

USO DE OBJETO EDUCACIONAL DIGITAL NOS ANOS INICIAIS EM UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Nágela Martins
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
nagelamartins@alunos.utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
karinasilva@utfpr.edu.br

Resumo

Neste artigo apresentamos resultados parciais de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo foi evidenciar de que modo o uso de um objeto educacional digital auxiliou no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de modo que eles percebessem a Matemática presente em uma situação-problema. A fundamentação teórica baseia-se no entendimento da modelagem matemática como alternativa pedagógica, na tecnologia como um recurso aliado ao ensino e à aprendizagem e na teoria da percepção subsidiada nos apontamentos da semiótica peirceana. Considerando uma abordagem qualitativa, analisamos um conjunto de dados obtidos por meio de registros escritos, falas e gestos de 19 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular localizada em Cambé. A temática televisão subsidiou a atividade de modelagem matemática sob a qual um objeto educacional digital foi construído para que os alunos relacionassem a unidade de medidas polegadas com centímetros. A análise do desenvolvimento desta atividade nos indicou que a percepção da matemática referente ao objeto matemático polegadas foi subsidiada pela manipulação do objeto educacional digital disponibilizado pela professora, pois ao manipular o controle deslizante para o valor da diagonal, os alunos tinham acesso às dimensões da televisão.

Palavras-chave: Tecnologia. Semiótica peirceana. 5º ano do Ensino Fundamental.

Introdução

A literatura da área de Educação indica que, nas últimas décadas, as pesquisas têm colocado foco em novas abordagens para o ensino com intuito de envolver os alunos ativamente no processo de aprendizagem recorrendo, para isso, ao uso diferenciado de tecnologias digitais, incentivando a colaboração (BORSSOI; CERON, 2020; ENGELBRECHT; LLINARES; BORBA, 2020).

Modelagem Matemática e tecnologias são conceitos amplamente teorizados em pesquisas que consideram ambientes educacionais. Neste artigo, a análise inspirada na teoria da percepção, permitiu um olhar para os dados a fim de buscar indicativos sobre a forma com que os estudantes se apropriavam das tecnologias durante a atividade de modelagem matemática.

Assim, considerando que, em atividades de modelagem, diante de uma situação inicial que, de forma geral, se apresenta em um contexto externo à matemática, os envolvidos podem utilizar um objeto educacional digital é que nos debruçamos em investigar: *De que modo o uso de um objeto*

educacional digital auxiliou no desenvolvimento de uma atividade de modelagem com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental?

Sendo assim, para trazer reflexões acerca dessa questão de pesquisa, neste texto expressamos um viés que considera o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática amparado pelo uso da tecnologia enquanto aliada para o ensino de conteúdos matemáticos. Esse propósito atende também à demanda de pesquisas, no que diz respeito ao uso de suportes teóricos que possibilitam a realização de inferências quando se trata de ensino de conteúdos matemáticos (CUNNINGHAM; KEHLE, 2003; STEINBRING, 2006; BERGER, 2010; MANECHINE; CALDEIRA, 2010; ALMEIDA; SILVA, 2014).

Também nos respaldamos na teoria da percepção cujas assertivas se embasam na semiótica peirceana. Segundo Peirce (2005), a percepção integra as dimensões sensória, física e cognitiva. A parte sensória é o signo que representa, de certa forma e capacidade, uma parte física da percepção – o objeto. Dizer que um signo “representa seu objeto implica que ele afete uma mente, de tal modo que, de certa maneira, determine naquela mente algo que é mediatamente devido ao objeto” (SANTAELLA, 2008, p. 58). Esse novo signo criado na mente que Peirce definiu como interpretante consiste na parte cognitiva da percepção.

A análise qualitativa e de cunho interpretativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994) se respalda nos interpretantes evidenciados nos registros escritos, nas falas e nos gestos de um grupo de alunos de uma turma do 5º ano de uma escola particular do interior do Paraná ao desenvolver uma atividade de modelagem sobre a temática TV.

