo, uma vez que adotam em seus estudos a palavra realidade “[...] no sentido de fazer parte do contexto em que aquele estudante está inserido; problemas da realidade, problemas reais são aqueles que de fato apresentam uma situação que pode vir a ser vivenciada pelo estudante.” (MATOS; LARA, 2015, p. 2). Tal analogia é corroborada pelo Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, segundo o qual o termo contexto possui origem no latim *contextu* e trata-se de: “Realidade em que se insere determinado fato ou acontecimento.” (FERREIRA, 2010).

No que diz respeito à escolha de temas da realidade dos estudantes, destaca-se o enunciado do professor P6:

“Trazendo temas que fazem parte da vida das pessoas, como por exemplo consumo consciente da água.” (P6).

Biembengut e Hein (2009) sugerem cinco passos para que seja posta em prática a Modelagem Matemática no ensino, entre eles a escolha do tema que, segundo os autores, se transformará em modelo matemático e deve envolver o conteúdo programático do período letivo. O tema pode ser escolhido pelo professor ou pelos estudantes e deve ser interessante de modo a motivar os estudantes, além de exigir que o professor esteja inteirado (BIEMBENGUT; HEIN, 2009).

Matos e Lara (2015) apontam consequências causadas pela falta de temas da realidade, do contexto dos estudantes, nos problemas propostos nas aulas de Matemática:

Quando o tema tratado em um problema não tem a ver com o contexto no qual os estudantes estão envolvidos eles logo apontam para uma dissociação entre os problemas propostos pelos professores de Matemática e a realidade, questionando a validade dessa aprendizagem. Consequência disso é a falta de interesse e motivação desses estudantes pelas aulas de Matemática (MATOS; LARA, 2015, p. 1-2).

Portanto, nessa categoria, considera-se que a escolha do tema dos problemas propostos nas aulas de Matemática deve envolver o contexto, a realidade dos estudantes podendo ser desenvolvido durante o processo de Modelagem Matemática.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DA REALIDADE

Nessa categoria, agruparam-se os enunciados dos professores participantes da pesquisa que consideram que a Modelagem Matemática envolve a realidade dos estudantes por meio da resolução de situações problema reais (11). Os enunciados dos professores P2 e P7 evidenciam essa ideia:

“A modelagem matemática pode envolver a realidade dos estudantes a medida que o problema ou a situação proposta tenham necessariamente referência na sua realidade e que na sua abordagem envolva conceitos matemáticos.” (P2).

“Quando conseguimos modelar um determinado fenômeno da realidade dele com o objetivo de fazer o aluno ser um agente ativo.” (P7).

Essas ideias estão relacionadas com a definição de Bassanezi (2002) para Modelagem Matemática. Além disso, os participantes da pesquisa consideram que tal prática promove uma atitude cidadã e prepara os estudantes para os problemas que enfrentarão futuramente na vida adulta, como é possível verificar nos enunciados dos professores P1 e P9, respectivamente:

“[...] eles estarão diretamente contribuindo para uma situação em que eles vivem, uma atitude cidadã. E com isso, de cara, aprendem matemática.” (P1).

“[...] saber que no futuro a matemática da escola poderá ajudar e muito esse aluno a equacionar seus problemas e achar uma solução racional para suas dúvidas.” (P9).

Corroborando essas ideias, Burak (1992, p. 62) afirma que o objetivo da Modelagem Matemática é “[...] construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões.” Nesse sentido, a Modelagem Matemática auxilia o estudante a preparar-se para as tomadas de decisões da vida adulta que o espera.

Desse modo, nessa categoria, considera-se que a resolução de situações problema da realidade é um modo adequado da Modelagem Matemática envolver a realidade dos estudantes. Além disso, por meio da resolução desses problemas eles preparam-se para a vida adulta e desenvolvem atitudes cidadãs.

Ao analisar as duas categorias, verificou-se que a Modelagem Matemática envolve a realidade do estudante a partir do momento em que se propõe a resolução de situações problema reais com o devido cuidado na escolha dos temas que devem ser contextualizados. Desse modo, o ensino de Matemática pode ainda desenvolver atitudes cidadãs nos estudantes uma vez que poderão contribuir futuramente para a sociedade resolvendo os problemas que esta enfrenta.

Para sintetizar as categorias que emergiram a partir da análise das respostas dadas aos questionamentos apresentados, foi elaborado o Quadro 1.

