

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Silvana Cocco Dalvi

Luciano Lessa Lorenzoni

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Experiências vivenciadas



EDUCIMAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



Produto educacional da tese: **MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DA CRIANÇA E PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM SUPORTE NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Silvana Cocco Dalvi

Luciano Lessa Lorenzoni

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL
EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS



VILA VELHA - ESPÍRITO SANTO

2024



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Espírito Santo

R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara

29040-689 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Aline Freitas da Silva de Carvalho * Aparecida de Fátima Madella de Oliveira * Felipe Zamborlini Saiter * Gabriel Domingos Carvalho * Jamille Locatelli * Marcio de Souza Bolzan * Mariella Berger Andrade * Ricardo Ramos Costa * Rosana Vilarim da Silva * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto: **Silvana Cocco Dalvi**

Diagramação: **Wendel Alexandre Albino Macedo**

Capa: **Wendel Alexandre Albino Macedo**

Imagem de capa: **Wendel Alexandre Albino Macedo**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Campus Vila Velha)

D152m Dalvi, Silvana Cocco

Modelagem matemática na educação infantil: experiências vivenciadas. Silvana Cocco Dalvi, Luciano Lessa Lorenzoni. / Vila Velha, Edifes Acadêmico, 2024.

50 f. : il. col., 30 cm. Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-8263-834-7.

1. Educação infantil. 2. Modelagem – Matemática. I. Lorenzoni, Luciano Lessa. II. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. III. Título. IV. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD 23 – 372.21

Valéria Rodrigues de Oliveira CRB6/ES-477

DOI: 10.36524/ ISBN 9788582638347

Este livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas *ad hoc*.
Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDeriva



Para início de conversa: um convite!

Professor, você sabe o que é modelagem matemática? Sabe como desenvolver essa prática na Educação Infantil de forma a contribuir para o desenvolvimento integral da criança e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos?

Neste *e-book* você é convidado a inovar sua prática docente, tendo como possibilidade a modelagem matemática na Educação Infantil. Para inspirarmos e ilustrarmos, apresentamos duas práticas de modelagem matemática desenvolvidas com crianças do II período da Educação Infantil intituladas: “Qual é a massa de um bebê e um adulto?” e “Usa-se papelão para fazer o tênis? E quanto gasta?”. Com esses temas, viajamos pelo universo infantil estimulando as crianças a expandirem seus conhecimentos matemáticos e propiciando seu desenvolvimento integral nas diferentes dimensões.

Nas práticas de modelagem desenvolvidas, ante a mobilização de diferentes registros de representações semióticas, exploramos diversas noções matemáticas, entre as quais a de número, medidas de massa e tempo, espaço e forma. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica trata especificamente da dimensão cognitiva referente à aprendizagem, pois o acesso ao objeto matemático (os conteúdos) ocorre necessariamente mediante suas representações, uma vez que, diferentes das demais áreas do conhecimento, não são perceptíveis ou instrumentalizados. Daí a relevância dessa abordagem para a Educação Matemática.

Olhamos para a criança em sua plenitude, valorizando as dimensões cognitivas, motoras, sociais e emocionais. Brincamos, fizemos experiências, escrevemos, desenhamos e muito mais. A cada diálogo, mais curiosidades e descobertas.

Então! Vamos lá nos encantar e encantar com essa metodologia de ensino?! Com ela, você e seus alunos podem fazer descobertas incríveis, tornando o espaço escolar mais atrativo com gostinho de quero mais.

Os autores

Ninguém começa a ser professor numa certa terça-feira, às 4 horas da tarde. Ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.

(Freire, p. 1991, p.58)

ÍNDICE

1. Pensando a Educação Contemporânea	7
2. Modelagem na Educação Matemática	9
3. Teoria dos Registros de Representação Semiótica	12
4. A Modelagem Matemática na Educação Infantil	14
5. Primeira prática de Modelagem Matemática na Educação Infantil Qual é a massa de um bebê e um adulto?	16
Etapa da escolha do tema	16
Etapa da pesquisa exploratória	18
Etapa da modelagem matemática do levantamento do(s) problema(s)	27
Etapa da resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático	27
Etapa da análise crítica da(s) solução(ões)	30
6. Segunda Prática de Modelagem Matemática Desenvolvida na Educação Infantil. Usa-se papelão para fazer o tênis? E quanto gasta?	31
Etapa da escolha do tema	31
Etapa da pesquisa exploratória	32
Etapa da modelagem matemática do levantamento do(s) problema(s)	40
Etapa da resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático	40
Etapa da análise crítica da(s) solução(ões)	42
7. Algumas Reflexões	43
8. Sugestões de Leitura	44
9. Comissão Avaliadora	47
10. Mini Currículo dos Autores	48
Referências	49

1. Pensando a Educação Contemporânea

Professor, antes de falarmos propriamente sobre modelagem matemática na Educação Infantil, vamos refletir um pouco sobre a visão de sociedade e educação, visto que são diferentes no decorrer do tempo e do espaço e influem diretamente nas escolhas que o docente faz em seu trabalho.

Nesse contexto, trazemos os princípios de Morin (2002, p. 39), ao conceber que a “educação deve promover a ‘inteligência global’ apta a reunir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global”. Não podemos pensar a educação desconectada das áreas de conhecimento nem tão pouco dos problemas globais que envolvem a todos. Como ele destaca, precisamos de uma educação que situe as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Desmistificar a ideia do compartilhamento do conhecimento que não permite ao estudante ter uma visão global das coisas.

Seguindo esse raciocínio de uma concepção global, “o ser humano é ao mesmo tempo biológico, psíquico, social, afetivo e racional” (Morin, 2002, p. 36). Todas essas dimensões estão emaranhadas na vida em sociedade, o que demanda uma educação ampla que as contemple, desenvolvendo-as no estudante em qualquer etapa de escolarização. Se o ser humano é multidimensional, precisamos de metodologias que propiciem a unificação do conjunto de aprendizagens que formam o indivíduo.

