


MOBILIZAÇÃO DE RECURSOS SEMIÓTICOS PARA A PERCEPÇÃO DA MATEMÁTICA EM ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Mobilization Of Semiotic Resources For The Perception Of Mathematics In Mathematical Modelling Activities


Nágela MARTINS


Colégio Maxi, Londrina, Brasil
nagemartins@alunos.utfpr.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-7895-3245> 

Karina Alessandra Pessoa da SILVA

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Brasil
karinasilva@utfpr.edu.br

<http://orcid.org/0000-0002-1766-137X> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Neste artigo apresentamos resultados de uma pesquisa de mestrado com o objetivo de evidenciar o modo como os recursos semióticos utilizados ou indicados no desenvolvimento de uma atividade de modelagem potencializam a percepção da matemática por alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Entendemos a modelagem matemática como uma alternativa pedagógica em que a partir de uma situação inicial chega-se a uma solução para um problema, via uma pluralidade de signos. Considerando uma abordagem qualitativa e interpretativa, analisamos um conjunto de dados obtidos por meio de gravações de áudios, vídeos e registros escritos de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular localizada no interior do estado do Paraná. A partir da temática TV, sugerida por uma aluna da turma, evidenciamos que os alunos mobilizaram recursos semióticos que tinham disponíveis, bem como os fornecidos pela professora de modo que a percepção da matemática se configurou na interação com a situação-problema, na coleta de dados, na análise da proporcionalidade, na retomada da situação mais de uma vez, na manipulação de signos que se remetiam ao objeto matemático e para expressar e esclarecer dúvidas. Esses empreendimentos potencializaram a percepção de objetos matemáticos como proporcionalidade e polegadas. Os resultados salientaram a necessidade de atentar para o que os alunos utilizam ou solicitam utilizar quando desenvolvem atividades de modelagem matemática para produzir os signos, pois os recursos semióticos potencializam a percepção da matemática.

Palavras-chave: Semiótica Peirceana, Signos Interpretantes, 5º Ano Do Ensino Fundamental

ABSTRACT

In this paper we present results from a master's degree research with the aim of highlighting how the semiotic resources used or indicated in the development of a modelling activity enhance the perception of mathematics by students in a 5th year elementary school class. We understand mathematical modelling as a pedagogical alternative in which, from an initial situation, a solution to a problem is reached, via a plurality of signs. Considering a qualitative and interpretative approach, we analyzed a set of data obtained through audio recordings, videos and written records of students in the 5th year of Elementary School at a private school located in the interior of the state of Paraná. Based on the TV theme suggested by a student in the class, we showed that the students mobilized the semiotic resources they had available, as well as those provided by the teacher, so that the perception of mathematics was configured in the interaction with the problem situation, in the collection of data, in the analysis of proportionality, in resuming the situation more than once, in the manipulation of signs that referred to the mathematical object and to express and clarify doubts. These developments enhanced the

perception of mathematical objects such as proportionality and inches. The results highlighted the need to pay attention to what students use or request to use when developing mathematical modelling activities to produce signs, as semiotic resources enhance the perception of mathematics.

Keywords: Peircean Semiotic, Interpretative Signs, 5th Year Of Elementary School

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre modelagem matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental revelam que a implementação de práticas em sala de aula tem se mostrado desafiante, visto que professores desse nível de escolaridade, de modo geral, não tiveram em sua formação inicial acesso a essa abordagem da Educação Matemática. No entanto, existem trabalhos que apontam que trazer para a sala de aula uma situação-problema do contexto da realidade e fazer uma interpretação matemática mobiliza os alunos na busca por uma solução e dinamiza articulações com conteúdos matemáticos (Coutinho & Tortola, 2020, Silva & Pelaquim, 2022, Triguero & Kato, 2022).

Coutinho e Tortola (2020) asseveram que atividades de modelagem matemática mobilizam o raciocínio proporcional uma vez que oportuniza aos alunos explorarem uma situação-problema com levantamento de informações, formulação de hipóteses, testes de alternativas de resolução e de justificativas. Silva e Pelaquim (2022) evidenciaram aspectos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática na produção e na manipulação de protótipos, no uso de equipamentos de medidas, bem como nos conteúdos matemáticos quando alunos do 5º ano desenvolveram atividades de modelagem, proporcionando uma abordagem interdisciplinar. Triguero e Kato (2022), ao analisarem registros de resoluções de uma atividade de modelagem matemática desenvolvida com alunos dos anos iniciais, observaram diferentes estratégias, entre elas o uso do próprio repertório matemático, bem como de recursos disponíveis (calculadora), o que proporcionou continuidade prevista no programa curricular.

Para realizar a transição da situação inicial (problemática) para a final (solução para um problema), seja via raciocínio proporcional, manipulação de protótipos, uso de recursos disponíveis ou outros procedimentos em uma atividade de modelagem matemática, é mobilizada uma multiplicidade de signos produzidos ou utilizados pelo aluno. Segundo, Peirce (1972), os signos são meios utilizados por um intérprete (o aluno, por exemplo) para se referir a um objeto (físico ou não). Ao unir os dedos indicadores e polegares das duas mãos, um intérprete, no contexto matemático, pode se referir a um triângulo. Os gestos

feitos pelo intérprete correspondem a um signo para indicar o objeto matemático triângulo.

Os gestos são considerados um recurso escolhido pelo intérprete para a produção de um signo (imagem) que faz referência ao objeto (triângulo). Os recursos escolhidos e utilizados efetivamente na produção de signos são caracterizados como recursos semióticos (Mavers, 2004). Porém, a imagem formada pelos gestos somente é considerada um signo que representa seu objeto se afetar “uma mente, de tal modo que, de certa maneira, determine naquela mente algo que é mediamente devido ao objeto” (Santaella, 2008, p. 58), por exemplo, signos que se referem a relações métricas em um triângulo isósceles. Esse “novo” signo criado na mente de um intérprete é chamado interpretante.

Por meio de uma análise dos signos interpretantes pode-se inferir sobre a percepção da Matemática no desenvolvimento de atividades de modelagem (Silva & Almeida, 2017). Na semiótica peirceana, a teoria da percepção integra as dimensões sensória, física e cognitiva (Peirce, 2005). A parte sensória é o signo que representa uma parte “física” da percepção – o objeto – e o interpretante consiste na parte cognitiva da percepção.

