



O NÚMERO QUE CALÇO NÃO É O TAMANHO DO MEU PÉ?: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Elhane de Fatima Fritsch Cararo
Secretaria de Estado da Educação do Paraná - SEED
Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO
elhaneff@gmail.com

Lenoar Eloi Cararo
Secretaria de Estado da Educação do Paraná - SEED
lnoareloi@gmail.com

Resumo: O texto relata uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida na sala de aula do oitavo ano da educação Básica. A atividade tem como título: *Como assim? O número que calço não é o tamanho do meu pé? E buscou inserir os alunos de uma escola do campo no contexto de pesquisa e da Modelagem Matemática. Ainda, o relato de experiência foi norteado pela interrogação: Que discussões pedagógicas podem emergir ao desenvolver uma tarefa de Modelagem com alunos da Educação Básica? No sentido de a Modelagem Matemática pode contribuir para o rompimento de um ensino da Matemática centrado na transmissão de conteúdos, e ainda, propor ao aluno que seja protagonista da produção do seu conhecimento. Se percebeu o potencial da tarefa de Modelagem para o ensino da Matemática e para a motivação dos alunos na construção do conhecimento matemático e das interações humanas.*

Palavras-chave: Formação de Professores. Práticas pedagógicas. Avaliação. Equações do primeiro grau. Educação Básica.

INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática, uma das tendências da Educação Matemática, tem conquistado espaços importantes em eventos e periódicos da área. Entre outros motivadores para a conquista desses espaços, podem estar as justificativas da utilização dessa “prática educativa” (KLÜBER, 2016, p. 41) no ensino da Matemática. O autor afirma que a “[...] Modelagem pode ser uma forte aliada dos professores de Matemática e outros que buscam romper com a hegemonia da transmissão” (KLÜBER, 2016, p. 55). Ainda, segundo o autor, a Modelagem possibilita a interação, cooperação e colaboração, “[...] deslocando o sentido do ensino usual, que seria do professor para o aluno” (Idem).

Nesse sentido, buscando metodologias ativas que visem melhorar o ensino da Matemática e a compreensão de critérios para essa definição, nosso texto relata uma experiência pedagógica elaborada pelos autores, como proposta de trabalho do grupo de Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Esta modalidade de

Formação Continuada de Professores, está em atividade desde outubro de 2015 no município de Francisco Beltrão – Paraná, e é integrante de um projeto de Formação Continuada de professores de Matemática vinculado a Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus de Cascavel – Paraná.

Inicialmente o grupo de formação realizou discussões que propiciaram momentos de negociações entre as concepções dos professores sobre temas que interferem em nosso fazer pedagógico, como exemplo, a concepção de currículo escolar, a concepção de ensino, a concepção de aprendizagem e entre elas a concepção de avaliação do ensino da Matemática. Este último, a negociação entre a concepção de avaliação gerou, em muitos encontros da formação, discussões que solicitaram pesquisa teórica e reflexão sobre o tema avaliação do ensino da Matemática e, principalmente, avaliação em Modelagem Matemática.

Nossas discussões em torno da temática, buscavam a compreensão sobre como avaliar os alunos em tarefas que consideramos dinâmica, como é o caso da Modelagem Matemática, pois compreendemos esta Tendência da Educação Matemática como uma ferramenta dinâmica, potencializadora da autonomia dos alunos e da tomada de decisão do grupo em relação a busca pelo conhecimento matemático e demais desdobramentos pedagógicos que o envolvem.

Avaliar assim, necessita, na compreensão dos autores, de instrumentos e critérios, também dinâmicos, que possam compreender, de maneira mais abrangente, as superações e as dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos e procedimentos matemáticos correspondentes a cada nível de ensino da Educação Básica.

A partir das discussões supracitadas, o grupo avançou e, como intenciona a produção de material pedagógico para uso nas aulas dos professores participantes, formandos-formadores, bem como para o compartilhamento entre os pares, foi proposto, pela formadora-formanda e demais participantes, a elaboração de atividades de Modelagem Matemática e o desenvolvimento delas na sala de aula da Educação Básica com olhar voltado para como ocorre o ensino e a aprendizagem da Matemática por meio da Modelagem Matemática.

Esse olhar voltado para como ocorre o ensino e a aprendizagem da Matemática em atividades de Modelagem Matemática será o suporte para as futuras discussões e reflexões do grupo envolvendo o tema avaliação em Modelagem Matemática.

Assim, a interrogação que norteia nossa reflexão nesse relato é *que discussões podem emergir ao desenvolver uma tarefa de Modelagem com alunos da Educação Básica?* Compreendemos que essa interrogação dá início ao debate, a reflexão que fomentam a negociação da concepção de avaliação em Modelagem Matemática no interior do grupo de formação.

Nesse sentido o texto relata uma experiência na elaboração e desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática: *O número que calço não é o tamanho do meu pé?* A seção seguinte apresenta algumas discussões e reflexões realizadas no âmbito de pesquisas da Educação Matemática que envolve a tendência da Modelagem.