Com base nessas concepções de educação, sociedade e ser humano concebemos a

criança como sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (Brasil, 2009),

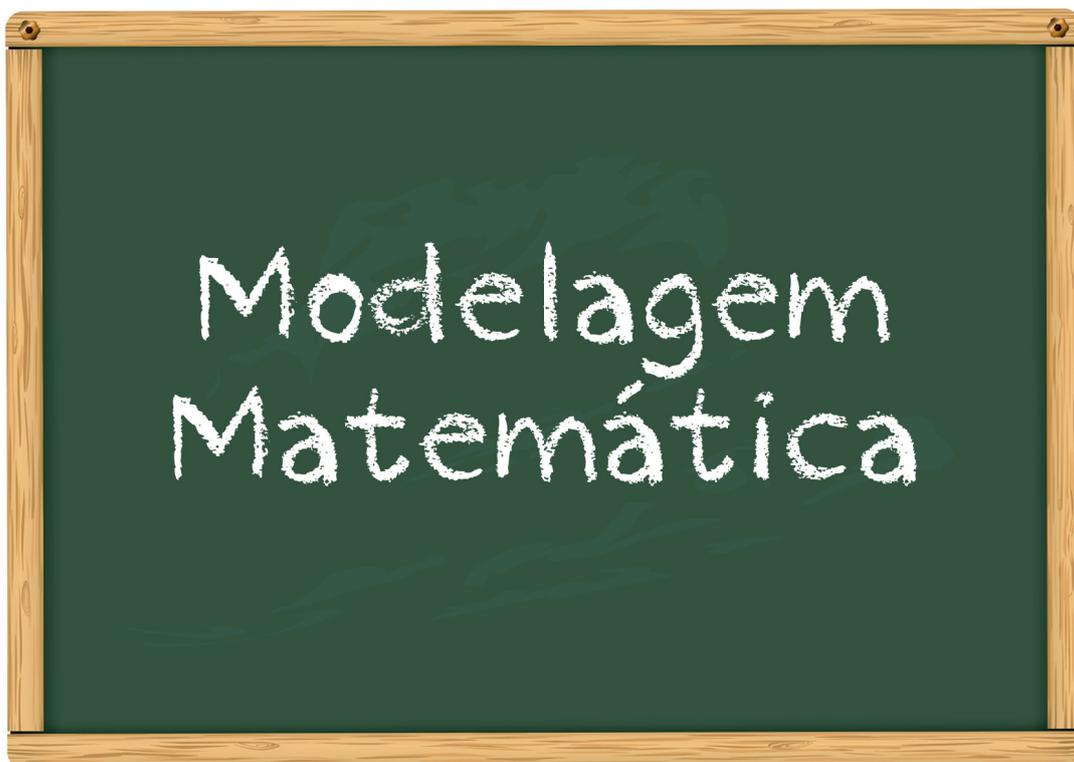
o que nos afasta de uma visão de Educação Infantil puramente assistencialista com foco no cuidar o que acaba privilegiando apenas a dimensão biológica do desenvolvimento humano. Nessa configuração corroboramos com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017) que vincula o educar e o cuidar como algo indissociável do processo educativo.

Por isso, professor, buscamos práticas pedagógicas para a Educação Infantil que não fiquem nem em um extremo nem em outro, mas que respeitem as características da infância, o direito de ser criança no ambiente escolar da Educação Infantil,

estimulando seu desenvolvimento cognitivo, físico, social e emocional de forma integral.

Compreendemos, conforme advoga a BNCC, que a criança se desenvolve plenamente com as interações e as brincadeiras, criando possibilidades para que construam conhecimentos e deles se apropriem, tendo assegurados os direitos a conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se. Reforçamos a intencionalidade da prática educativa na Educação Infantil, considerando que “parte do trabalho do educador é refletir, selecionar, organizar, planejar, mediar e monitorar o conjunto das práticas e interações, garantindo a pluralidade de situações que promovam o desenvolvimento pleno das crianças” (Brasil, 2017, p. 41).

Com essa breve abordagem, apontamos que uma possível metodologia plausível com nossas preposições seja a modelagem na Educação Matemática, cujas características especificamos no próximo tópico.



2. Modelagem na Educação Matemática

No campo educacional existem diversas concepções de modelagem matemática.

Vejam algumas.

Ao meu ver o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta (Barbosa, 2004, p. 3)

Mas o que é modelagem matemática?



Nessa concepção, Barbosa (2004) realça um ambiente de modelagem problematizador e investigativo pautado em circunstâncias do mundo social no qual fazer indagações e investigá-las é o caminho de uma prática de modelagem matemática. Situações fictícias não se enquadram confortavelmente nessa concepção.

Caldeira (2004) compreende a modelagem advinda de projetos, sem a preocupação de reproduzir os conteúdos colocados no currículo, mas sem perder os conceitos universais da matemática. Considera que ela é um forte instrumento de crítica para mostrar como as aplicações da matemática influencia o dia a dia das pessoas.

Nas práticas de modelagem que desenvolvemos, assumimos a concepção de modelagem de Burak (1992) que se fundamenta nos princípios das Teorias Construtivista, Sociointeracionista e da Aprendizagem Significativa. Considera:

A modelagem matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões (Burak, 1992, p. 62).

Nessa concepção de modelagem, a matemática e seu processo de ensino e aprendizagem são práticas sociais que envolvem uma comunidade de estudantes e um conjunto de ações que ampliam o espaço da sala de aula. Destaca dois princípios preponderantes: trabalhar a matemática mediante o interesse do grupo e obter as informações e os dados sobre o tema no ambiente de interesse do grupo das pessoas envolvidas na atividade. Todo o trabalho com a modelagem desenvolve-se em plena interação entre professor-aluno-ambiente sem a predominância de um ou de outro.

Independentemente da concepção adotada, a modelagem na Educação Matemática tem características essenciais que a marcam, a saber:

- O tema (assunto) parte do interesse do grupo de alunos e tem proximidade com o contexto sociocultural em que estão inseridos. Sua natureza é investigativa, e os alunos precisam aceitar em fazer parte da busca.
- Geralmente os alunos trabalham em grupo, socializando as estratégias e os resultados. O diálogo marca o ambiente escolar.
- Os alunos usam as ferramentas da matemática para elaborar um modelo matemático. Na educação básica, esses modelos, na maioria das vezes, são representacionais, pois é preciso considerar o nível de aprendizagem dessa faixa etária.
- Existe a interdisciplinaridade entre os conteúdos matemáticos e as outras áreas do conhecimento científico. Privilegia todo o processo e não apenas o resultado final.

Os alunos são os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem e o professor atua como o mediador, encorajando-os e dando o suporte para se desenvolverem de forma integral.