Considerando que, no contexto educacional dos anos iniciais, os interpretantes podem ser evidenciados, principalmente em falas e gestos, temos como objetivo trazer reflexões para a questão: *De que modo os recursos semióticos utilizados ou indicados no desenvolvimento de uma atividade de modelagem potencializam a percepção da matemática por alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental?*¹

A análise qualitativa e interpretativa respaldada no quadro teórico que apresentamos nas próximas duas seções leva em consideração os dados produzidos por uma turma do 5º ano de uma escola particular localizada no interior do estado do Paraná ao desenvolver uma atividade de modelagem a partir de uma temática escolhida pelos próprios alunos. Após a apresentação do quadro teórico, em seções subsequentes, descrevemos os aspectos metodológicos, a análise da percepção da matemática na atividade desenvolvida, as considerações finais e as referências.

¹ Este artigo é recorte de uma pesquisa de mestrado profissional da primeira autora e orientada pela segunda, defendida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procópio e Londrina.

2 MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

De modo geral, em uma atividade de modelagem matemática, parte-se de uma situação-problema, oriunda da realidade, e define-se um problema em que é possível empreender uma abordagem matemática, obtendo-se uma ou mais soluções. Na abordagem matemática, em um contexto de ensino e aprendizagem, podem ser evidenciados os conhecimentos dos alunos.

Segundo Fox (2006), as atividades de modelagem matemática vão além da tradicional forma de resolução de problemas, pois podem revelar o que os alunos sabem sobre um determinado conteúdo matemático, pois deles são exigidas interpretações matemáticas das situações. Esse fato é favorecido pois, no desenvolvimento de uma atividade de modelagem, os alunos realizam ações, tais como:

a busca de informações, a identificação e seleção de variáveis, a elaboração de hipóteses, a simplificação, a obtenção de uma representação matemática (modelo matemático), a resolução do problema por meio de procedimentos adequados e a análise da solução que implica numa validação, identificando a sua aceitabilidade ou não. (Almeida & Ferruzzi, 2009, p. 120-121)

De modo geral, defende-se que as ações supracitadas sejam respaldadas em situações-problema relacionadas à realidade e ao interesse dos alunos. Biembengut (2019) aponta que, para os alunos apresentarem interesse ao que está sendo ensinado, é necessário que saibam a importância dos conceitos apresentados no programa curricular para a sua formação, para então, poder conduzir à aprendizagem. No desenvolvimento de uma atividade de modelagem, “os alunos tanto podem ressignificar conceitos já construídos quanto construir outros diante da necessidade de seu uso” (Almeida, Silva & Vertuan, 2012, p. 23), cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

Nos anos iniciais, a implementação de práticas com modelagem encontra “[...] um modo de agir característico, com ações e encaminhamentos específicos, que constitui seu procedimento” (Tortola, 2016, p. 268). Esse modo de agir, em certa medida, está associado à formação do professor que ensina matemática neste nível de escolaridade, bem como ao tipo de representações que os alunos escolhem fazer.

A identificação e a seleção de variáveis precisam estar associadas à situação-problema escolhida, em que os alunos, junto ao professor, podem coletar dados empíricos ou buscar informações em diferentes fontes de pesquisa, como livros e sites da internet. Enquanto um professor polivalente, o professor dos anos iniciais pode estabelecer relações

entre as diferentes disciplinas e conteúdos estudados.

A elaboração de hipóteses e a simplificação para a obtenção do modelo matemático são subsidiadas pelas informações coletadas, bem como nos conhecimentos dos alunos sobre o fenômeno em estudo. Na resolução do problema, caso seja necessário, o professor pode introduzir algum conteúdo matemático para que os alunos avancem na obtenção de uma solução. Para isso, pode lançar mão de recursos didáticos, como o material didático utilizado nas aulas e objetos educacionais digitais. Cabe ressaltar que o modelo matemático “pode ser representado por meio de esquemas, gráficos, desenhos, materiais manipuláveis, colagens e língua natural” (Silva & Pelaquim, 2022, p. 4).

O que podemos asseverar é que a modelagem matemática constitui uma alternativa pedagógica que pode possibilitar, a partir de uma situação-problema de interesse dos alunos, a mobilização de conhecimentos matemáticos, de modo a promover a aprendizagem. Neste contexto, Niss e Blum (2020, p. 28), afirmam que a implementação de atividades de modelagem pode “apoiar o aprendizado da matemática, oferecendo motivação para seu estudo, bem como interpretação, significado, compreensão adequada e retenção sustentável de seus conceitos, resultados, métodos e teorias”. Porém, há de se considerar que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a dialogicidade é uma ação recorrente, visto que os alunos ainda não apresentam em sua estrutura cognitiva aspectos característicos da abstração e, com isso, fazem analogia de forma falada e gesticulada.

Considerando-se as especificidades de linguagem utilizadas pelos alunos dos anos iniciais, entendemos que a implementação da modelagem matemática desde os primeiros anos escolares pode permitir a conexão entre o mundo matemático e o mundo real, de modo que “problemas que incluem dados qualitativos e quantitativos podem ajudar os alunos a lidar de forma mais eficaz com informações fora da sala de aula” (English, 2006, p. 188).

A fala, os gestos e as expressões faciais que os alunos utilizam para se comunicarem no âmbito das aulas com modelagem matemática são diferentes signos que representam, indicam ou se remetem ao objeto matemático. As formas, os tipos, os sistemas e os efeitos do uso dos signos para a comunicação são estudados via semiótica peirceana – a ciência dos signos.

3 SEMIÓTICA PEIRCEANA

A teoria semiótica, teoria dos signos, configurada por Charles Sanders Peirce (1839-1914), foi embasada em tricotomias relacionadas à experiência e ao conhecimento do intérprete. Desse modo, tem como objetivo examinar os modos de produção de significado e de constituição de conhecimento. Trata-se de uma estrutura fundamentada em três elementos: objeto, signo (ou representámen) e interpretante.

Um signo, ou *representámen*, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria, na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomino *interpretante* do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu *objeto*. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas com referência a um tipo de ideia que eu, por vezes, denominei *fundamento* do representámen. (Peirce, 2005, p. 46)

Para a produção de signos, diversos tipos de recursos semióticos podem ser empregados de maneira simultânea. No contexto educacional, a multiplicidade e as adaptações que podem ser empreendidas nos recursos semióticos podem auxiliar os alunos na atribuição de significados para o que estão estudando (Ranker, 2014).

Entendemos que a eficácia dos recursos semióticos está atrelada ao fato de estes permitirem a visualização, o teste e o exame dos signos que se referem ao objeto em estudo. A partir da análise dos signos produzidos e, considerando o potencial semiótico do recurso escolhido, pode-se fornecer um produto final (Leeuwen, 2005), como a percepção da Matemática.