O nosso artigo contempla, além dessa introdução, cinco seções subsequentes. A primeira é destinada ao nosso entendimento sobre Modelagem Matemática e Tecnologia na Educação Matemática enquanto alternativa pedagógica para o ensino de conteúdos matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Além de explicitar nosso entendimento sobre essa alternativa pedagógica, apresentamos conceitos e definições que se fazem necessários e a tecnologia enquanto parceira intelectual que possibilita mediar o desenvolvimento das atividades de modelagem. Em seguida, tratamos da teoria da percepção (PEIRCE, 2005), que nos possibilita inferir sobre os signos produzidos no desenvolvimento da atividade de modelagem mediada pela tecnologia. Os aspectos metodológicos são apresentados na sequência, em que descrevemos o contexto da pesquisa, os encaminhamentos metodológicos e os sujeitos investigados. A seguir, apresentamos uma descrição e a análise do uso do objeto educacional na atividade de modelagem desenvolvida, na qual estabelecemos diálogos com o referencial teórico que sustenta nossa investigação. Finalizamos com as considerações finais e as referências.

Modelagem Matemática e Tecnologia

Para nossa pesquisa, nos fundamentamos na modelagem matemática em que ela se mostra como uma alternativa pedagógica com várias potencialidades, investigando uma situação-problema não essencialmente matemática, na qual fazemos uma abordagem por meio da matemática para solucionar um problema. A atividade de modelagem pode ser pensada como “a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos” (BASSANEZI, 2002, p. 16) e que, por essa característica, “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.

O desenvolvimento de atividades de modelagem matemática geralmente é associado a fases, conforme alguns autores (ALMEIDA, 2018; ALMEIDA; VERTUAN, 2014). De acordo com Almeida e Vertuan (2014), essa configuração pode incluir *(i)* inteiração, na qual os estudantes têm um primeiro contato com uma situação-problema para assim se conhecer suas características e especificidades, conhecendo as informações necessárias; *(ii)* matematização, momento que os estudantes realizam a transição da situação inicial para uma representação matemática; *(iii)* resolução, os estudantes resolvem o problema por meio de um modelo matemático (uma representação matemática); *(iv)* interpretação de resultados, momento que os estudantes devem analisar os resultados obtidos por meio de um modelo matemático construído; e *(v)* validação, avaliar se o processo implica ou não em uma resposta para o problema em termos do problema real e da situação-problema investigada.

Para Alves e Souza (2021), introduzir a Modelagem nos anos iniciais, “torna possível às crianças perceber a presença dos modelos matemáticos na sociedade e seus desdobramentos sociais, políticos e econômicos em diferentes âmbitos” (ALVES; SOUZA, 2021, p. 5-6).

Pesquisas apontam relações positivas com os anos iniciais e o trabalho com a modelagem matemática, visto que se encontra “[...] um modo de agir característico, com ações e encaminhamentos específicos, que constitui seu procedimento” (TORTOLA, 2016, p. 268), e que revela “[...] que as atividades de modelagem propostas pelos professores dos anos iniciais se moldam às práticas de ensino específicas dos professores deste nível” (SOUZA; LUNA, 2014, p. 62). De forma geral, no desenvolvimento de uma atividade de modelagem, a solução para o problema emerge de um modelo matemático, uma representação matemática. Considerando as orientações do professor e os conhecimentos dos alunos, “modelos de variados níveis de sofisticação” (ENGLISH, 2016, p. 187) podem se fazer presentes.

Nesse encaminhamento Almeida, Silva e Vertuan (2012) também apontam que o uso do computador promove a aproximação e a interação dos fatos da realidade com o conteúdo acadêmico, pois entre outros aspectos, “possibilita lidar com as situações-problema por meio de simulações numéricas ou gráficas, variando parâmetros nas representações gráficas e (ou) algébricas” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 32).