Dica: Professor, pense em fazer com seus alunos uma prática de modelagem matemática. Qual tema teriam interesse em investigar e quais conteúdos matemáticos poderiam ser abordados? Vamos juntos conhecer um pouco mais sobre modelagem na Educação Matemática! Vamos lá!

3. Teoria dos Registros de Representação Semiótica

Mas onde está a Teoria dos Registros de Representação Semiótica? O que isso tem a ver com a modelagem e a aprendizagem matemática?

Eu vejo as plantas balançando, seguro o meu gatinho, ouço a mamãe me chamando, mas não consigo ver ou pegar esse negócio de numeral!

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica tem como expoente o teórico Raymond Duval. Segundo ele, a atividade cognitiva requerida em matemática difere dos outros domínios do conhecimento científico, uma vez que os objetos matemáticos (conteúdos) não são acessíveis perceptivamente ou instrumentalizados e seu acesso passa necessariamente por representações semióticas. Assim, o que ensinamos são as diferentes representações de um mesmo objeto matemático.



Duval¹ (2013) advoga que a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação necessariamente por representações semióticas. Assim, o que ensinamos são as diferentes representações de um mesmo objeto matemático.

1 DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas, SP: Papyrus, p. 11-33, 2013.

Além de diversificarmos os registros semióticos, precisamos articulá-los.

Duval (2013) discrimina dois tipos de transformações cognitivas, a saber:

Tratamento: a transformação de representação permanecendo no mesmo sistema semiótico.

Exemplo: O nome dos números que estão no registro em língua natural escrito ou discursivo.

Atenção! A compreensão em matemática requer a coordenação dos diferentes registros e isso não se opera espontaneamente.



UM; DOIS; TRÊS...

Conversão: a transformação de representação que muda o sistema semiótico conservando a referência ao mesmo objeto.

Exemplo: Identificar o objeto matemático “um” em sua representação numérica no registro numérico e um conjunto com um elemento no registro semiótico figural.

1



Como essas transformações não ocorrem espontaneamente, precisamos de metodologias de ensino para as noções de matemática que propiciem uma abordagem semiótica.

4. A Modelagem Matemática na Educação Infantil

Mas como desenvolver uma prática de modelagem matemática com crianças da pré-escola que ainda estão em processo de alfabetização? É possível?

Vamos descobrir essa resposta no decorrer deste *e-book*. Existem diferentes encaminhamentos para desenvolver uma prática de modelagem matemática, um dos quais é o proposto por Burak² (1992) cujas etapas são estas:

I. Escolha do tema – Na Educação Básica eles surgem das curiosidades ou de uma situação-problema envolvendo brincadeiras, esportes, atividades econômicas, comerciais, entre outros. O professor propõe questionamentos solicitando argumentos e envolvendo os estudantes na discussão.

II. Pesquisa exploratória – Ajuda a formar estudantes mais atentos, autônomos, sensíveis e críticos, desenvolvendo uma postura investigativa. A realização dessa etapa se dá no ambiente de interesse dos participantes na investigação.

III. Levantamento do(s) problema(s) - As observações investigadas, na maioria qualitativas, são traduzidas em dados quantitativos que permite conhecer os processos, as características do objeto e adiciona elementos para favorecer a discussão e compreensão dos resultados.

IV. Resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema – Os conteúdos matemáticos são trabalhados no contexto do tema adquirindo significado. É o momento de oportunizar a criação de modelos matemáticos, que embora simples, ajudam na formação do pensar matemático.

V. Análise crítica da(s) solução(ões) - Discutem-se a(s) solução(ões) do(s) problema(s) às situações da realidade estudada, abordando aspectos da matemática e não-matemáticos.

2 BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática: ações e interações no processo ensino-aprendizagem**. Campinas-SP, 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 1992.

De acordo com esse autor, essas etapas orientam como desenvolver a prática de modelagem matemática, as quais não precisam acontecer necessariamente na ordem como foram apresentadas.

Neste *e-book*, fizemos a opção de desenvolver nossas práticas de modelagem seguindo essa concepção de modelagem (Burak, 1992). Contudo, você pode seguir outros direcionamentos encontrados na literatura de modelagem na Educação Matemática que também são possibilidades viáveis para a Educação Infantil.

Apresentamos duas práticas de modelagem matemática desenvolvidas em uma turma do II período da Educação Infantil, em uma escola pública localizada em Castelo-ES, em 2023. Essa turma era formada por 19 crianças.

Dica: Professor, nossa intenção é que este *e-book* lhe dê subsídios para desenvolver suas práticas de modelagem matemática na Educação Infantil, no contexto em que se insere. Não é uma metodologia engessada.

Uma prática de modelagem matemática vai desenvolvendo-se por meio de um processo interativo de colaboração entre você e as crianças.



5. Primeira prática de Modelagem Matemática na Educação Infantil

Qual é a massa de um bebê e um adulto?

Etapa da escolha do tema

Nossa intenção nessa interação foi descobrir o assunto que despertava o interesse das crianças. Por isso, foram convidadas a pensar em algo que não sabiam, mas que era possível descobrir. A figura 2 mostra a organização para o diálogo

Figura 2 – A escolha do tema



Fonte: acervo dos pesquisadores, 2023.

Com o incentivo da professora (pesquisadora), surgiu o diálogo a seguir:

Interação 1³: A escolha do tema:

C1- Quanto pesam um bebê e um adulto? (suspense)

P: Como C1? Você quer saber quanto pesam um bebê e um adulto? É isso? (C1 balança a cabeça confirmando positivamente.)

C2- Na minha casa tem um bebê, mas ela já anda.

P: Pode ser assim, A1?

C1: Não... é bebê, pequeno (mostrando com a mão).

C13: Eu já fui assim...

P: Ah, tá! Entendi. E vocês acham a ideia dela legal?

G: Sim.

P: Ok! Eu também gostei. Achei bem interessante. Mas agora temos outra questão. Como vamos fazer para descobrir isso?

C3: Uma balança, "tia". Coloca o bebê e o adulto.

P: Show. Vamos providenciar isso então.

Se a resposta fosse dada a C1 e à turma diretamente pela professora pesquisadora, não haveria mais nada para trabalhar com as crianças, pois a indagação já teria resposta e diversos contextos de aprendizagens teriam sido perdidos. Daí a natureza da modelagem matemática no campo educacional ser uma prática investigativa.