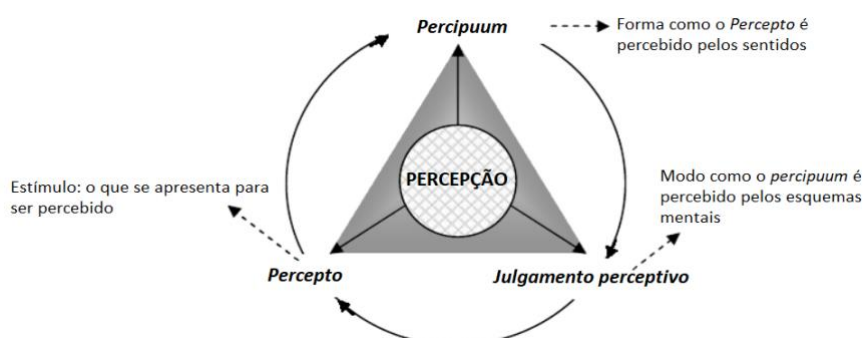
A percepção é entendida como “a definição psicológica usada para descrever como você interpreta o que experimenta e o processo de percepção transforma suas experiências em informações compreensíveis e gerenciáveis” (Hall & Lingefjärd, 2017, p. 444). Só é possível atingir o controle sobre a percepção quando o que se apresenta à percepção (percepto) é interpretado, para que assim, a percepção possa ser validada. A teoria da percepção é organizada sob uma tríade perceptiva – percepto, percipuum e julgamento perceptivo.

O percepto é o conteúdo da percepção, aquilo que se apresenta para ser percebido, ele antecede qualquer interpretação de significado de sua manifestação. O percipuum é a maneira com que o percepto é percebido pelos sentidos e o juízo perceptivo é a mediação, circunspeção ou julgamento da percepção. O juízo perceptivo “é o que nos diz sobre aquilo que é percebido, o que é percebido não é outra coisa senão uma qualidade, o objeto dessa qualidade só pode ser outra qualidade” (Santaella, 2012, p. 131). Na Figura 1 é

representada a tríade perceptiva que apresenta os constituintes peirceanos da percepção.

Figura 1

Tríade perceptiva



Fonte: Santaella (2004, p. 51)

Ao interpretar a teoria peirceana da percepção, no âmbito da semiose (processo de geração de interpretantes), Santaella (2012) entende que o percepto funciona, semioticamente, como o objeto dinâmico enquanto que o percipuum é o objeto imediato. Um objeto dinâmico corresponde ao contexto que é reportado por um signo, ou seja, uma situação representada dentro do próprio signo. O modo como o signo é capaz de representar o objeto dinâmico constitui o objeto imediato. Assim, um indivíduo somente tem acesso a determinado objeto dinâmico por meio de um objeto imediato.

No desenvolvimento de atividades de modelagem matemática com alunos do Ensino Superior, Silva e Almeida (2017, p. 110) apontam que evidências sobre a percepção referente à Matemática “pode se pautar na análise dos signos produzidos por meio de registros escritos, nas falas e nos gestos que [delas] emergem”. Em nossa investigação nos pautamos nos signos produzidos por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento de atividades de modelagem matemática.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Considerando o interesse em trazer à baila reflexões para a nossa questão de investigação – *De que modo os recursos semióticos utilizados ou indicados no desenvolvimento de uma atividade de modelagem potencializam a percepção da matemática por alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental?* –, realizamos uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. Os resultados são oriundos de pesquisa de mestrado da primeira autora (Martins, 2023) a quem nos referimos por professora,

orientada pela segunda autora.

A coleta de dados ocorreu em outubro de 2021 em uma escola particular de Ensino Fundamental, numa turma com 19 alunos do 5º ano, a partir de gravações em áudio e vídeo, bem como dos registros escritos dos alunos. As gravações foram transcritas na íntegra, destacando entre colchetes ações capturadas pelas imagens em vídeo e que diziam respeito a recursos semióticos escolhidos pelos alunos. Os excertos de transcrições, imagens e registros escritos que apresentamos neste artigo foram selecionados considerando os recursos semióticos que potencializaram a percepção da matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa foi solicitada a autorização da escola e a assinatura de um termo livre e esclarecido pelos pais ou responsáveis de cada aluno. De modo a manter o anonimato, os alunos são referenciados por nomes fictícios.

A análise qualitativa de cunho interpretativo dos dados foi subsidiada no processo de triangulação, considerando o tripé: objeto, sujeito e fenômeno (Tuzzo & Braga, 2016). Na pesquisa em tela, os sujeitos são os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, a percepção da matemática evidenciada nos signos produzidos pelos alunos corresponde ao objeto investigado e os recursos semióticos escolhidos ou utilizados dizem respeito ao fenômeno em estudo. A partir da triangulação estabelecida entre os elementos do tripé, estabelecemos inferências sobre a mobilização dos recursos semióticos para a percepção da matemática, considerando os próprios conceitos da semiótica que compuseram a lente de análise. De modo geral, os resultados originados da pesquisa e triangulação, podem gerar um novo problema, que subsidiará uma nova pesquisa ou uma nova triangulação.

Tendo em vista abordar uma temática de interesse dos alunos para a implementação de uma prática de modelagem, foi solicitado que eles respondessem a um formulário no *Google Forms*, com sugestões, indicando curiosidade em estudar. Os alunos foram orientados sobre a não necessidade de indicar algo relacionado diretamente à Matemática.

A partir das temáticas sugeridas pelos alunos, para a primeira atividade a ser desenvolvida com a turma, a professora escolheu a “TV”, indicada por Dani, pois evidenciou possibilidades de abarcar o conteúdo *polegadas*, proposto no material apostilado adotado pela escola. No planejamento, a professora elaborou dois formulários online para os alunos responderem, bem como um objeto digital – <https://www.geogebra.org/classroom/nqttzujp> – em que era possível associar dimensões da TV à medida de sua polegada. A atividade foi desenvolvida em oito aulas de 50 minutos cada, de 7 a 28 de outubro de 2021 com os alunos reunidos em grupos. Os integrantes dos grupos foram organizados seguindo situações que elencaram para investigar envolvendo a temática TV, conforme Tabela 1.

Tabela 1*Organização dos alunos e problema investigado na atividade da TV*

Grupo	Alunos do grupo	Situação escolhida	Problema investigado na atividade
1	Camila, Lucas, Felipe, Liz e Pedro	Pixels	O que são os pixels? Quanto mais pontos você enxergar melhor será a resolução e qualidade da imagem?
2	Júlia, Dani, Hugo e Léo	Polegadas	Há TV com 33 polegadas? 37? Por que não?
3	Beto, Edu, Gabi, Caio e Naty	Dimensões da TV	Relação do tamanho da tela em polegadas com as dimensões da TV.
4	Ana, Paty, Eva, Téo e José	Evolução da TV	Quais foram as TVs que passaram por essas evoluções?