Para tanto, nos reportamos a um contexto no qual na atividade de modelagem matemática foram utilizados recursos tecnológicos “entendidos como elementos mediadores, com potencial para permear o desenvolvimento das atividades, desde a coleta de dados até a obtenção do modelo” (SILVA; BORSSOI; ALMEIDA, 2015, p. 162).

Segundo o *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), um objeto educacional é “qualquer entidade digital ou não digital que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia” (IEEE, 2002). Deve ser inserido em espaços virtuais, denominados repositórios, de modo que seja facilmente acessível pela internet. Assim, um objeto educacional pode ser utilizado de forma ilimitada e em diferentes situações de ensino, podendo ser adaptável aos propósitos educacionais e acessado em diferentes sistemas operacionais, bem como ser reutilizado, independente das mudanças tecnológicas.

Ao se fazer uso do computador e de outros recursos tecnológicos como smartphones, instrumentos de manipulação e calculadoras, os alunos entram em contato com diferentes signos que podem permitir a percepção da matemática presente em uma atividade de modelagem.

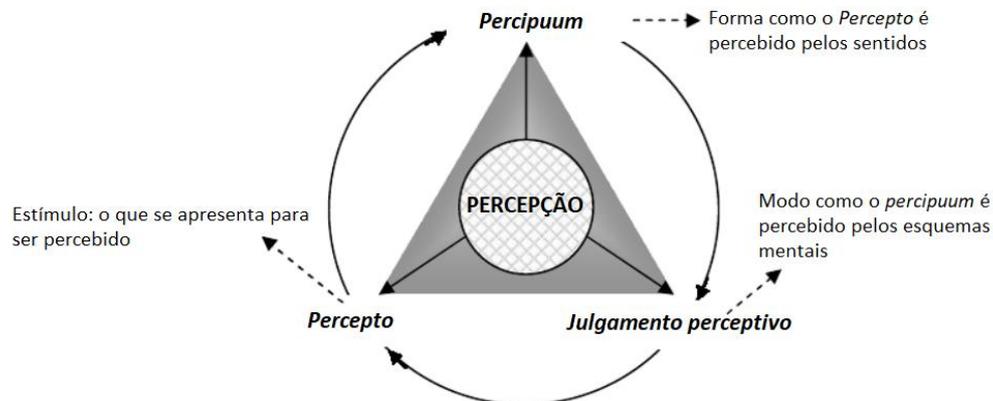
Teoria da percepção

Segundo Santaella (2012), Peirce caracterizou a semiótica – teoria geral dos signos –, como uma teoria sófica do conhecimento, que tem por objetivo o exame dos modos de produção de significado e de constituição de conhecimento. Os signos podem “desempenhar o papel de ponte entre o mundo da linguagem – a consciência, o cérebro, a mente – e o mundo lá fora” (SANTAELLA, 2012, p. 75) que é empreendida por meio da percepção.

Só será possível atingir o controle sobre a percepção quando o percepto – aquilo que se apresenta à percepção – 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.

A Figura 1 mostra a relação entre os constituintes peirceanos da percepção, os quais são interdependentes e indecomponíveis, porém permitem que se analise e caracterize isoladamente cada um deles.

Figura 1 – Constituintes peirceanos da percepção



Fonte: Adaptado de Santaella (2004, p. 51)

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, circunspecção ou julgamento da percepção (MUCELIN; BELLINI, 2013). 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).

Em aulas de Matemática, podemos evidenciar que, quando solicitados para indicar uma temática de interesse de estudo, os alunos recorrem àqueles em que relações matemáticas podem se fazer presentes, configurando “condições de generalidade para significar” (SANTAELLA, 2012, p. 80) a situação-problema no contexto da Matemática. Ao desenvolver atividades de modelagem matemática, Silva e Almeida (2017) 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 [delas] que emergem” (SILVA; ALMEIDA, 2017, p. 110).

Para Hoffmann (2006) os signos representam um papel essencial na matemática e são os produtos de pensamentos de quem os manifestam. Além disso, o conhecimento, desde a estimulação por meio dos órgãos dos sentidos até a percepção em nível de mediação na qual se aloca o raciocínio matemático, é mediada por signos.