A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática, uma das Tendências da Educação Matemática, tem-se destacado nos últimos anos pelas suas potencialidades para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Esse destaque pode ser evidenciado a partir da observação do número crescente de publicações em eventos e periódicos da área.

Destas pesquisas, que compõem o cenário da Modelagem Matemática no Brasil, desde meados de 1983, segundo Burak (2004) emergiram distintas concepções de Modelagem Matemática. Concepções essas que expressam fases, etapas, casos e outros aspectos que buscam explicitar a compreensão dos pesquisadores sobre essa tendência. São exemplos, as concepções de Rodney Carlos Bassanezi, Dionísio Burak, Jonei Cerqueira Barbosa e Lourdes Werle de Almeida. Concepções essas que permeiam os estudos realizados no grupo de Formação de Professores de Matemática em Modelagem Matemática O quadro 1 expõe um breve resumo das concepções segundo os autores supracitados.

Pesquisadores	Breve resumo da concepção
Bassanezi	A Modelagem Matemática é a “[...] arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (2002, p. 16). Essa concepção adota seis etapas. 1) <i>experimentação</i> : obtenção de dados; 2) <i>abstração</i> : formulação de Modelos Matemáticos; 3) <i>resolução</i> : obtenção do modelo matemático; 4) <i>validação</i> : aprovação ou não do modelo proposto; 5) <i>modificação</i> : reformulação do modelo, quando necessário e 6) aplicação.
Burak	A Modelagem Matemática é “[...] um conjunto de procedimentos cujo objetivo 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” (1992, p. 62). O autor propõe cinco etapas. 1) <i>Escolha do tema</i> ; 2) <i>pesquisa exploratória</i> ; 3) <i>levantamento do(s) problema(s)</i> : os alunos propõem problemas simples ou complexos; 4) <i>resolução do(s) problema(s)</i> ; 5) <i>análise crítica das soluções</i> .
Biembengut	A Modelagem Matemática é “[...] uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (BIEMENGUT; HEIN, 2005, p. 13). Está dividida em três etapas: 1) <i>Interação- reconhecimento da situação-problema e</i>

	familiarização com o assunto a ser estudado; 2) Matematização – formulação do problema (hipótese) e resolução do problema em termos do modelo e 3) Modelo matemático – interpretação da solução e validação do modelo.
Barbosa	A Modelagem se constitui “[...] como 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” (2001, p. 5). O autor considera três casos. 1) O professor apresenta um problema, com dados qualitativos e quantitativos, e os alunos investigam; 2) o professor apresenta aos alunos um problema aplicado e 3) Os alunos coletam informações, formulam e solucionam problemas.
Almeida	A Modelagem Matemática é uma alternativa pedagógica na qual a “[...] a situação a ser investigada representa um problema para aqueles envolvidos no desenvolvimento da atividade” (2006, p. 122). A autora sugere quatro fases. 1) <i>inteiração</i> ; 2) <i>matematização</i> ; 3) <i>resolução</i> ; 4) <i>interpretação de resultados e validação</i> .

Quadro 1: Algumas concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática
Fonte: A pesquisa

A partir da exposição destas perspectivas, compreendemos que as concepções, mesmo distintas, contribuem para um ensino da Matemática mais dinâmico e significativo.

Apoiados nas reflexões, nos estudos teóricos, nas práticas pedagógicas elaboradas e desenvolvidas no grupo de formação e na sala de aula da Educação Básica, bem como, no compartilhamento de experiências entre os pares desde que iniciamos a formação, em outubro de 2015, compreendemos que os aspectos que justificam a utilização da Modelagem no Ensino da Matemática, o rompimento com a linearidade do currículo, a motivação para a pesquisa, a interação, a tomada de decisão (BURAK, 1992), precisam estar presentes não apenas no decorrer do desenvolvimento da tarefa de Modelagem Matemática, mas também na forma de planejar e de avaliar a tarefa de Modelagem.

Assim, como já exposto no trabalho de pesquisa de Cararo (2017), os professores participantes da formação, citam, além da preocupação quanto aos procedimentos para o desenvolvimento da atividade de Modelagem, os quais se familiarizam a cada prática pedagógica desenvolvida, compartilhadas, discutidas, a preocupação com a avaliação da tarefa de Modelagem.

Essas preocupações pode estar relacionada as concepções de ensino dos professores, em outras palavras, a preocupação em mensurar, quantificar a aprendizagem dos alunos, num sentido de comparação entre o que cada um aprendeu é uma concepção de avaliação resultante do ensino tradicional, na qual, nas palavras de Burak (1994, p. 58), “[...] a avaliação tem tido, via de regra, caráter punitivo para o aluno. A preocupação tem sido, simplesmente, saber se o aluno sabe ou não”. Enquanto que segundo o mesmo autor, “[...] a maior punição ocorre quando

aquelas dificuldades encontradas pelo aluno não recebem a atenção devida, no sentido de serem superadas” (idem).