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Neste artigo, nos debruçamos em analisar os procedimentos e as discussões dos grupos 2 e 3 devido à proximidade com o objetivo da professora ao planejar a atividade, bem como da percepção da Matemática suscitada no âmbito dos grupos.

Levando em consideração a necessidade de responder aos formulários, além de acessar o objeto digital, a professora considerou a utilização de equipamentos com acesso à internet. Na autorização da escola, solicitou que os alunos levassem para as aulas telefones celulares ou tablets. Para dar início ao desenvolvimento da atividade, a professora apresentou a modelagem matemática como alternativa pedagógica aos alunos, explicando assim a dinâmica do trabalho que se daria em colaboração e sob a orientação que forneceria no decorrer da atividade.

5 PERCEPÇÃO DA MATEMÁTICA NA ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Em resposta ao formulário sobre o que gostaria de saber sobre a temática indicada, Dani, considerando estudar a evolução das TVs, mencionou: *como elas ficaram tão finas porque antes elas eram grossas* (resposta de Dani ao formulário, 2021). No entanto, ao expor suas ideias, em sala de aula para os colegas, a aluna indicou reconhecer relações entre a tela e as dimensões da TV. Ao dar espaço para a aluna se expressar, a professora buscou entender o interesse de investigação e evidenciou que se aproximava do que havia planejado desenvolver – o estudo sobre polegadas. Nos termos do que defende Santaella (2012, p. 80), as indicações de Dani dão “condições de generalidade para significar” a situação-problema no contexto da Matemática.

O formulário eletrônico e as explicações de Dani se configuraram como recursos

semióticos para a inteiração com a temática a ser desenvolvida e o vislumbre de um conteúdo matemático a ser investigado. A inteiração é uma fase da atividade de modelagem, em que se conhecem as características e as especificidades da situação.

Considerando as indicações relativas ao tamanho da tela da TV, em centímetros, a professora disponibilizou outro formulário no *Google Forms* a fim de obter algumas informações quantitativas das televisões que os alunos possuíam em casa (Figura 2). Essa ação, permitiu os alunos “cercar-se de informações sobre essa situação por meio de coleta de dados” (Almeida et al., 2012, p. 15). Ao responder as questões, os alunos tiveram de parar para analisar que existem diferenças no formato das TVs, bem como a relação de tamanho. Neste caso, o formulário eletrônico passou a ser um recurso semiótico para a coleta e a inteiração com dados quantitativos, de modo que passou a ficar explícita a presença da matemática na TV.

Figura 2

Parte do formulário eletrônico sobre TV

(a)

(b)

Fonte: dados da pesquisa (2021)

No dia 19/10, uma primeira análise das informações coletadas a partir do formulário, foi feita com os alunos no que diz respeito à questão *Onde você sempre assiste TV na sua casa?* A partir de um recurso do próprio *Google Forms* foi construída uma nuvem de palavras – uma representação visual das palavras e frases mais comuns das respostas – apresentada na Figura 3.

Figura 3

Nuvem de palavras com as respostas do questionário



Fonte: dados da pesquisa (2021).

A intenção do uso da nuvem de palavras foi considerar as diferentes formas de responder à questão sobre em qual cômodo da casa os alunos assistem TV. Porém, como foram utilizados conectivos nas respostas dos alunos, como *de* e *na*, e esses apareceram com maior frequência, há um destaque em tamanho maior na nuvem de palavras. De fato, os conectivos não correspondiam a um cômodo da casa, porém estiveram presentes nas respostas ao formulário. Ao se deparar com a imagem representada na Figura 3, Léo fez uma indagação, mas logo em seguida ele mesmo já apresentou uma conclusão:

Léo: Mas olha o tamanho do “de” por que ficou assim? Eu acho que foi porque as respostas foram: sala “de” jantar, sala “de” estar, a gente usou muito o “de”.

Professora: Exato!

Beto: Quanto mais a palavra aparece, maior ela fica! [gesticulando]. E quanto menos aparece, menor ela vai ficando!

(Diálogo entre alunos e professora, 2021)

Podemos evidenciar que o signo representado na nuvem de palavras proporcionou aos alunos manifestar sua percepção inseparável das linguagens ao se deparar com a imagem, pois eles pensaram, agiram e se comunicaram. Logo, a imagem possibilitou “ampliar, melhorar e tornar mais eficiente o processo de interpretação e comunicação” (Jorge, Rezende & Wartha, 2013, p. 151) entre objeto, signo e interpretante. O objeto corresponde à proporcionalidade, o signo é a nuvem de palavras que gerou na mente dos alunos o signo interpretante que se remetia à uma noção sobre tamanho da palavra ser proporcional à ocorrência em que apareceu nas respostas.

Com isso, podemos evidenciar que o formulário eletrônico indicado pela professora permitiu criar uma imagem em que foi possível se remeter a um objeto matemático. Neste sentido esse recurso semiótico – nuvem de palavras – empreendeu a ação de visualização, que “pode funcionar como ferramenta cognitiva, tornando-se um artifício para a construção de conhecimento ao utilizar as capacidades perceptivas e cognitivas humanas” (Jorge et

al., 2013, p. 152). Frente à nuvem de palavras (percepto), podemos evidenciar que o objeto matemático proporcionalidade foi percebido por meio da visualização da imagem (percipuum) apresentada aos alunos em que o juízo perceptivo foi revelado por meio das falas e dos gestos dos alunos.

Embora a intenção inicial com a construção da nuvem de palavras não fosse a de abarcar proporcionalidade, de certo modo, chamou a atenção dos alunos que produziram signos relativos a esse objeto matemático. Em atividades de modelagem, mesmo antecipando um conteúdo a ser estudado, outros podem permeá-las, permitindo ressignificar conceitos já construídos ou construir outros. No contexto da atividade, podemos considerar que o conceito de proporcionalidade está intrinsecamente relacionado à medida de polegadas.

Após analisarem a nuvem de palavras, sob orientação da professora, os alunos utilizaram os telefones celulares ou tablets para fazer o acesso à internet e ao objeto educacional digital - <https://www.geogebra.org/classroom/nqttzujp> - previamente produzido e disponibilizado pela professora para a atividade, para analisar as opções das medidas que apareceram anteriormente no formulário (Figura 2) usando razões proporcionais em relação ao comprimento e à largura da TV (Figura 4).