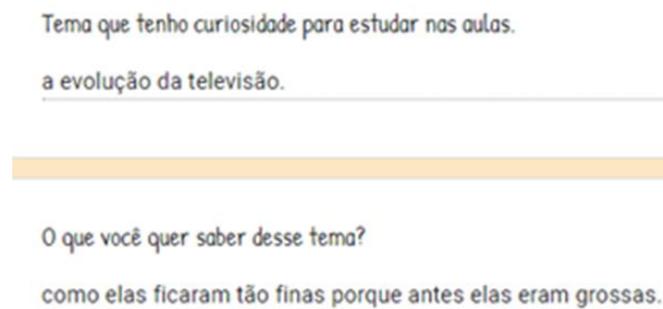
Aspectos metodológicos

Neste artigo trazemos resultados parciais da pesquisa de mestrado da primeira autora, sob orientação da segunda autora, na qual atividades de modelagem foram implementadas no Ensino Fundamental. A turma do 5º ano de uma escola particular localizada no município de Cambé-PR, no ano letivo de 2021, contava com a participação de 19 alunos, cujas idades variavam entre 9 e 10 anos.

Ao todo, os alunos do 5º ano tinham seis aulas semanais de Matemática, todas com 50 minutos cada. A realização da pesquisa se deu a partir da autorização da equipe diretiva e pedagógica da escola, bem como do consentimento dos pais ou responsáveis, a partir do preenchimento de um termo livre e esclarecido, autorizando o desenvolvimento das atividades e o uso dos dados coletados. Os nomes que aparecem no texto são fictícios para preservar a identidade dos participantes.

Tendo em vista a necessidade de dar espaço para a participação de todos os alunos, foi solicitado que eles respondessem a um formulário *online* – *Google Forms* – (Figura 2), com sugestões de temáticas que possuíam curiosidade em estudar, elencando as especificidades sobre o tema.

Figura 2 – Resposta da Gabriela ao formulário *online* nas escolhas das temáticas



Tema que tenho curiosidade para estudar nas aulas.

a evolução da televisão.

O que você quer saber desse tema?

como elas ficaram tão finas porque antes elas eram grossas.

Fonte: dados da pesquisa

A atividade sob a qual nos debruçamos neste artigo tem como temática “TV”, essa foi uma das sugestões feitas pelos alunos por meio do formulário eletrônico. A atividade foi desenvolvida entre os dias 07 e 28 de outubro de 2021, em oito aulas. Todos os alunos da turma participaram do desenvolvimento da atividade, divididos em quatro grupos (G1, G2, G3 e G4) com quatro integrantes cada e um grupo (G5) com dois integrantes que estavam participando da aula de forma remota (devido à pandemia por COVID 19).

A partir da temática “TV”, diferentes situações-problema foram configuradas pelos alunos, em seus respectivos grupos. O Quadro 1 apresenta a organização dos integrantes dos grupos e a situação-problema escolhida para ser investigada.

Quadro 1 - Composição dos grupos e situação-problema investigada

Grupo	Integrantes	Situação-problema
G1	AI_3, AI_4, AI_11 e AI_17	<i>Pixels</i> e a qualidade da imagem
G2	AI_5, AI_9, AI_13 e AI_14	Polegadas X Centímetros
G3	AI_1, AI_8, AI_12, AI_16 e AI_19	Tamanho da tela e dimensões da TV
G4	AI_2, AI_7, AI_10 e AI_15	Evolução da TV de acordo com o ano
G5	AI_6 e AI_18	Melhor distância para assistir TV

Fonte: Da pesquisa.

Considerando nosso interesse em evidenciar de que modo o uso de um objeto educacional digital auxiliou no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, elegemos analisar o empreendimento do G2, que escolheu analisar a relação das *polegadas com os centímetros*.