Um tema de modelagem matemática na Educação Infantil pode vir à tona por meio de histórias, brincadeiras, curiosidades das crianças, entre outros. O importante é que o tema seja escolhido de forma dialogada, as crianças demonstrem interesse e participem ativamente, expondo suas ideias com protagonismo.

Dica: Professor, você e as crianças podem escolher temas maravilhosos, extraordinários para serem desenvolvidos no contexto em que se encontram.



3 A letra "P" representa o discurso da pesquisadora, a letra "C" acompanhada de um número ao discurso associado a uma criança e "G" quando não foi possível identificar uma única fala.

Essa tarefa foi feita em grupo com toda a turma. Houve alguns conflitos na troca dos produtos entre as crianças, o que é comum nessa faixa etária, na qual o egocentrismo ainda é presente e reforça a necessidade de abordar as dimensões sociais e emocionais, estimulando a cooperação, o respeito, a convivência harmoniosa e o controle das emoções. Na figura 4, retratamos esse momento:

Figura 4: Manuseio coletivo dos produtos com diferentes massas



Fonte: Acervo da pesquisadora – registro fotográfico (2023)

De posse dos produtos, as crianças levantaram hipóteses e fizeram constatações comparando-os. Produziram falas do tipo “esse é leve”, “esse é pesado”, “eu aguento”, fazendo uso do registro semiótico em língua natural discursivo.

Depois que organizamos os produtos na mesa conforme os critérios estabelecidos, as crianças retornaram a seus lugares e receberam uma folha xerocopiada para fazerem os registros das discussões.



Dica: Professor, nosso intento é que, ao trabalharmos de forma concreta com esses produtos, a criança desenvolva a noção das medidas de massa.

Sem passarmos pelo concreto, correremos sério risco de falar em um quilograma (1kg) e ela não ter nenhuma referência nem ideia de quanto isso equivale no dia a dia.

Entendemos que a modelagem matemática não se restringe aos conhecimentos matemáticos, mas facilita a articulação com os demais conhecimentos científicos. Assim, ao propor o registro escrito, ela contribui também para o processo de aquisição da leitura e da escrita que ainda se está consolidando nessa faixa etária.

Nesse cenário, conforme a pesquisadora exercia a função de escriba na lousa, coletivamente as crianças iam nomeando os produtos que passavam de mão em mão (figura 5).

Figura 5 – As crianças trocando os produtos



Fonte: Acervo da pesquisadora – registro fotográfico (2023)

Concomitante, as crianças faziam o registro escrito e ilustravam o produto conforme mostramos na figura 6 a seguir:

Figura 6 – Registro escrito e ilustração dos produtos com referência no quilograma



Fonte: Produção textual das crianças (2023)

Na figura 6, a maçã, a gelatina e o creme de barbear têm massa inferior a um quilograma; o feijão, o trigo e a canjiquinha com massa igual a um quilograma; e o açúcar, o arroz e sabão em pó com massa superior a um quilograma.



Atividade 2: Pesquisa com os pais ou responsáveis.

Dica: Professor, nosso propósito nessa atividade foi conduzir a aprendizagem, aguçando a curiosidade e as descobertas em torno do tema. E nada mais propício que uma pesquisa com dados reais sobre as crianças.

Exploramos, assim, a dimensão biológica do desenvolvimento humano, levando as crianças a perceber que estão crescendo.



Na pesquisa os pais ou responsáveis que deveriam informar a massa aproximando em número natural, que a criança nasceu. A seguir temos o resultado dessa busca apresentado na tabela 1:

Tabela 1: Pesquisa extraclasse - minha massa quando bebê

Criança	Massa do Bebê (kg)	Criança	Massa do Bebê (kg)
C1	1	C11	3
C2	3	C12	3
C3	3	C13	3
C4	2	C14	2
C5	1	C15	3
C6	4	C16	4
C7	2	C17	3
C8	4	C18	5
C9	2	C19	2
C10	2		

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2023,

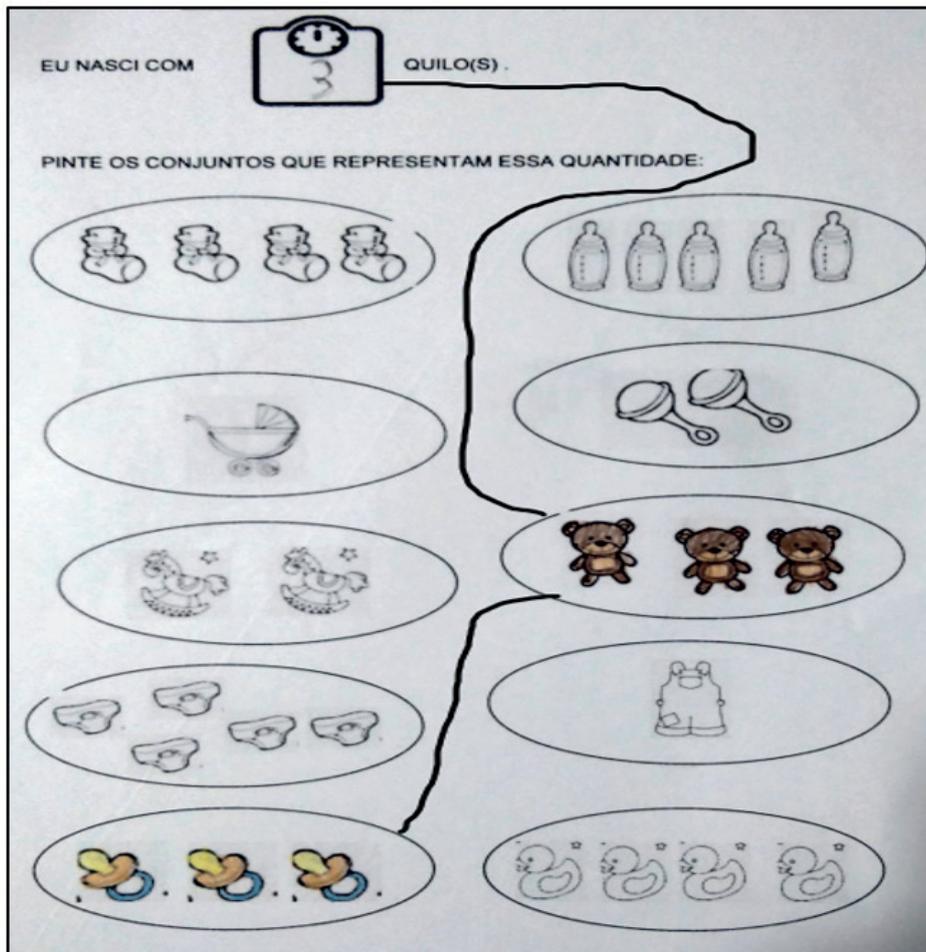
Com esses dados as crianças tiveram noção da massa de um bebê e perceberam a dimensão do desenvolvimento físico do ser humano, pois sabiam que já haviam crescido e atualmente a massa delas era superior a massa que constava na pesquisa. Eles também foram usados para a elaboração das atividades 3, 4 e 5, que se seguem.