Figura 4

Imagens de parte do objeto digital disponibilizado aos alunos

A minha, a sua e as nossas TVs

Questão 1

A sua TV tem o formato mais parecido com qual imagem abaixo?



Tarefa 1

Escreva aqui sua resposta:

Questão 2

Você já deve ter ouvido falar por aí em TV de 40 polegadas, 50 polegadas, 65 polegadas ou outros tamanhos, não é mesmo?

Ficou convencido que o tamanho da tela da TV é medido em **polegadas**.

As TVs são medidas pelo tamanho da diagonal, da ponta superior do lado esquerdo até a outra ponta inferior do lado direito (ou vice-versa) em polegadas.



A polegada é uma **unidade de medida** bem antiga criada pelo rei Eduardo I, da Inglaterra, durante o século XVI. Sua origem está ligada à medição utilizando o próprio polegar.

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Ao acessar o objeto digital, os alunos identificaram que haviam outras informações que poderiam pesquisar nas aulas de Matemática sobre a temática TV. Segundo Almeida et al. (2012, p. 32), a utilização de softwares na modelagem “possibilita lidar com situações-problema mais complexas e fazer uso de dados reais” e também possibilita que “a maior parte dos esforços se concentre nas ações cognitivas associadas ao desenvolvimento da atividade”. Para os alunos, manipular o objeto educacional proporcionou a observação da alteração de tamanho em polegadas na TV a partir das medidas (em centímetros) de suas dimensões.

Após manipular, de forma individual, o objeto educacional, a aula do dia 19/10 foi finalizada com os alunos respondendo às questões presentes no recurso tecnológico e depois levantando comentários sobre as informações que observaram e leram. Dani solicitou se poderia manifestar uma dúvida, conforme o excerto transcrito a seguir:

Dani: Tem que medir só com polegada? A polegada é por tamanho?

Professora: Mas o que é isso?

Dani: Então esse é o problema.

Professora: Como assim?

Dani: Acho que é o tamanho dela, quanto maior assim [a aluna mostra fazendo gestos – Figura 5], quanto maior o número, mais grande (sic) ela é.

(Diálogo entre Dani e a professora, 2021).

Figura 5

Dani representando o tamanho que se referia a TV



Fonte: dados da pesquisa (2021)

A manifestação da dúvida de Dani, a princípio, não estava clara, porém, com o recurso da gesticulação, a professora evidenciou que a aluna identificou que uma das medidas necessárias seria a diagonal da TV, que, de modo geral, representava a polegada na TV, e assim, a aluna se utilizou de gestos (Figura 5c) para exemplificar sua fala (“*maior assim*”), ao dizer que cada vez que a medida aumentava, maior era a televisão (em valor de polegadas). Neste sentido, a expressão “maior assim” compreendeu um signo para o objeto diagonal, pois afetou uma mente que determinou “algo que é mediadamente devido ao objeto” (Santaella, 2008, p. 58).

Por meio dos signos interpretantes produzidos por Dani, podemos evidenciar a matemática percebida e a leitura de mundo, via associações com o objeto imediato *polegadas*, ao mesmo tempo em que abarca, de forma conjunta, sua percepção para o objeto dinâmico *proporcionalidade*: aumenta a diagonal, aumenta o tamanho da TV.

O telefone celular ora inteirando os alunos da situação a ser investigada e permitindo evidenciar a presença da matemática na TV e ora possibilitando um avanço na interpretação matemática que permitiu associar proporcionalidade das medidas da TV, em especial da medida da diagonal e a polegada a ela atribuída, se configurou como um recurso semiótico que potencializou o desenvolvimento da atividade.

Cada integrante do grupo de Dani mediu, em centímetros, a diagonal da TV que tinha em casa, utilizando trena (Figura 6). Além das medidas das diagonais, os integrantes do grupo também realizaram as medidas das outras dimensões, visto que conheceram, ao responder o questionário, outros formatos de TVs (Figura 4).

Figura 6

Registros de alunos medindo suas televisões em casa



Fonte: relatório dos alunos (2021)

Por meio da coleta de dados, os alunos se inteiraram sobre a presença da Matemática nas dimensões da TV, mais especificamente, estabeleceram relações entre o que ouvem falar de tamanhos (32, 40, 50 polegadas) e a medida da diagonal. Com isso, corroboramos com Nöth e Santaella (2017, p. 10) quando afirmam que “a comunicação humana tem seu ponto de partida nos signos auditivos articulados e em suas transposições visuais”. Ao entrarem em contato com as “transposições visuais” de Dani gesticulando sobre o tamanho da TV, os alunos produziram signos para como deveriam proceder para a coleta de dados. As medidas coletadas foram organizadas em uma tabela (Tabela 2).

Tabela 2

Informações das medidas coletadas para as TVs

Alunos	Comprimento da TV (em cm)	Altura da TV (em cm)
Júlia	92	53
Dani	73	43
Hugo	100	60
Léo	108	75

Fonte: Relatório dos alunos (2021)

Defronte dos valores obtidos com a coleta de dados, um problema emergiu na discussão do grupo de Dani: *Há TV com 33 polegadas? 37? Por que não?* De modo a estruturar os encaminhamentos para a resolução, o grupo apresentou ter dificuldades para se organizar e iniciar a busca, conforme o diálogo a seguir:

Professora: E esse grupo? O que vocês encontraram?

Júlia: Existe TV de 33 polegadas, mas a gente não conseguiu achar o porquê. Porque quando a gente pesquisa só aparece propaganda.

(Diálogo entre Júlia e a professora, 2021)

No excerto supracitado, evidenciamos que os alunos apresentaram dificuldades em

fazer associação dos dados brutos da imagem que estavam na forma de propaganda para o processo de análise visual dos dados, apresentado na Tabela 2, para assim identificar suas relações e dependências para a resolução do problema. O que podemos conjecturar é que os alunos não estavam associando os dados coletados a uma generalização para a proporcionalidade do tamanho da TV com a medida da diagonal, em centímetros. Neste momento, não perceberam que a Matemática poderia subsidiar essa solução, permanecendo focados em propagandas encontradas em sites da internet.

Porém, de modo a auxiliar na obtenção da solução, Dani apresentou uma sugestão quando se recordou de um momento vivenciado com a turma referente aos tamanhos da TV. Ela então manifestou sua ideia de voltar a analisar o que já havia sido comentado em sala, conforme o excerto a seguir:

Dani: Olha só, eu lembrei daquela TV que vimos naquele outro site [referindo-se ao questionário que responderam]. Quem lembra daquela televisão que a gente viu? Que todo mundo acessou o aplicativo e a gente olhou, se parecia com a imagem 1, 2 ou 3.