Quadro 1 - Frequência de cada categoria emergente acerca da percepção dos professores pesquisados

Percepções dos professores acerca da:	Frequência de cada categoria emergente
Matemática	Ciência (10)
	Objeto de ensino (5)
	Compreensão do universo (5)
Realidade	O cotidiano e suas mudanças (5)
	Ambiente em que se vive (3)
	Existência (4)
Modelagem Matemática	Pesquisa (4)
	Ensino (5)
	Resolução de Problemas reais (4)
Modelagem Matemática e realidade do estudante	Contextualização e escolha do tema (5)
	Resolução de Problemas da realidade (11)

Fonte: Construção dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo buscou-se identificar, por meio da análise das percepções de professores de Matemática, de que modo a Modelagem Matemática pode aproximar a Matemática à realidade dos estudantes. Entretanto, para alcançar esse objetivo foi necessário analisar quais as percepções que os professores de Matemática, participantes da pesquisa, possuem acerca do que seja Matemática, realidade e Modelagem Matemática e que alternativas sugerem para que ocorra o envolvimento da realidade dos estudantes durante o processo de Modelagem Matemática. Para tanto, recorreu-se ao processo de ATD e, assim, emergiram algumas categorias de análise que permitem apontar considerações para cada caso.

No que diz respeito às percepções acerca da Matemática, a investigação mostrou que os professores pesquisados a consideram como ciência das relações entre entes definidos abstrata e logicamente que os permite melhor compreensão e atuação no ambiente onde vivem. Além disso, consideram-na arte, filosofia ou técnica que visa à compreensão do universo e como disciplina que estão habilitados a lecionar.

Em relação às percepções sobre realidade, a pesquisa mostrou que os professores de Matemática que participaram desta pesquisa possuem uma visão platônica ao considerarem-na uma percepção individual de cada sujeito sobre o verdadeiro real que preexiste dentro de si. Porém, alguns possuem uma visão de realidade construída ao considerarem-na como o consenso entre as crenças dos habitantes de uma comunidade situada em um determinado espaço tempo. Além disso, acreditam que a realidade seja a justificativa do ensino de Matemática e esteja em constante transformação.

No que se refere às percepções desses dez professores sobre Modelagem Matemática, o estudo mostrou que a consideram um método de pesquisa que pode ser adaptado e utilizado como método de ensino. Tal método visa à elaboração de um modelo matemático, o qual seria uma representação de percepções dos indivíduos acerca da realidade, na visão de Biembengut (2014b) e Bassanezi (2002), além de proporcionar, na perspectiva de Barbosa (2001), a resolução de situações problema reais investigadas em um ambiente de aprendizagem.

Vale sublinhar que a investigação mostrou que a maioria dos professores alega conhecer a realidade dos seus estudantes e a Modelagem Matemática. E, equipados desse conhecimento, sugerem como alternativas para envolver a realidade dos estudantes durante o processo de Modelagem Matemática a proposição e o enfrentamento de situações problema reais e a escolha de temas vinculados aos seus contextos.

Por fim, conclui-se a partir da análise que na percepção dos professores participantes da pesquisa a Modelagem Matemática oportuniza a resolução de situações problema reais e a escolha de temas contextualizados que aproximam a Matemática à realidade dos estudantes criando condições para pesquisa em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: RA da ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais da 24ª RA da ANPED**. Caxambu, 2001.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática no Ensino Fundamental**. Blumenau: Edifurb, 2014.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem Matemática & Resolução de Problemas, Projetos e Etnomatemática: Pontos Confluentes. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, nov. 2014b.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Tese de Doutorado. Campinas: Unicamp, 1992.
- CALDEIRA, Ademir Donizeti. A Modelagem Matemática e suas relações com o currículo. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais da IV Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática**. Feira de Santana: UEFS, 2005.
- CHACÓN, Inés Maria Gómez. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Temas & Debates**, São Paulo, v. 4, n. 3, 1991. p. 1-15.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.
- DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001. p. 87-97.
- ESPINDOLA, Maria Lewtchuk. A Matemática: técnica, arte, filosofia ou ciência. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2012, João Pessoa. **Anais do VII Encontro Paraibano de Educação Matemática**. João Pessoa: UFPB, 2012.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 7.0**. Curitiba: Positivo, 2010.
- FEYNMAN, Richard P. **O que é uma lei física?**. Lisboa: Gradiva, 1989.
- FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Zetetiké**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LARA, Isabel Cristina Machado de. **"Histórias de um lobo mau"**: a matemática no vestibular da UFRGS. 2001. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano**. 4 ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade**: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MATOS, Diego de Vargas; PINTO, Scheyla Lima Vieira; LARA, Isabel Cristina Machado de. Ensinando Geometria de maneira diferenciada. In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2014, Passo Fundo. **Anais da V Jornada Nacional de Educação Matemática**. Passo Fundo: UPF, 2014.

MATOS, Diego de Vargas; LARA, Isabel Cristina Machado de. Introduzindo o estudo de Matrizes a partir da Modelação Matemática. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2015, Porto Alegre. **Anais do XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática**. Porto Alegre: PUCRS, 2015.

MORAES, Roque. **Da noite ao dia**: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/HevkbE>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

SCHWARTSMAN, Hélio. **O alfabeto divino**. 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/wsXuZu>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

SÓ MATEMÁTICA. **Platão**. Disponível em: <<http://goo.gl/GiXF79>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

VAN DE WALLE, John Arthur. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artes Médicas, 2009.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

RECEBIDO EM: 03 maio 2016

CONCLUÍDO EM: 18 jun. 2016