Nessa perspectiva que buscamos discutir, pesquisar, refletir, compartilhar experiências sobre critérios e instrumentos que favoreçam a identificação da aprendizagem dos alunos em relação a determinados conteúdos matemáticos e em relação ao que diz a Base Nacional Curricular Comum – BNCC sobre a aprendizagem da Matemática. Esse documento, norteados do ensino no Brasil, considera como letramento matemático, ou seja, como aprendizagem da Matemática o desenvolvimento do raciocínio, representação, argumentação e comunicação Matemática o que “[...] assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo” (BRASIL, 2017, p. 266).

A seção seguinte apresenta a atividade de Modelagem Matemática, *Como assim? O número que calço não é o tamanho do meu pé?*, elaborada pelos autores deste relato, bem como, o desenvolvimento dela na sala de aula da Educação Básica.

A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA E SEU DESENVOLVIMENTO NA SALA DE AULA

A atividade de Modelagem elaborada pelos autores se aproxima do segundo caso, citado por Barbosa (2001), na qual os alunos são convidados a participar da tarefa de Modelagem Matemática a partir de um problema disparado pelo professor. A partir daí os alunos buscam dados, informações sobre o tema, realizam a matematização das informações coletas em busca da(s) solução(ões) para o problema. A tarefa desenvolvida se aproxima, ainda, da concepção de Burak (1992), pois busca explicar, por meio da matemática, fenômenos presentes no cotidiano dos alunos, ajudando-os a tomar decisões a analisar de forma crítica os fenômenos do dia a dia.

O tema da atividade, a relação entre o tamanho do pé e o número do calçado foi impulsionado pela discussão, entre os alunos do oitavo ano do Ensino fundamental, de uma escola do Campo, do Município de Guarapuava, sobre o número do calçado que cada um usa. A primeira autora, prestando a atenção no debate dos alunos, e percebendo que se tratava de uma discussão por conta do país em que os calçados são produzidos¹, propôs que eles investigassem qual é o tamanho do pé e o número que os alunos e funcionários da escola² usam.

¹Alguns dos calçados usados pelos alunos são comprados no comércio local, mas são importados, com etiquetas nos Estados Unidos, da China e outros. A numeração de calçados com etiquetas do Brasil era diferente da numeração dos calçados importado.

²Colégio Estadual do Campo Dom Pedro I, no município de Guarapuava, Paraná.

Assim, elaborando o problema da tarefa de Modelagem, a professora escreveu na lousa: *Qual a relação matemática entre o tamanho do meu pé e o número que calço?* De imediato os alunos ficaram interessados na proposta e questionaram se o tamanho do pé não era o mesmo que o número do calçado. Nenhum dos alunos sabia da existência de uma relação matemática para determinar o número do calçado e muitos, ainda, ficaram desconfiados com a proposta da professora, imaginando que o tamanho do pé era o mesmo do número que cada um calçava.

Organizados em pequenos grupos os alunos foram em busca dos dados para a pesquisa, saíram pela escola medindo os pés dos alunos e funcionários e fazendo o desenho desses pés no papel pardo para que, se houvesse a necessidade, em sala de aula, retomassem as medidas. A figura 1 ilustra essa etapa.



Figura 1: Desenho dos pés dos participantes da pesquisa
Fonte: acervo próprio

Muitas vezes, a professora orientou os alunos a retornarem aos participantes da pesquisa para verificar a etiqueta dos calçados, anotando assim, onde o calçado foi produzido, se o calçado era importado ou não. Essa orientação se deu a partir da análise dos alunos de que alguns pés tinham tamanho maior e numeração menor e vice-versa, o que gerou preocupação em alguns grupos que questionavam se as medidas estavam corretas.

Após a coleta de dados a professora sugeriu que os grupos organizassem os dados em forma de tabelas para que os dados ficassem mais visíveis e eles pudessem fazer as análises em busca da solução para o problema proposto.

Alguns grupos, após organizarem as tabelas, perguntaram sobre como fazer um gráfico, a professora orientou os grupos e como os demais grupos se motivaram a representar os dados em forma de gráfico a professora explicou como fazer um gráfico de barras, utilizando a lousa.