Atividade 3: Transformações cognitivas de conversão e tratamento.

A tarefa 3, conforme podemos observar na figura 7, requer uma transformação de conversão do registro numérico (3) para o conjunto com três elementos no registro figural. Na sequência, uma transformação de tratamento, reconhecendo que esse objeto pode ser representado por diferentes desenhos (ursinho e chupeta) sem deixar de ser três (3), transitando no registro semiótico figural.

Figura 7: Transformações cognitivas de conversão e tratamento



Fonte: produção textual de C7, 2023.

Essas transformações ajudam as crianças a desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos, pois os numerais 1, 2, 3, 4 e 5 usados na atividade possuem sentido para elas indicando a massa que nasceram. É diferente de exercícios fictícios não relacionados com o contexto social em que os alunos estão inseridos. A atividade também estimula a progressão motora fina, a atenção e a criatividade.



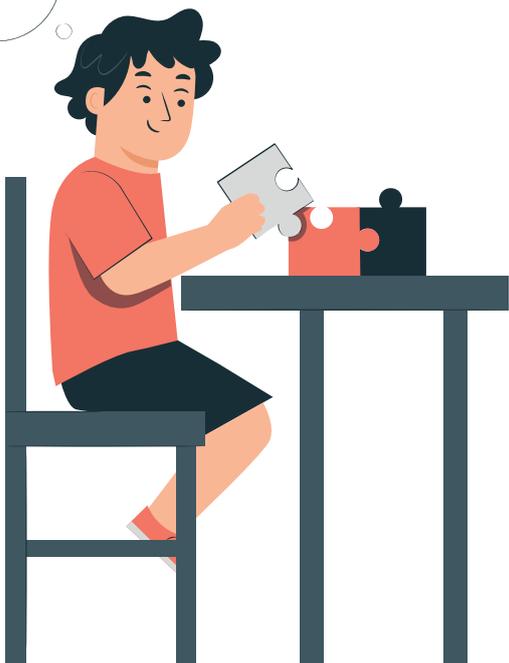
Atividade 4: Colagem em bandeja de isopor.

Cada criança recebeu uma bandeja com o número correspondente a sua massa (ponto de saída) e alguns desenhos com o registro de um quilograma (ponto de chegada). Elas deveriam colar a quantidade de desenhos relacionados ao numeral que estava na bandeja, como mostra a figura 8.

Figura 8: Transformação de conversão entre os registros semiótico numérico e figural.



Fonte: Produção textual das crianças, 2023.



Assim, cada criança recebeu a bandeja com a indicação numérica referente a sua massa reforçando a intenção de se explorar atividades significativas para as crianças com os dados no contexto do estudo. A mesma tarefa foi proposta no sentido contrário no qual a criança recebeu a bandeja com os desenhos (ponto de saída) e devia relacionar ao número correspondente (ponto de chegada).



Atividade 5: Conversão entre o registro tabular e o registro gráfico.



Nossa pretensão com essa atividade foi tanto explorar as dimensões cognitivas, elaborando uma transformação de conversão do registro tabular para o gráfico, quanto contemplar as dimensões sociais e afetivas, visto que, no geral, a turma ainda era muito egocêntrica.

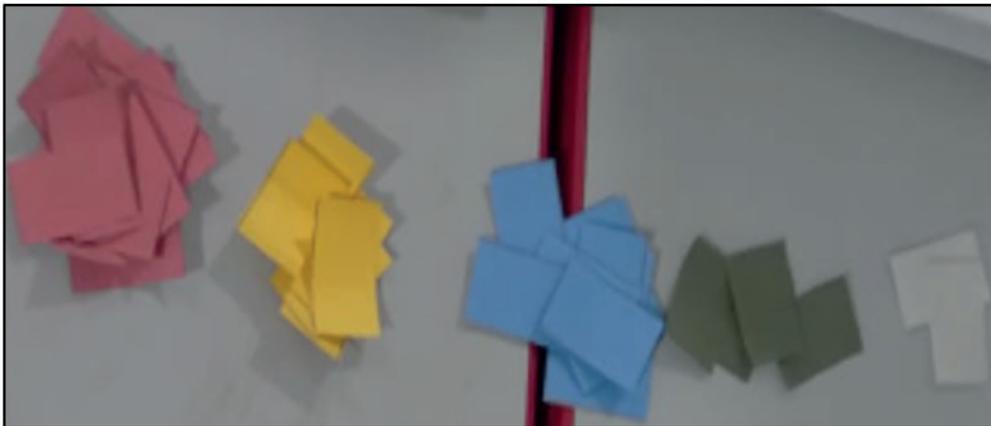
Assim, a turma foi organizada em dupla, e fornecemos apenas um vidro de cola e as fichas para a construção do gráfico que deveriam ser separadas por cor, formando um único grupo de cada cor. Com esses procedimentos, as crianças tiveram uma vivência de cooperação com o colega e paciência, aprendendo a lidar com as emoções.

Na figura 9, constatamos as fichas separadas usando o critério cor e um único agrupamento para a dupla.

Dica: Professor, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica é intrínseca ao processo de aprendizagem das noções matemáticas.

Queremos destacar que a modelagem na Educação Matemática tem potencial para essa abordagem.

Figura 9: Processo metal de classificação.



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023.



Dica: Professor, lembre-se da mediação necessária no processo de ensino e aprendizagem, especialmente na Educação Infantil, em virtude de as crianças não estarem completamente alfabetizadas. Observe como isso foi feito, orientando a construção do gráfico na Interação 2 a seguir.



Interação 2: Dialogando sobre os registros tabular e gráfico

[...] P: Isso. Muito bom. Mas agora vamos descobrir quantas crianças pesaram aproximadamente o mesmo peso quando eram bem pequenininhas. Olhem só aqui na tabela! Teve alguma criança dessas que nasceu com um quilo. Atenção!