Júlia: Aaaah sim.

Professora: Mas você acessou?

Dani: Sim, no meu celular ficou o código da atividade e deu pra ver de novo. Porque lá na imagem 1 nós tínhamos uma TV 4 por 3. Na nossa imagem 2 nós tínhamos uma televisão de 16 por 9. E a imagem 3, nós tínhamos uma televisão que era 21 por 9.

(Diálogo entre alunos e professora, 2021)

Ao retomar às imagens presentes no formulário (Figura 4), Dani apresentou ideias matemáticas para a situação em estudo, se direcionando para a matematização. Os estímulos obtidos por meio dos sentidos corresponderam a processos perceptivos que funcionaram como signos que foram utilizados para dar continuidade à pesquisa. Podemos evidenciar, neste momento, a necessidade de retomada do que já haviam observado na interação com a temática quando responderam o formulário eletrônico, que permitiu a produção de signos com relação às dimensões da TV e a polegada. Com isso, fica explícita a não linearidade no desenvolvimento de uma atividade, visto que Dani retomou um recurso semiótico utilizado para a interação de modo a avançar para a matematização e ser possível a continuidade da atividade.

Todavia, recordar da imagem (percipuum) não foi suficiente para obter uma solução para o problema. O grupo continuou realizando mais buscas e conversando entre si, para que assim pudessem encontrar mais informações, ou seja, hipóteses que ajudassem no processo de resolução, conforme excerto transcrito a seguir:

Dani: E aí pensamos que quando compramos uma TV, tem mais de uma opção, é isso?

Professora: Sim. Então eu tenho 3 opções de televisão. Essa televisão, é o que gente?

Hugo: Quase quadrada.

Professora: A segunda, qual o formato dela?

Léo: Retangular.

Professora: E a imagem 3?

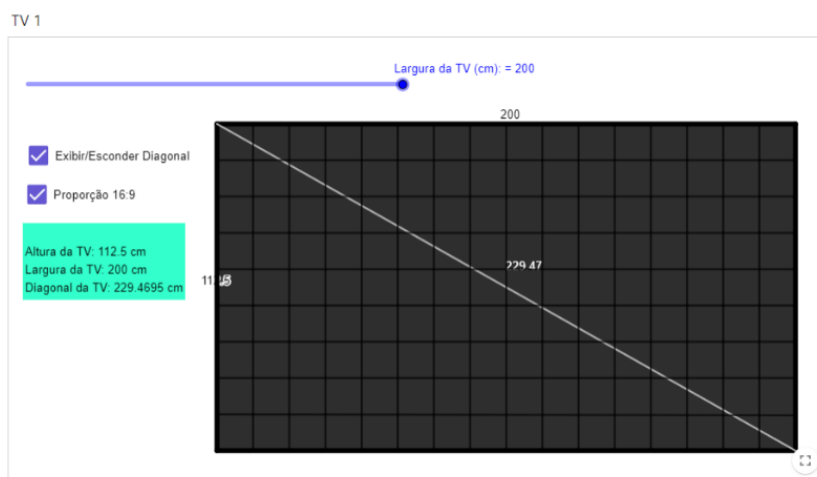
Dani: Um retângulo.

(Diálogo entre alunos e professora, 2021)

Por meio dos questionamentos da professora, os alunos associaram as informações a figuras geométricas – quadrado e retângulo – por meio das características das imagens e das informações das medidas. Neste momento, os alunos perceberam que o formato da TV pode, de forma simplificada, ser associada a uma figura geométrica. A professora, aproveitando o engajamento dos alunos, disponibilizou um objeto educacional (<https://www.geogebra.org/classroom/a4tpmrt8/results/a4yexa45am>) em que poderiam manipular o controle deslizante e associar o formato da TV, as dimensões da diagonal e a proporção entre medidas (Figura 7).

Figura 7

Captura da tela do objeto educacional



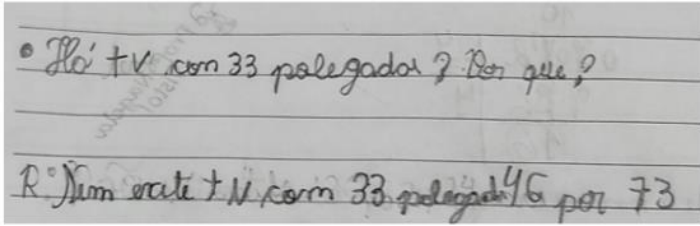
Fonte: <https://www.geogebra.org/classroom/a4tpmrt8/results/a4yexa45am>.

A disponibilização do objeto educacional se mostrou necessária devido ao fato de a professora perceber que os alunos, embora percebessem as relações de proporcionalidade nas dimensões da TV e que a de 33 polegadas seria maior do que a de 32 polegadas, não chegaram a um consenso de como determiná-las. O grupo manipulou o objeto educacional e estimou, que há a possibilidade de se ter uma TV de 33 polegadas, mas com medidas de comprimento específicas (73x46cm), conforme registro representado na Figura 8(a).

Figura 8

Registro de Hugo respondendo à pergunta

(a)



(b)

Tamanho da tela	Medida diagonal da tela	Largura/altura (sem base)
TV 32 polegadas	80 cm	73 x 44 cm
TV 40 polegadas	100 cm	89 x 50 cm

Fonte: relatório dos alunos (2021)

Na Figura 8(a) podemos evidenciar que os alunos afirmaram ter a TV. Todavia, segundo conclusões dos alunos, essas medidas não se enquadravam nas informações que eles encontraram pela diferença de poucos centímetros da TV de 32 polegadas (73x44cm), conforme identificado na Figura 8(b). E, dessa forma, partindo das medidas das TVs que eles têm em casa, apresentaram a seguinte conclusão:

Hugo: Léo, não tem como ter essa TV porque ela está dando uma pequena diferença das medidas que uma TV de 32 polegadas tem, e com isso não pode concluir a de 33, porque não achamos isso.

Léo: Mas o valor está pequeno.

Hugo: Mas esse valor da tabela é de 32 e a pergunta é para 33.

Léo: Vou ter que arrumar aqui.

(Diálogo entre dois alunos, 2021)

Os alunos perceberam ao manipular o objeto educacional que, por meio da proporcionalidade, obtiveram as medidas da TV de 33 polegadas, porém não se faz necessária a comercialização desse tamanho de TV, visto que sua altura é 2cm maior do que a de 32 polegadas, que consideraram pequena. O objeto educacional se constituiu como um recurso semiótico que permitiu manipular os signos que estruturavam as dimensões da TV e associá-las ao objeto matemático polegada. A matemática percebida, por meio da manipulação do objeto educacional, permitiu aos alunos transformarem as “suas experiências em informações compreensíveis e gerenciáveis” (Hall & Lingefjård, 2017, p. 444) na fase de interpretação dos resultados em uma atividade de modelagem. Por meio da interpretação dos resultados, os alunos se convenceram da não necessidade de ser comercializada uma TV de 33 polegadas.