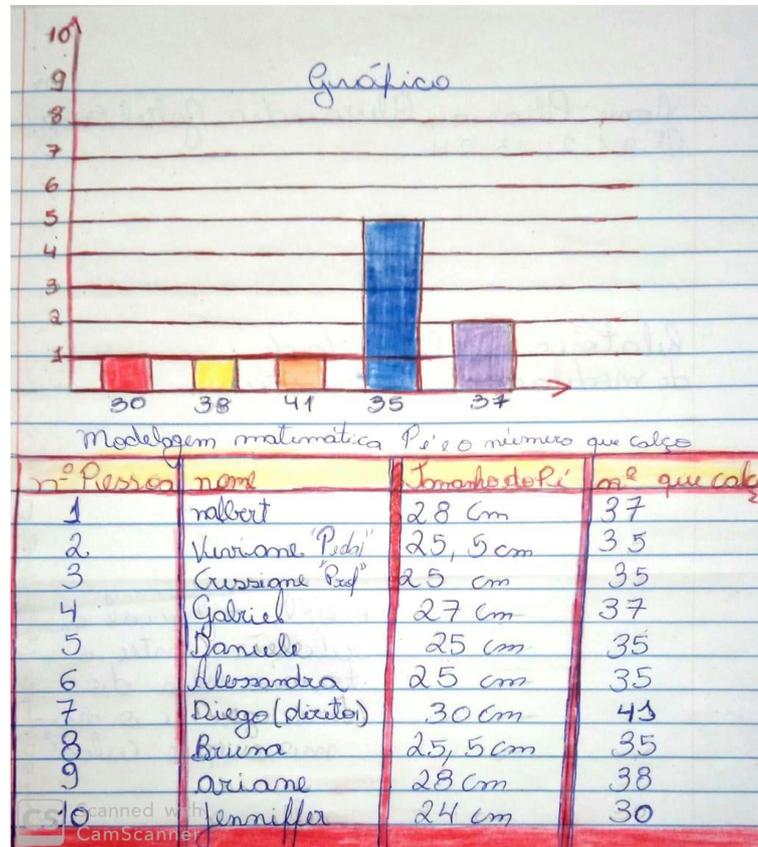


Figura 2: Tabela e gráfico que expõem os dados da pesquisa
Fonte: acervo próprio

Na aula seguinte, os alunos investigaram, utilizando o laboratório de informática da escola, a história do calçado, como ilustram as figuras 3 e 4, e alguns alunos encontraram a fórmula matemática, disponibilizada em diversos sites, como por exemplo, no site o Baricentro da mente, disponível em <https://www.obaricentrodamente.com/2009/10/formula-para-calcular-o-tamanho-do.html>.

Acesso em 04 de junho de 2019:

$$N = \frac{5p + 28}{4}$$

Nessa relação, o N, representa o número do calçado e o p, o tamanho do pé em centímetro. O momento que eles encontraram a fórmula matemática foi um momento muito interessante da interessantes da aula. Eles tinham encontrado várias relações matemáticas para tentar explicar a relação entre o tamanho do pé e o número do calçado. Quando encontraram a fórmula na internet e se motivaram

a testá-la. O que chamou a atenção é que eles se interessaram em testar se essa relação nós próprios pés e ver se essa relação se repetia com os colegas

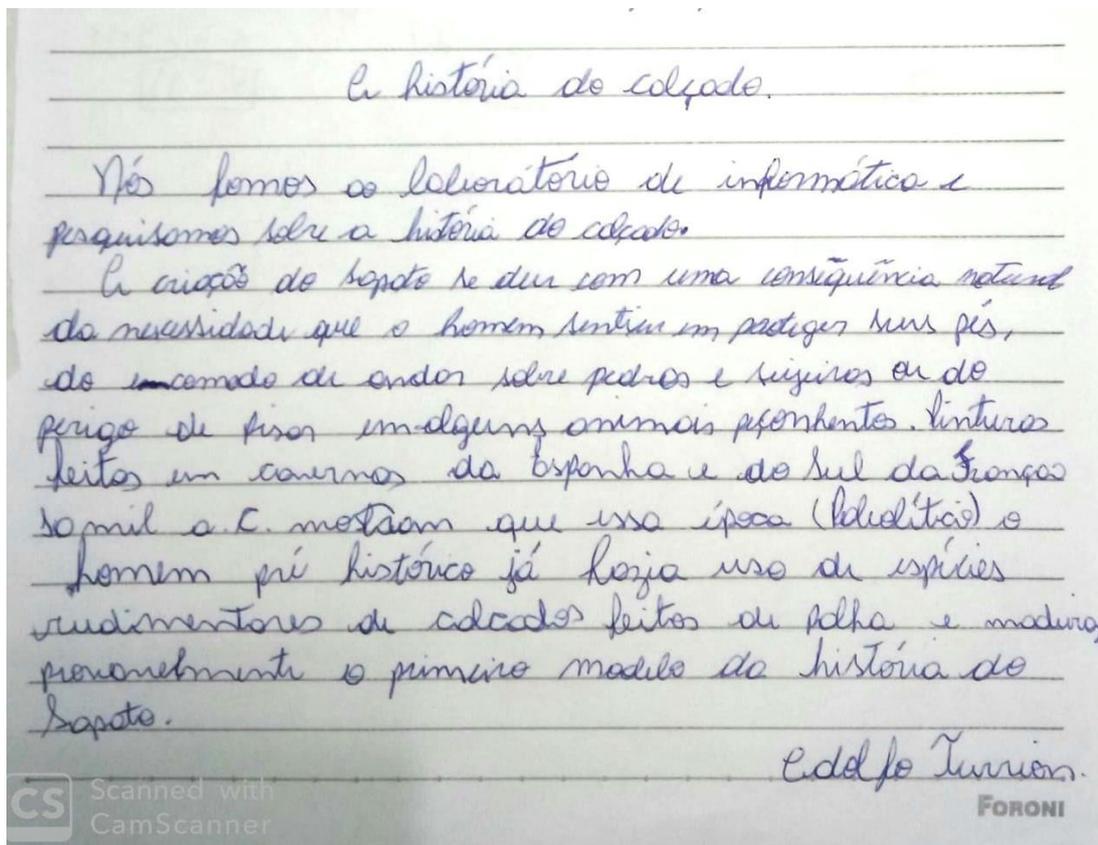


Figura 3: Relato da pesquisa sobre a história do calçado realizada por um dos alunos
Fonte: acervo próprio