G: Não, 'tia'. Mas na outra tem.

P: Isso. Muito bom. Então, nessa primeira tabela, não temos ninguém com um quilo. Agora observem a folha que entreguei a vocês. Temos duas representações, uma para cada tabela. Vejam que na horizontal (mostrando com a mão), temos os desenhos de algumas balanças marcando um quilo, dois quilos, três quilos, quatro quilos e cinco quilos. Certo? Acharam?

G: Sim.

C12: "Tá aqui", tia.

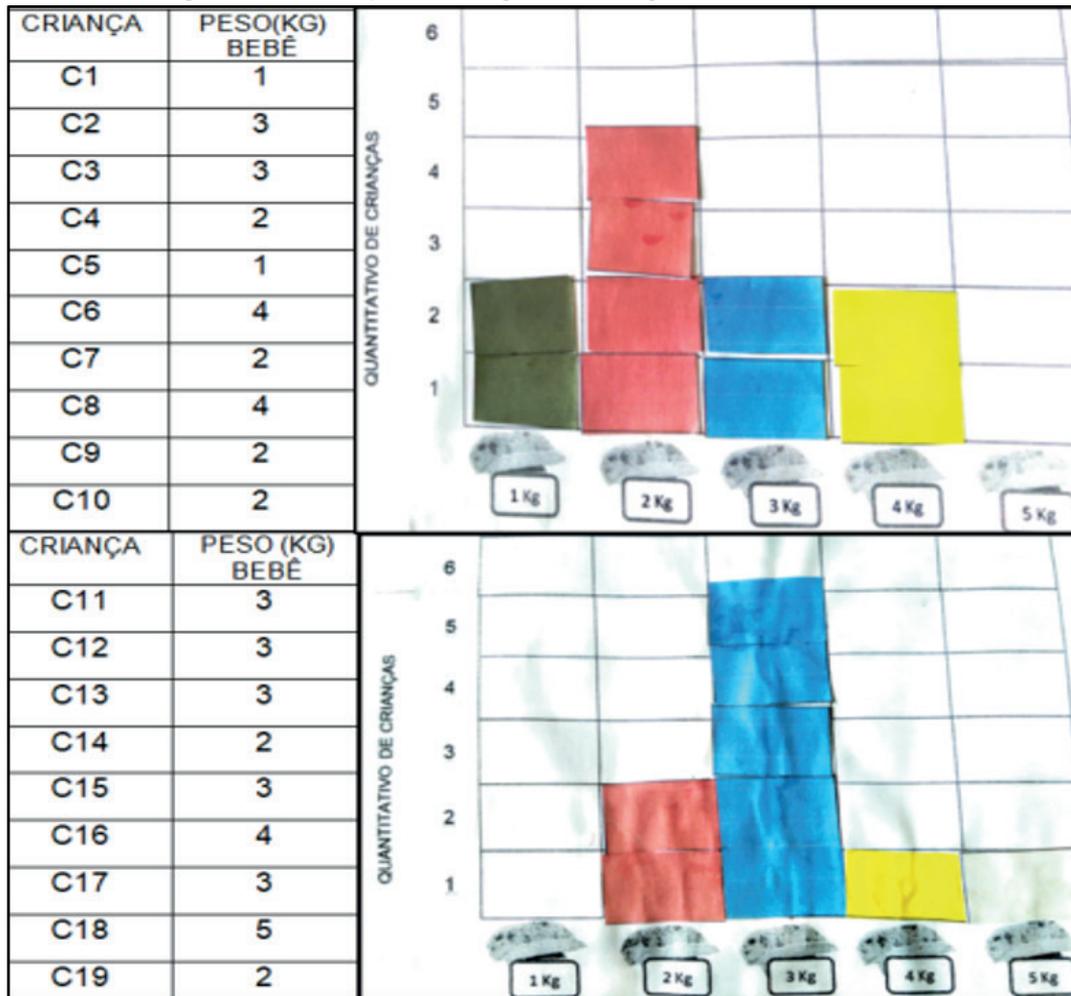
P: Isso mesmo. Certinho! Agora olhem na vertical (mostrando com a mão). Temos alguns números: 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Eles representam o quantitativo de crianças que vamos relacionar com o peso. Então vamos lá. Vamos procurar na tabela quantas crianças nasceram com aproximadamente um quilo. (mostrando com a mão)

G: C1 e C5. (A turma falou o nome correto dos alunos.)

P: Isso mesmo! Duas crianças! Então vamos pegar duas fichinhas na cor verde e colar no espaço onde tem o desenho da balança, marcando um quilo. Não pode colar uma fichinha em cima da outra. Vamos colar uma ficha e depois a outra.

A figura 10 mostra o gráfico construído por C2.

Figura 10: Conversão de representação entre os registros semióticos tabulares e gráficos com suporte do registro em língua natural discursivo



Fonte: Produção textual de C2, 2023.

Na representação gráfica (figura 10), no eixo horizontal, estão os desenhos das balanças com a indicação do peso (1kg, 2kg, 3kg, 4kg e 5kg); no eixo vertical, o quantitativo de alunos (1, 2, 3, 4, 5, e 6); na parte superior, identificamos a seguinte conversão: duas crianças nasceram aproximadamente com 1kg (cor verde), quatro crianças com 2kg (cor vermelha), duas crianças com 3kg (cor azul), duas crianças com 4kg (cor amarela) e nenhuma criança com 5kg, ficando o espaço sem colagem. Na parte inferior, temos: nenhuma criança com 1kg, cinco crianças com 2Kg (cor vermelha), uma criança com 4kg (cor amarela) e outra criança com 5kg (cor branca).

Etapa da modelagem matemática do levantamento do(s) problema(s).

Nessa etapa, a intenção é fazer uma simplificação do tema em forma de uma pergunta que norteia a investigação. Nesse caso em estudo, ela aconteceu concomitantemente com a escolha do tema (Interação 1) definida pela indagação de C1:

Quanto pesam um bebê e um adulto?

Etapa da resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático

Nessa etapa, nosso intuito é encontrar a solução para o problema definido na etapa da escolha do tema (Interação 1). Para isso, convidamos a mãe e a irmãzinha de C1 para irem à escola se pesarem e agendamos a visita.