A abordagem sobre dimensões da TV e polegadas também foi realizada pelo grupo 3 que se propôs a investigar: *Relação do tamanho da tela em polegadas com as dimensões*

da TV. De modo a estruturar os encaminhamentos para a resolução, o grupo decidiu que usaria os recursos que tivessem disponíveis, pois alguns alunos tinham telefone celular, mas acabaram esquecendo de carregar a bateria para usar na aula. Beto iniciou realizando uma busca no dicionário de Língua Portuguesa sobre o significado da palavra polegada.

Diante da não possibilidade de realizar pesquisa com o telefone celular, o aluno fez uso de um recurso que tinha à sua disposição – o dicionário de Língua Portuguesa – para obter as informações sobre a situação em estudo: saber o que é uma polegada. Beto mobilizou “o recurso mais próximo que estava disponível em seu repertório semiótico” (Mavers, 2004, p. 60), que, nesta atividade, foi o dicionário para produzir um interpretante para o objeto polegada para explicar (Figura 9) ao seu grupo a relação que seria necessária para associar a medida de comprimento com a polegada conforme o excerto a seguir:

Beto: Uma polegada é 2,54cm. Tem que pegar toda essa medida e ver quanto do 2,54 tem aqui dentro [Figura 9a], para saber quantas polegadas tem a televisão. É 128,5 [informação do tamanho da diagonal da tela da televisão de sua casa] dividido por 2,54 [Figura 9b]. (Explicação do aluno, 2021).

Figura 9

Beto explicando e registro do cálculo para a polegada



Fonte: dados da pesquisa (2021)

Diante dos signos falados por Beto, podemos evidenciar que, de forma intuitiva, a expressão algébrica que subsidia a solução para o problema em estudo pode ser representado por $P(t) = t/2,54$, em que P corresponde à polegada da televisão, em valores inteiros positivos, e t consiste no tamanho, em centímetros, da diagonal da televisão. Logo, sabendo a medida da diagonal, é possível determinar o tamanho, em polegadas, da TV.

Beto relatou que não sentiu necessidade em finalizar o cálculo, visto que chegou a um resto – 14 – porque identificou que o valor da operação matemática não é um número inteiro. Logo é possível evidenciar que o aluno notou que a conclusão do algoritmo da divisão não auxiliaria na resposta da pergunta e para os valores das polegadas usamos apenas números inteiros, o que pode estar atrelado a “eventos representacionais moldados

por práticas sociais, históricas e culturais” (Mavers, 2004, p. 55), que fizeram emergir signos individuais.

A proporcionalidade vinculada à produção do signo escrito na estrutura do algoritmo da divisão, fez com que Beto percebesse a matemática relacionada ao objeto matemático *polegada*, em que o percepto se configurou na possibilidade de compreender o texto sobre o objeto polegadas que se fazia presente no dicionário, o percipuum trata da representação da medida com as mãos e o juízo perceptivo a representação via algoritmo da divisão.

No desenvolvimento da atividade da TV, as interações entre os alunos possibilitaram a investigação de algumas situações-problema oriundas dessa temática – pixels, polegadas, dimensões da TV e evolução da TV –, ficando cada grupo responsável pela investigação e busca de informações relativas ao que se propuseram a analisar. Ao final das resoluções foi feita uma comunicação entre todos os alunos, para que assim os resultados obtidos pudessem ser compartilhados entre os integrantes dos grupos, de modo que as diferentes situações-problema se complementassem.

A análise dos dados subsidiadas nos recursos semióticos utilizados pelos alunos ou indicados pela professora para o desenvolvimento da atividade permitiu evidenciar os aspectos de interatividade, sincronia e interação ao entendimento e simplificação da situação, à matematização e à solução.

De modo geral, o uso de recursos semióticos subsidiados pela tecnologia nos formulários eletrônicos e objetos educacionais digitais potencializaram a percepção do conceito de polegadas seja por meio da coleta de dados, seja para visualizar os diferentes formatos que a TV pode apresentar e, principalmente, seja por auxiliar na manipulação de valores de medidas. Além da tecnologia, recursos semióticos vinculados aos gestos e ao uso do dicionário subsidiaram a produção de signos de modo a expressar e esclarecer dúvidas sobre o que estava sendo investigado. Esses recursos se fizeram necessários, visto que era o que estava “em mãos” para os alunos se fazerem entender sobre a percepção da matemática. Os recursos semióticos potencializaram a percepção da matemática, revelando o pensamento e exigindo a interpretação matemática da situação por parte dos alunos (Fox, 2006).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa cujos resultados apresentamos neste artigo traz avanços no que diz respeito a implementações de práticas exitosas de atividades de modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em especial, no que diz respeito à atenção ao modo como os signos são produzidos pelos alunos. Os resultados, em certa medida, salientaram que os recursos semióticos escolhidos ou disponibilizados para uso potencializaram a percepção da matemática.

Em sala de aula, estar atento à percepção dos alunos sobre os objetos matemáticos via signos produzidos enquanto falam, gesticulam, registram por escrito ou realizam a manipulação de um protótipo, um material escolar ou um objeto educacional digital podem revelar aspectos relativos à atribuição de significado. Neste sentido, é que trazemos para o debate a questão: *De que modo os recursos semióticos utilizados ou indicados no desenvolvimento de uma atividade de modelagem potencializam a percepção da matemática por alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental?*

A semiótica peirceana tem se mostrado como um método que permite analisar os signos que são produzidos ou utilizados pelos alunos quando mobilizam um recurso semiótico de modo a sinalizar a percepção dos objetos e, no caso do nosso estudo, dos objetos matemáticos. Seja por meio de recursos de fácil acesso como um dicionário ou os gestos que os alunos tiveram a possibilidade de expressar ou esclarecer uma dúvida ou mesmo utilizando recursos tecnológicos disponibilizados pela professora para se inteirar com a situação-problema, coletar dados, analisar a proporcionalidade, retomar mais de uma vez a situação e auxiliar a manipular dimensões, a percepção da Matemática presente na temática TV fez emergir os objetos matemáticos proporcionalidade e polegadas.