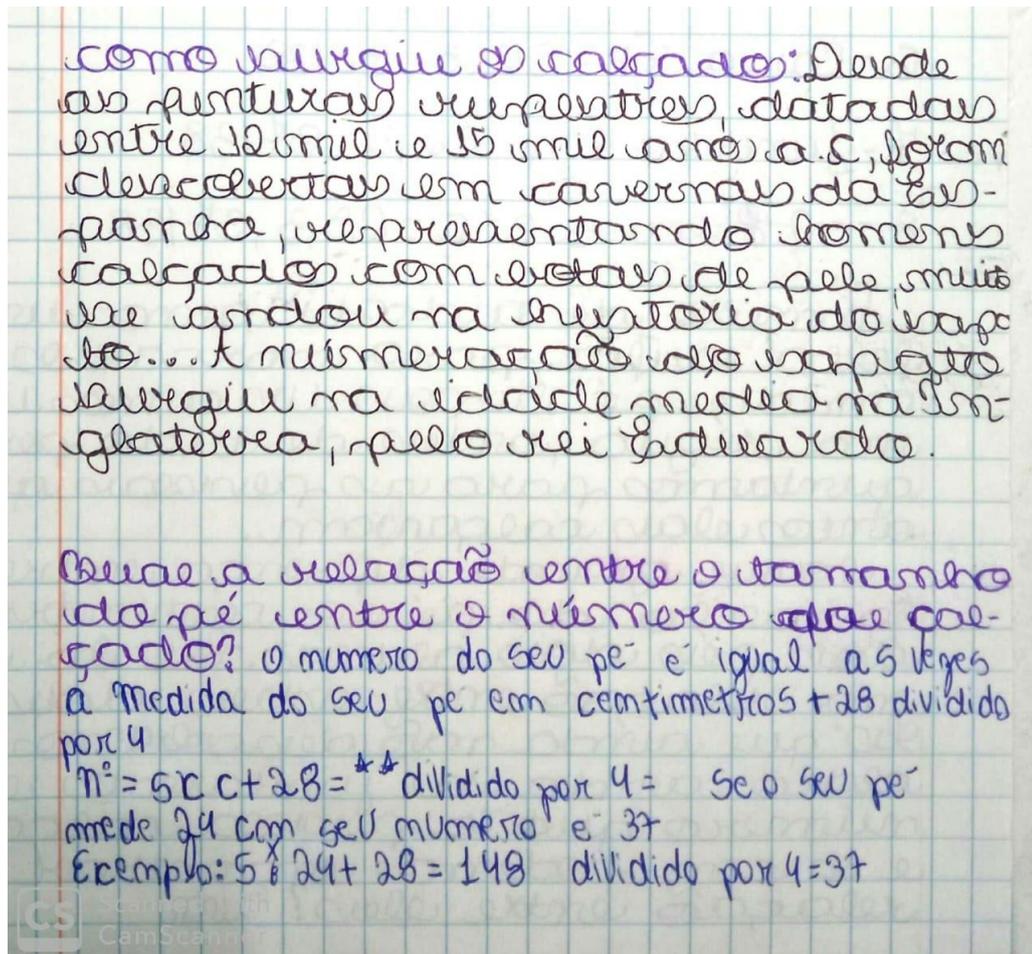


Figura 4: Relato de um dos alunos sobre a pesquisa da história do calçado e da fórmula para encontrar o número do calçado

Fonte: acervo próprio

A finalização do trabalho de modelagem se deu com a apresentação dos trabalhos em forma de seminários e entrega de relatórios da atividade.

As conclusões presentes nos relatórios dos alunos evidenciam as descobertas realizadas por eles sobre a relação entre os tamanhos dos pés e o número do calçado, bem como a conclusão de que modelos de calçados podem apresentar numeração diferente, de que o fato do calçado ser importado, também, pode gerar numeração diferente. As figuras 5 e 6 apresentam essas e outras conclusões dos grupos.