Esse momento foi vivenciado com muita expectativa pelas crianças e também com muito respeito ao ser humano. A mãe explicou que, por problemas de saúde, a neném precisava fazer uma cirurgia e estava com a imunidade baixa, não podendo contrair nenhuma infecção, por esses motivos elas não poderiam aproximar-se do bebê. As crianças prontamente atenderam a essa solicitação, permanecendo sentadas em seus lugares todo o tempo em que estavam na sala. Na figura 11, retratamos esse momento:

Figura 11: Pesagem do bebê e de sua mãe



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023.

A mãe explicou que ela havia nascido com pouco mais de um quilo e meio e, naquela data, estava com cinco meses, pesando 5kg e a mãe 80kg.

Quando trabalhamos com a modelagem na educação, é importante valorizarmos as ideias das crianças. Com a balança na sala, elas quiseram se pesar, e acatamos esse desejo por ser uma experiência que partiram delas com cunho pedagógico.

Figura 12: Pesagem das crianças na sala de aula



Fonte: Acervo da pesquisadora – registro fotográfico (2023)

As informações dessa medição foram registradas ao lado da indicação de massa, quando eram bebês, informadas na pesquisa extraclasses como mostramos na tabela 2. Conforme se pesavam, a pesquisadora fazia as aproximações para número inteiro.

Tabela 2: Resultado da pesagem das crianças na sala de aula

Criança	Massa do Bebê (kg)	Massa da Criança (kg)
C1	1	19
C2	3	19
C3	3	23
C4	2	18
C5	1	21
C6	4	20
C7	2	21
C8	4	23
C9	2	-
C10	2	18

Criança	Massa do Bebê (kg)	Massa da Criança (kg)
C11	3	22
C12	3	18
C13	3	19
C14	2	18
C15	3	21
C16	4	20
C17	3	26
C18	5	20
C19	2	19

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2023.

A organização do conjunto de dados na tabela 2 proporcionou a retomada da leitura e interpretação de tabelas. As crianças perceberam que a massa atual era maior comparada com que haviam nascido e com isso houve a constatação de que estão se desenvolvendo biologicamente.

Nessa etapa da modelagem, ocorre a construção do modelo que, nessa prática, foi feito por meio de desenhos (figura 13).

Figura 13: Construção de modelos representacionais na Educação Infantil



Fonte: Produção textual de C5, C9, C10 e C11, respectivamente (2023)

Os desenhos representam a mãe e o bebê na balança, marcando, respectivamente, 80kg e 5kg. Notamos a noção de representação do corpo (dimensão física) e a noção de tamanho (aprendizagem matemática) em que a mãe é representada com desenho maior que o do bebê.



Dica: Professor, na Educação Infantil, o modelo é entendido como uma representação do fenômeno em estudo. Podem-se usar diferentes representações, tais como produção escrita, descrição oral, desenhos, colagens, massinha, recortes, a expressão corporal, entre outras.

Etapa da análise crítica da(s) solução(ões).

Essa etapa foi feita mediante uma conversa com as crianças, na qual buscamos retomar as etapas anteriores da modelagem, avivando o conjunto de ações empreendidas. No que concerne à dimensão cognitiva da aprendizagem de matemática, realçamos as noções de massa. As crianças reconheceram que a balança era o instrumento ideal para ajudar a resolver a problemática inicial. Também abordamos a construção do número, relação número/quantidade, vocabulário, tabelas e gráficos.

Em relação à completude da criança, abordamos as dimensões físicas, ao relacionarmos o problema inicial com o próprio desenvolvimento biológico e a coordenação motora fina, a dimensão social, com as atividades em turma ou dupla, estimulando a solidariedade, a cooperação e o respeito às pessoas, e a dimensão emocional, incentivando a autoconfiança e controle das emoções.



Dica: Atenção, professor!

Nessa etapa, devemos considerar tanto os aspectos matemáticos quanto os não matemáticos, que são formadores de valores e vão acompanhar a criança por toda a vida.

Afinal, a Educação Matemática também pode contribuir para a formação cidadã das crianças.

6. Segunda Prática de Modelagem Matemática Desenvolvida na Educação Infantil

Usa-se papelão para fazer o tênis?
E quanto gasta?

Etapa da escolha do tema

O momento da escolha do tema em uma prática de modelagem matemática é sempre uma expectativa e, por vezes, surpreendente. A fim de continuarmos nossa investigação, conversamos com as crianças propondo outra prática de modelagem matemática. Na Interação 3, temos o diálogo que originou o tema:

Interação 3: Dialogando sobre os registros tabular e gráfico

P: Você! Pode falar. O que quer saber?

C3: De que é feito o tênis?

P: Alguém disse que sabe.

C5: Eu! É feito de papel e outra parte de papelão.

P: Vocês acham que está certo?

G: Não.

C8: A de cima aqui é de pano e a ponta de papelão. (mostrando para o próprio tênis)

C11: É!

C6: É borracha e pano.

P: Então não tem papelão?

C4: Tem sim, tia. Na ponta é papelão e na sola é borracha.

P: E onde podemos achar essas respostas?

C10 Na fábrica que faz tênis. (entusiasmada)

P: Mas aqui em Castelo não temos fábrica de tênis. (silêncio)

C13: Tia, digita no Google, no computador e aparece.

P: E vocês acham que a quantidade de material usada para fazer o tênis é sempre a mesma?

G: É.

C4: Não, tia. Assim... (e não concluiu)

P: Tá. Entendi.



Dica: Professor, observe, na Interação 3, como o pesquisador atua como mediador, organizando as ideias que vão sendo expostas. Certifique-se de que a turma está interessada e busque extrair dela o caminho para encontrar a solução. A ideia de C10 tornou-se inviável, mas C13 atento sugere a pesquisa na internet.

Nosso intento no diálogo (Interação 3) é descobrir temas de interesse da turma, coisas que tenham interesse em saber, tornando as aulas mais dinâmicas. Notamos que a ideia de que, na composição do tênis, se usava papelão está bem presente no entendimento de C4, C5 e C8, problemática que surge da questão levantada por C3, ao indagar de que é feito o tênis. Provavelmente, a confusão das crianças está no uso da borracha em lugar do papelão.

Portanto, era preciso encontrarmos meios para que esse pensamento equivocado fosse elucidado (tornar o conhecimento empírico em conhecimento científico).

Etapa da pesquisa exploratória

Após uns dias, a pesquisadora retornou à turma com o planejamento feito para dar sequência ao desenvolvimento da prática de modelagem matemática. Essa preparação não é estática e está sujeita a novos direcionamentos sugeridos pelas crianças. Foram elaboradas cinco atividades para essa etapa.