A partir de uma situação particular das medidas de uma TV de 33 polegadas, um grupo de alunos se mobilizou a estabelecer uma lei, ou seja, buscar uma generalidade para as medidas das polegadas. Com essa intenção, perceberam, orientados pela professora, aspectos relativos à proporcionalidade e que, a partir do tamanho da diagonal, a TV pode ter um formato que se aproxima de um retângulo ou um quadrado. Porém, determinar essas dimensões se tornou um desafio para os alunos, visto que perceberam que não conseguiam obter os valores das dimensões da TV em estudo. Defronte das dificuldades reveladas pelos alunos e, considerando a importância de eles chegarem a uma solução de forma autônoma, a professora desenvolveu e disponibilizou um objeto educacional digital. Os

integrantes do grupo, então, com a manipulação do objeto educacional, obtiveram uma solução para o problema e apresentaram reflexões sobre essa solução. Para Santaella (2012, p. 6), “toda percepção adiciona algo ao percebido, algo que não está lá fora, no mundo fenomênico”. Esse algo está relacionado à busca de uma representação matemática para a situação. Os integrantes do grupo procuraram identificar a representação necessária das medidas que possuíam com as polegadas na obtenção de uma solução para o problema.

Considerando a não disponibilidade de um recurso tecnológico, outro grupo de alunos associou a leitura que fizeram do dicionário para o termo *polegada* e converteram o entendimento para o cálculo da proporção da medida da diagonal com a medida de uma polegada – 2,54 cm. O algoritmo da divisão fez emergir, de forma intuitiva, uma expressão algébrica que generalizava o cálculo para se obter a polegada de qualquer TV a partir da medida de sua diagonal e vice-versa.

Com os encaminhamentos realizados pelos grupos e que, posteriormente, foram comunicados aos demais colegas, as relações de proporcionalidade foram percebidas. A curiosidade em associar o termo polegadas com centímetros mobilizou os alunos na investigação realizada.

Uma parada para analisar a manipulação do objeto educacional, no sentido de seu aprimoramento para considerar a melhor distância que o telespectador deve ficar da TV, de acordo com o seu tamanho, em polegadas, consiste em uma continuidade prevista para a triangulação dos dados, em que se almeja evidenciar a percepção da matemática no contexto tecnológico.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. M. W., & Ferruzzi, E. C. (2009). Uma Aproximação Socioepistemológica para a Modelagem Matemática. *Alexandria*, v. 2(2), 117-134.
- Almeida, L. W., Silva, K. P., & Vertuan, R. E. (2012). *Modelagem Matemática na educação básica*. São Paulo: Contexto.
- Biembengut, M. S. (2019). *Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: ciências e Matemática*. São Paulo: Contexto.
- Coutinho, L., & Tortola, E. (2020). Raciocínio Proporcional em uma Atividade de Modelagem Matemática por alunos da Educação Infantil. *Vidya*, v. 40(2), 65-85.

- English, L. (2006). Mathematical Modeling in the Primary School: Children's Construction of a Consumer Guide. *Educational Studies in Mathematics*, v. 63(3), 303-323.
- Fox, J. (2006, julho). A justification for Mathematical Modelling Experiences in the Preparatory Classroom. In *Proceedings 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Canberra, Australia. Recuperado de https://catalogue.curtin.edu.au/permalink/61CUR_INST/jrk0lv/alma9926982640001951
- Hall, J., & Lingefjärd, T. (2017). *Mathematical Modeling: applications with GeoGebra*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Jorge, A. M. G., Rezende, D. B., & Wartha, E. J. (2013). Visualização, semiótica e teoria da percepção. *Triade*, v. 1(1), 149-166.
- Leeuwen, T. V. (2005). *Introducing Social Semiotics*. London, New York: Routledge.
- Martins, N. (2023). *Percepção da Matemática por alunos do Ensino Fundamental em atividades de modelagem matemática*. (Dissertação de mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Brasil.
- Mavers, D. E. (2004). *Multimodal design: the semiotic resources of children's graphic representation*. (PhD Thesis). University of London, London, England.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. London, New York: Routledge.
- Nöth, W., & Santaella, L. (2017). *Introdução à Semiótica*. São Paulo: Paulus.
- Peirce, C. S. (1972). *Semiótica e filosofia: textos escolhidos*. São Paulo: Cultrix.
- Peirce, C. S. (2005). *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva.
- Ranker, J. (2014). The emergence of semiotic resource complexes in the composing processes of young students in a literacy classroom context. *Linguistics and Education*, v. 25(1), 129-144.
- Santaella, L. (2004). *A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas*. 2. ed. São Paulo: Pioneira.
- Santaella, L. (2008). *O que é semiótica?* São Paulo: Brasiliense.
- Santaella, L. (2012). *Percepção: fenomenologia, ecologia, semiótica*. São Paulo: Cengage Learning.
- Silva, K. A. P., & Almeida, L. M. W. (2017). Percepção da Matemática em atividades de modelagem matemática. *Vidya*, v. 37(1), 109-125.
- Silva, K. A. P., & Pelaquim, S. C. P. (2022). Educación STEAM en actividades de modelación matemática en el quinto año de la Educación Primaria. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (66), 1-20.

Tortola, E. (2016). *Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. (Tese de doutorado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.

Triguero, L. F., & Kato, L. A. (2022) Articulações entre os significados denotativos e conotativos para o conceito de proporção: uma experiência com Modelagem Matemática nos anos iniciais. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 13(2), 1-25.

Tuzzo, S., & Braga, C. (2016). O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 4(5), 140-158.

NOTAS DA OBRA

TÍTULO DA OBRA

Mobilização de recursos semióticos para a percepção da matemática em atividades modelagem matemática.

Nágela Martins

Mestrado em Ensino de Matemática

Professora da Educação Básica

Colégio Maxi, Londrina, Brasil

nagemartins@alunos.utfpr.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-7895-3245>

Karina Alessandra Pessoa da Silva

Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Professora do Magistério Superior Classe Associado 2

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Matemática, Londrina, Brasil

karinasilva@utfpr.edu.br

<http://orcid.org/0000-0002-1766-137X>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Joaquim Murtinho, 200, CEP 86066-030, Londrina, PR, Brasil.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: N. Martins, K. A. P. da Silva

Coleta de dados: N. Martins

Análise de dados: N. Martins, K. A. P. da Silva

Discussão dos resultados: N. Martins, K. A. P. da Silva

Revisão e aprovação: N. Martins, K. A. P. da Silva

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.



LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL – uso exclusivo da revista

Mérciles Thadeu Moretti
Rosilene Beatriz Machado
Débora Regina Wagner
Jéssica Ignácio
Eduardo Sabel

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 24-04-2024 – Aprovado em: 14-10-2024