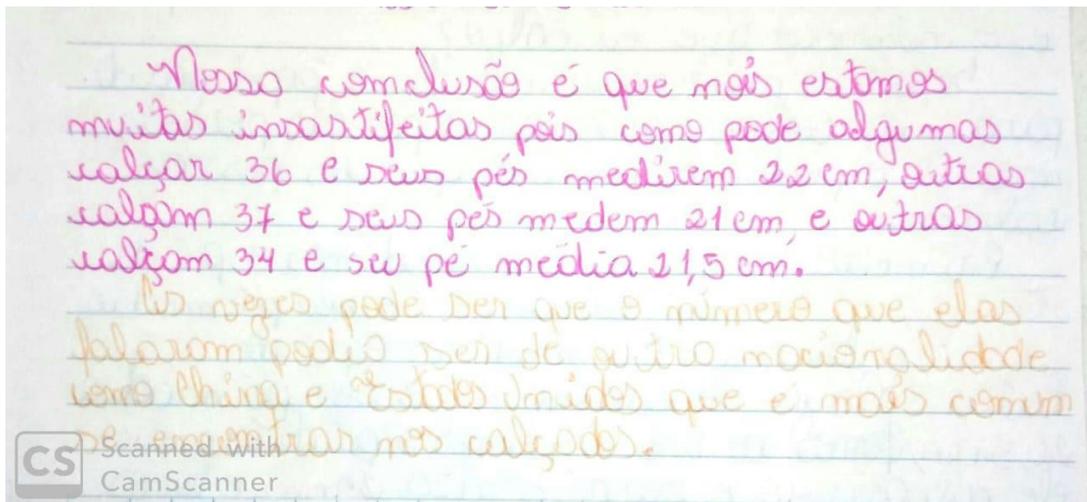


Figura 5: Conclusão de um dos grupos sobre diferença de numeração dos calçados e a produção dos deles em outro país
Fonte: acervo próprio

Presença	Medida do pé	Número do calçado	conclusão
P.01	22,00 cm	38	tem pé com o
P.02	23,00 cm	37	mesmo com mos o
P.03	23,70 cm	35	numero do calçado
P.04	20,30 cm	37	e diferente. Se a per
P.05	22,00 cm	35/36	que causam calçados
P.06	23,00 cm	36	maiores que seus pés

na dos calçados são entre 35 e 38 de alunos com idade entre 11 e 14 anos.

Figura 6: Conclusão de um dos grupos sobre a numeração de calçados utilizadas pelos alunos com idades entre 11 e 14 anos
Fonte: acervo próprio

Recorrendo as concepções de Modelagem Matemática supracitadas, podemos dizer que de certa forma, os alunos seguiram algumas etapas sugeridas pelos autores mencionados, não de forma linear. Essas etapas foram: 1) levantamento de dados pela pesquisa de campo; 2) pesquisa exploratória sobre o tema no laboratório de informática; 3) análise e comparação dos dados recolhidos por meio das tabelas e dos gráficos e pequenos cálculos realizados pelos alunos para comparar a diferença do tamanho do pé (em centímetros) e o número do calçado; 4) resolução do problema, quando chegaram, no grupo, a conclusões sobre a relação entre o tamanho do pé e o número dos calçados e 5) análise crítica das soluções quando se convenceram

de que a polêmica do tamanho dos pés e o número dos calçados era em função dos países em que os calçados eram produzidos e, ainda, do modelo e formato dos calçados, como exemplo, um chinelo, uma sandália, uma bota, um tênis, uma chuteira, entre outros.

No desenvolvimento da atividade, foram trabalhados os conteúdos matemáticos de expressões algébricas, equações do primeiro grau, unidades de medidas, comparação entre unidades de medidas, tratamento da informação, tabelas e gráficos, e as operações básicas, adição, subtração, multiplicação e divisão.

REFERÊNCIAS A TAREFA DE MODELAGEM SEGUNDO OS ALUNOS

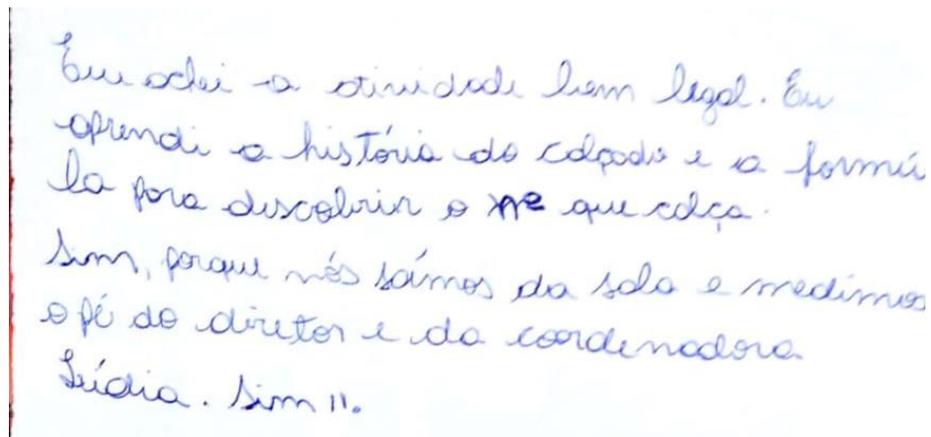
A motivação dos alunos para desenvolver a tarefa de modelagem foi notável desde o momento em que a professora fez a proposta para a turma. A curiosidade sobre o tema proporcionou que eles buscassem uma resposta e a resposta dependia da pesquisa realizada por eles. Os alunos do oitavo ano mobilizaram a escola inteira. Participaram da pesquisa professores, funcionários e alunos de outras turmas.