Os dados que subsidiaram a pesquisa qualitativa de cunho interpretativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994), em que estabelecemos um diálogo com o quadro teórico, são provenientes dos registros escritos dos alunos, das falas e dos gestos obtidos das gravações em áudio e vídeo. Na próxima seção apresentamos a descrição e a análise realizadas.

Descrição e análise do uso do objeto educacional na atividade de modelagem

Com o objetivo de inteirar os alunos com o estudo da temática, que foi sugerida por eles, a professora solicitou que respondessem, um questionário eletrônico em que informaram a quantidade de TVs que tinham em casa, o tamanho e o formato de cada uma delas (Figura 3).

Figura 3 – Questionário eletrônico respondido pelos alunos



Fonte: dados da pesquisa

A inteiração com a temática em estudo, permitiu “conhecer as características e especificidades da situação” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15). Ao responder o questionário, os alunos tiveram de parar para analisar que há diferenças no formato das TVs, bem como a relação de tamanho. Sendo assim, Borssoi e Almeida (2015) sugerem que a presença da tecnologia “amplia a visão triádica da captação de significados considerando a interação entre aluno, professor e materiais educativos”, integrando os alunos e desempenhando um papel relevante no desenvolvimento da atividade de modelagem pelos alunos (BORSSOI; ALMEIDA, 2015, p. 43).

Logo que todos terminaram de responder o questionário, a aluna Gabriela solicitou se poderia manifestar uma dúvida, conforme o excerto a seguir:

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

P: Mas o que é isso?

Gabriela: Então esse é o problema.

P: Como assim?

Gabriela: Acho que é o tamanho dela, quanto maior assim [a aluna mostra fazendo gestos - Figura 4], quanto maior o número, mais grande [sic] ela é.

A aluna Gabriela, embora manifestasse não saber o que são polegadas, em sua explicação, indicou, por meio de gestos (Figura 4), que uma das medidas necessárias seria na diagonal da TV. Os gestos também se fizeram necessários para exemplificar sua fala (“*maior assim*”), ao dizer que cada vez que a medida aumenta, maior será a televisão.

Figura 4 – Aluna Gabriela representando o tamanho que se referia a TV



Fonte: Arquivo da professora

Os signos interpretantes produzidos por Gabriela revelaram a percepção e a leitura de mundo (MUCELIN; BELLINI, 2013), 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.

A aluna Gabriela era uma das integrantes do G2 e, considerando o interesse pela relação entre polegadas e dimensão da diagonal, os integrantes do grupo mediram, em centímetros, as diagonais das TVs de suas casas, utilizando trenas. 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 das TVs (Figura 3). O que asseveramos é que, para investigar a situação, os alunos cercaram-se de “informações sobre essa situação por meio de coleta de dados quantitativos” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15).

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 Gabriela gesticulando sobre o tamanho da TV, os alunos produziram signos para como deveriam proceder para a coleta de dados. Defronte dos valores obtidos com a coleta de dados, um problema emergiu na discussão do G2: *Há TV com 33 polegadas? 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:

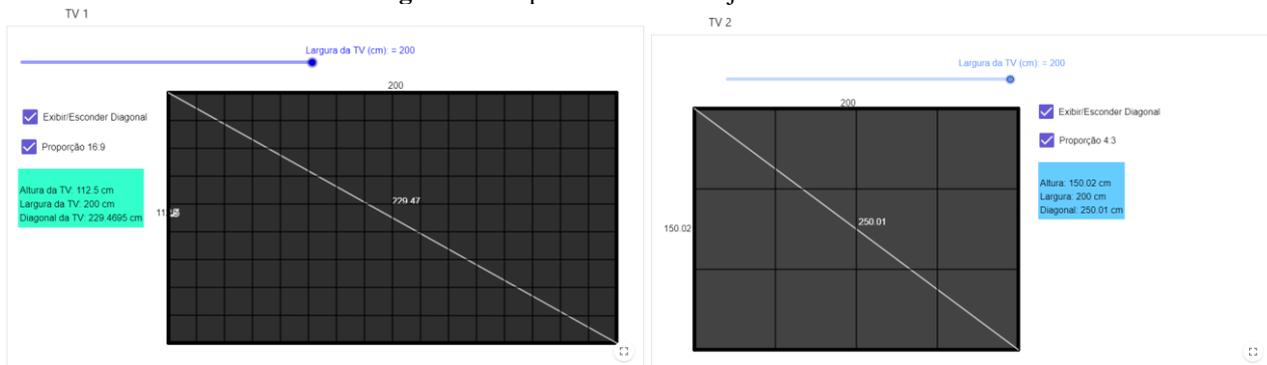
P: E o grupo dois. O que vocês encontraram?