Quando os alunos explicavam o que estavam fazendo, os demais alunos, funcionários e professores da escola ficavam curiosos para saber o que eles iriam concluir sobre essa relação, a relação entre o tamanho do pé e o número do calçado. Os alunos foram convidados, na maioria das turmas, a entrar e explicar o que estavam fazendo, eles ainda, realizaram as medidas dos pés de alguns alunos na sala de aula, no horário de aula de outra disciplina. Esse fato, a curiosidade dos outros alunos, de alguns professores e funcionários da escola, estimulou os alunos a pesquisarem ainda mais sobre a história do calçado, o que propiciou suporte para os alunos explicarem sobre o tema nas salas de aulas visitadas por eles.

Se percebeu que a motivação para a dedicação dos alunos com a pesquisa, com os cálculos, com as representações, ocorreu porque eles se sentiram aprendendo Matemática, compreendendo relações do seu dia a dia por meio do conhecimento matemático e, principalmente, porque se sentiram valorizados pelo contexto já explicitado, a curiosidade e a atenção dos demais alunos, professores e funcionários da escola.

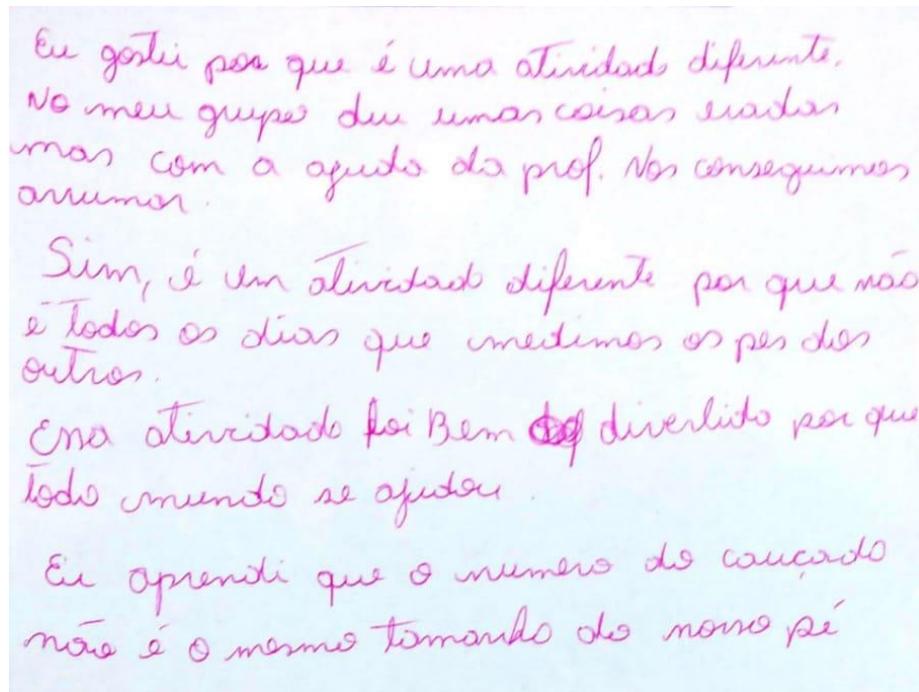
Sobre a turma em que a atividade foi desenvolvida, é importante explicitar, que é uma turma de uma escola que não conhecia o trabalho com Modelagem Matemática, a professora que propôs a atividade assumiu as aulas, nessa escola, esse ano, ou seja, em fevereiro de 2019. Por esse motivo, alguns alunos citaram no relatório final que é uma atividade diferente, que eles nunca tinham feito algo parecido, que aprenderam rápido, que todo mundo se ajudou, falando

da cooperação entre os membros do grupo e os demais alunos da escola, bem como os funcionários e professores. As figuras 7, 8 e 9 ilustram um pouco dessas falas.



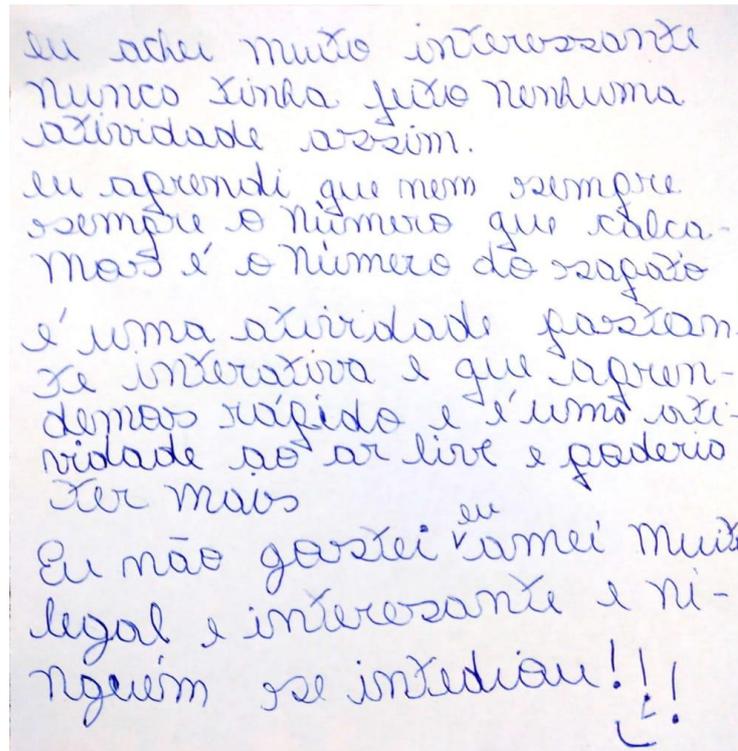
Eu achei a atividade bem legal. Eu aprendi a história do calçado e a fórmula para descobrir o nº que calça.
Sim, porque nós saímos da sala e medimos o pé do diretor e da coordenadora Lídia. Sim!!