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

No excerto supracitado foi possível evidenciar que os alunos apresentaram dificuldades em fazer associação dos dados brutos da imagem que estavam na forma de propaganda para o importante processo de análise visual dos dados (JORGE; REZENDE; WARTHA, 2013), para assim facilitar a identificação de suas relações e dependências para a resolução do problema. O que podemos evidenciar 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.

A professora, aproveitando o engajamento e a dificuldade do grupo, disponibilizou um objeto educacional (<https://www.geogebra.org/classroom/a4tpmrt8/results/a4yexa45am>) em que os integrantes poderiam manipular o controle deslizante e associar o formato da TV, as dimensões da diagonal e a proporção entre medidas (Figura 5).

Figura 5 – Captura de tela do objeto educacional



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

Ao manipular o controle deslizante, os alunos perceberam que o formato da TV pode, de forma simplificada, ser associada a uma figura geométrica. Para tanto, responderam alguns questionamentos presentes no objeto educacional digital (Figura 6).

Figura 6 – Captura de imagens do objeto educacional

Tarefa 1: Questão 1:

O que ocorre em relação às medidas da altura e largura quando você movimentar o controle azul?

Aa π Elas aumentam e diminuem juntas. Se uma diminui a outra também e se a outra aumenta a outra também

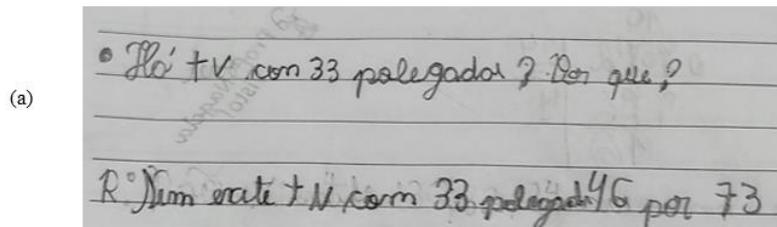
Tarefa 4: Questão 2:

Quais diferenças você observa entre as TVs representadas acima (TV 1 e TV 2)?

Aa π 1 parece retângulo e a 2 parece quadrado

Fonte: Dados da pesquisa

O uso do objeto educacional digital se mostrou necessário 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 (controle deslizante) e estimou (Figura 7a), que há a possibilidade de se ter uma TV de 33 polegadas, mas com medidas de comprimento específicas (73x46cm).

Figura 7 – Registro de Gabriela respondendo à pergunta


(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

Na Figura 7(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 7(b). E, dessa forma, partindo das medidas das TVs que eles têm em casa, apresentaram a seguinte conclusão:

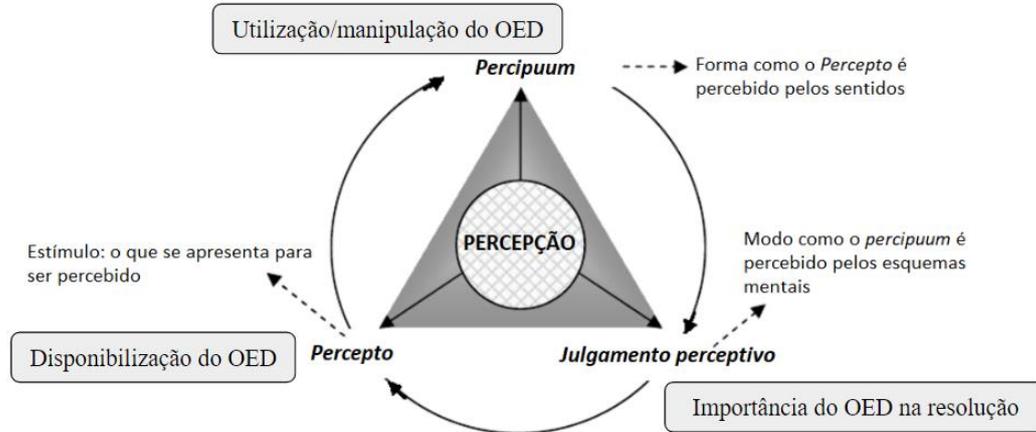
Luana: Leonardo, não tem como ter essa TV porque ela está dando uma pequena diferença das medidas que uma TV de 32 polegadas tem, e com isso não pode concluir a de 33, porque não achamos isso.

Leonardo: Mas o valor está pequeno.

Os alunos perceberam 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. A percepção da matemática, por meio da manipulação do objeto educacional, permitiu aos alunos transformarem as “suas experiências em informações compreensíveis e gerenciáveis” (HALL; LINGEFJÄRD, 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.

No caminhar para a matematização, foi possível estabelecer uma associação ao modelo perceptivo triádico – *Percepto, Percipuum e Juízo Perceptivo* – o *Percepto* foi a disponibilização do objeto educacional digital (OED), o *Percipuum* a utilização/manipulação do objeto educacional digital e o *Juízo Perceptivo* a importância do objeto educacional de digital para a resolução (Figura 8).

Figura 8 – Constituintes peirceanos da percepção na atividade da TV



Fonte: Dados da pesquisa

Investigar os signos interpretantes produzidos por esses intérpretes em atividades de modelagem matemática, ao fazer uso da tecnologia, nos revela a relevância desse recurso para a ressignificação de conceitos já construídos. Na atividade, a experiência da participante (intérprete) com gestos possibilitou a produção de signos interpretantes coerentes para a situação em estudo. O signo da representação do sentido consiste em “algo que, sob certo aspecto ou algum modo, representa alguma coisa para alguém” (PEIRCE, 1972, p. 94). Nesse âmbito, produziu signos interpretantes relacionados à diagonal, uma relação com as polegadas da TV.

Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 32), a utilização de *softwares* na Modelagem Matemática “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, manipularem o objeto educacional proporcionou a observação da alteração de tamanho em polegadas na TV a partir das medidas (em centímetros) de suas dimensões.

Considerações finais

Desenvolver atividades de modelagem nos anos iniciais tem sido uma ação empreendida por pesquisadores da área de Educação Matemática. Nos trabalhos que temos desenvolvido, a modelagem matemática se configura como uma alternativa pedagógica para ensinar matemática. Em muitos casos, o desenvolvimento de uma atividade de modelagem possibilita a introdução de um conteúdo matemático.

No tocante ao texto que apresentamos, a introdução do conteúdo polegadas se fez a partir da temática TV, em que os alunos observaram o formato da TV que têm em casa, mediram suas

dimensões e discutiram a possibilidade de existência de um tamanho de TV não padronizado - 33 polegadas. Para isso, deveriam obter as dimensões da referida TV. Diante das dificuldades dos alunos em estabelecer relações entre os valores da diagonal e o comprimento e largura da TV, a professora elaborou no GeoGebra um objeto educacional digital e o disponibilizou aos alunos.