Figura 7: Relato de um aluno participante da atividade
Fonte: acervo próprio



Eu gostei pois que é uma atividade diferente. No meu grupo deu umas coisas exatas mas com a ajuda da prof. Nós conseguimos o número.
Sim, é um atividade diferente por que não é todos os dias que medimos os pés dos outros.
Essa atividade foi Bem ~~de~~ divertida por que todo mundo se ajudou.
Eu aprendi que o número do calçado não é o mesmo tomando do novo pé

Figura 8: Relato de um aluno participante da atividade
Fonte: acervo próprio



Eu achei muito interessante
nunca tinha feito nenhuma
atividade assim.
Eu aprendi que nem sempre
sempre o número que calca-
mas é o número de sapato
é uma atividade gostosa
e interativa e que apren-
demos rápido e é uma ati-
vidade ao ar livre e poderio
ter mais
Eu não gostei ^{eu} tanto muito
legal e interessante e ni-
guém se interessou!!!
L!

Figura 9: Relato de um aluno participante da atividade
Fonte: acervo próprio

Analisando estes relatos individuais dos alunos sobre o que eles acharam da atividade desenvolvida podemos perceber que a atividade foi prazerosa. É possível evidenciar, ainda, a produção de conhecimento matemático, a tomada de decisão pelos participantes dos grupos e a análise dos resultados e, principalmente, a interação entre os membros do grupo, entre a turma e entre a escola. No vocabulário utilizado por eles, a tarefa *foi muito legal e a gente aprendeu rápido*, no sentido de que eles realmente se viram aprendendo matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Modelagem Matemática permite que o professor esteja mais próximo do aluno, os alunos se organizam em pequenos grupos e esses grupos são orientados pelo professor. Ao acompanhar esses grupos o professor pode perceber se todos os alunos estão envolvidos na pesquisa, na busca por soluções e, ainda, pode orientar o grupo ou os alunos de maneira mais específica.

Assim, a Modelagem colabora para que o professor consiga olhar os alunos mais de perto e ajuda-los a superar as dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos. Todavia, a preocupação em trabalhar com a Modelagem Matemática, traz consigo a preocupação com a

forma de avaliar a aprendizagem do aluno. Ao desenvolver uma prática pedagógica ou metodologia dinâmica, interativa, como é o caso da Modelagem Matemática, o professor precisa estar atento ao processo como um todo, ou seja, observar a participação, o envolvimento e as construções do grupo e dos alunos.

Finalizando, podemos dizer que os materiais expostos no relato evidenciam materiais, produzidos durante a realização da tarefa de Modelagem Matemática, que podem favorecer a compreensão, por parte do professor, da aprendizagem dos alunos, podendo assim, retomar os conteúdos com maiores dificuldades em momento posterior à aula. Esses instrumentos podem auxiliar o professor no sentido de perceber a superação dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados, ao letramento matemático, a tomada de decisão, a interação, a cooperação e demais critérios que o professor considere importante ao desenvolver uma tarefa de Modelagem Matemática

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 21 n. 76, 115-126, jul/dez. 2006.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001. Caxambu. **Anais...** Caxambu: AMPED, 2001, p. 1-15.

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

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. ed. São Paulo: contexto, 2005.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Brasília: MEC, 2017.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Campinas. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, Campinas.

BURAK, D. Critérios Norteadores para a adoção da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Secundário. **Zetetiké**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 47- 60, mar. 1994.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: I EPMEM - ENCONTRO PARANAENSE DA MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1. 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004, p. 1-10.

CARARO, E. F. F. **O sentido da formação continuada em modelagem matemática na Educação Matemática desde os professores participantes.** 2017.186f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

JOKURA, T. **Como surgiu a numeração dos sapatos?** PORTAL SUPERINTERESSANTE. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-surgiu-a-numeracao-dos-sapatos>. Acesso em 04 de junho de 2019.

KLÜBER, T. E. In: BRANDT, C. F; BURAK, D; KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações.** 2 ed. Ver. Amp. Ponta Grossa, Editora UEPG, 2016, p. 17- 40.

PORTAL ADOLFO TURION. **A história do sapato.** Disponível em: <https://www.adolfoturion.com.br/blog/a-historia-do-sapato>. Acesso em: 04 de junho de 2019.

PORTAL BARCENTRO DA MENTE. **Fórmula para Calcular o Tamanho do Sapato.** Disponível em <https://www.obaricentrodamente.com/2009/10/formula-para-calcular-o-tamanho-do.html>. Acesso em 04 de junho de 2019.