As ações dos alunos defronte da manipulação do objeto educacional digital, deram suporte à questão de pesquisa analisada neste texto: *De que modo o uso de um objeto educacional digital auxiliou no desenvolvimento de uma atividade de modelagem com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental?* A manipulação do controle deslizante presente no objeto educacional digital disponibilizado pela professora permitiu que os alunos percebessem o objeto matemático *polegadas* e sua relação com a unidade de medidas centímetros. Ao manipular o controle deslizante para o valor da diagonal da TV de 33 polegadas, os alunos tiveram acesso às dimensões que a TV deveria apresentar, concluindo que se tratava de um aumento - de 2 cm - muito irrelevante para a comercialização da televisão.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. O significado em atividades de modelagem matemática: um olhar sobre pesquisas brasileiras. **Revemat**. Florianópolis, v. 9, ed. temática, p. 124-145, jun. 2014.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ALVES, L. C. S. D.; SOUZA, E. G. Modelagem Matemática na perspectiva das crianças. **Atos de Pesquisa em Educação**, [S.l.], v. 16, p. e8918, jul. 2021.

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Modelagem matemática na educação matemática. In: ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. A. P. (Org.). **Modelagem Matemática em foco**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BERGER, M. A semiotic view of mathematical activity with a Computer Algebra System. **RELIME** – Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Comitê Latinoamericano de Matemática Educativa, Distrito Federal, México, v. 13, n. 2, p. 159-186, 2010.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

- BORSSOI, A. H.; CERON, C. G. da S. Estudiantes de los primeros años escolares en tareas matemáticas desde la perspectiva de la Enseñanza Híbrida. **Revista Paradigma**, [S. l.], v. 41, n. 2, p. 353-382, 2020.
- CUNNINGHAM, D. J.; KEHLE, P. E. Cognitive Semiotics in Education. **Recherches en communication**. n. 19, 2003.
- ENGELBRECHT, J.; BORBA, M. C.; LLINARES, S. *et al.* Will 2020 be remembered as the year in which education was changed? **ZDM Mathematics Education**, [S. l.]. jul./out. 2020, vol. 52, n. 5, p. 821–824.
- ENGLISH, L. D. Developing early foundations through modeling with data. *In*: C. Hirsch (Ed). **Annual perspectives in mathematics educations: Mathematical Modeling Mathematics**. p. 187-195. Reston: NCTM - National Council of Teachers of Mathematics, 2016.
- HOFFMANN, M. H. G. What is a “semiotic perspective”, and what could it be? Some comments on the contributions to this special issue. **Educational Studies in Mathematics**, 61. Springer, p. 279-291, 2006.
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata** (IEEE 1484.12.1-2002). Jul.2002. Disponível em <<http://ieeeltsc.org/>> Acesso em: 10 agosto 2014.
- MANECHINE, S. R. S.; CALDEIRA, A. M. A. Construção de conceitos matemáticos na Educação Básica numa abordagem Peirceana. **Bolema**. Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 887-904, dez. 2010.
- PEIRCE, C. S. **Semiótica**. Tradução de José Teixeira Coelho Neto. 2. reimpr. da 3. ed. de 2000. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- MUCELIN, C. A.; BELLINI, L. M. Semiótica, semiose e signo: análise sígnica de uma imagem fotográfica com base em tricotomias de C. S. Peirce. **Koan: Revista de Educação e Complexidade**, n. 1, jan., 2013.
- SANTAELLA, L. **O que é semiótica?** São Paulo: Brasiliense. 2008.
- SANTAELLA, L. **Percepção: fenomenologia, ecologia, semiótica**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- SILVA, K. A. P.; ALMEIDA, L. M. W. Percepção da Matemática em atividades de modelagem matemática. **VIDYA**, v. 37, n. 1, p. 109-125, jan./jun., 2017.
- SOUZA, E. G.; LUNA, A.V. A. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: pesquisas, práticas e formação de professores. **REVEMAT**. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 9, Ed. Temática (junho), p. 57-73, 2014.
- STEINBRING, H. What makes a sign a Mathematical Sign?: an epistemological perspective on mathematical interaction. **Educational Studies in Mathematics**. Springer, v. 61, p. 133-162, 2006.



III EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática
Unespar de Apucarana, 26 a 28 de outubro de 2023

TORTOLA, E. **Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Londrina: Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2016.