Atividade 1: Observação e manuseio de diferentes pares de tênis.

No intuito de trabalhar a dimensão social e afetiva, a pesquisadora organizou a turma em “rodinha”, disponibilizando diversos e diferentes pares de tênis. As crianças deveriam observar e passar ao colega para que também manuseassem. Na figura 14, mostramos esse momento.

Figura 14: Observação e manuseio de diferentes pares de tênis



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023

Enquanto faziam essas trocas, eram orientadas a observar as formas, os tamanhos, as cores, o material, os detalhes e o olhar para o tênis em diferentes posições.

Dica: Professor, ante a escolha do tema, é preciso criar as condições para que as crianças cheguem a uma solução satisfatória, considerando o nível de escolaridade. Elas são as protagonistas. Não compete ao professor “dar a resposta certa”, mas fazer a mediação, levando as crianças a ampliar seus conhecimentos.



De forma espontânea as crianças realizaram às proporções comparando os tênis (figura 15).

Figura 15: Processo mental da comparação de objetos



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023

Ao desenvolverem a observação, as crianças são estimuladas a estabelecer critérios de semelhanças e diferenças entre os objetos, a identificar pormenores, a serem mais atentas e observadoras. Ao produzirem enunciados do tipo “esse é maior”, “esse é pequeno” ou “são iguais”, surge o registro semiótico na língua natural discursiva. Observamos que a modelagem matemática favorece o trabalho interdisciplinar.



Atividade 2: Experiência com materiais concretos.

Com a intenção de desmistificarmos a ideia de que o papelão era um dos materiais usados na fabricação do tênis, propomos a seguinte experiência: Em um balde com água foi colocado um tênis e em outro um pedaço de papelão. Os baldes ficaram na sala de aula enquanto a prática continuava a ser desenvolvida permanecendo durante à noite. Na figura 16, mostramos a experiência.

Figura 16: Experiência com água, tênis e papelão



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023

As crianças foram convidadas a observarem, de perto, o experimento, posicionando-se em torno dos baldes.

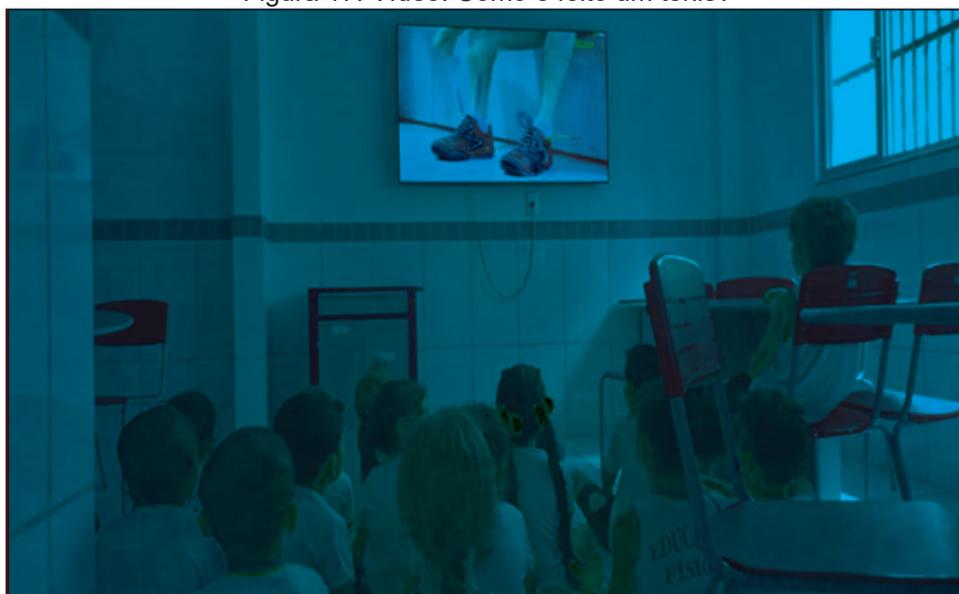


Atividade 3: Vídeo: Como é feito um tênis?

Diante da impossibilidade da visita à fábrica de tênis sugerida por C10 e da opinião de C13 em relação a pesquisa no google foi proposto assistir à um filme cujo link⁴ se encontra na nota de rodapé a seguir.

Nosso propósito com o vídeo (figura 17) foi ampliar os conhecimentos dos alunos usando o recurso audiovisual, que é mais envolvente. Ante a exibição do vídeo, mostramos a importância do calçado adequado para evitar lesões com o impacto do corpo, ao nos movimentarmos, bem como o processo de produção do tênis, a harmonia visual e o emprego da tecnologia, ajudando as crianças a compreender o tema. Na sequência, dialogamos sobre o que mais chamou a atenção e perguntamos-lhes se faziam ideia sobre a fabricação e disseram que não.

Figura 17: Vídeo: Como é feito um tênis?



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023.

4 <https://www.youtube.com/watch?v=cZVJUGq-UK8>



Atividade 4: Brincadeira com o tênis

Advogamos que a modelagem matemática é terreno fecundo para desenvolver as dimensões humanas e a aprendizagem das noções de matemática. Com essa premissa, propomos a “brincadeira com o tênis” (figura 18) onde as crianças deveriam saltar na mesma posição em que estavam os tênis.

Figura 18: Brincadeira com o tênis



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023.

Enquanto cada criança realizava os movimentos individualmente, a turma e a pesquisadora davam os comandos: direita – trás – esquerda – frente. Essa brincadeira abrange as noções espaciais que contribuem, por exemplo, na leitura de mapas, vistas de um objeto e localização. Por meio dela, pudemos trabalhar as dimensões motoras e o equilíbrio (movimento) bem como as dimensões afetivas (autonomia e superação de obstáculos). Apenas uma criança não conseguiu realizar a brincadeira e deu os saltos com a pesquisadora. A figura 19 mostra as crianças brincando.

Figura 19: Participação na brincadeira com o tênis



Fonte: Acervo da pesquisadora - registro fotográfico, 2023.

Nessa brincadeira, identificamos uma transformação de conversão entre o registro na língua natural expresso pela linguagem das crianças ao darem os comandos – direita, trás, esquerda, frente – e o registro figural representado pelo tênis (concreto). Essas representações são constituídas por regras próprias de significação e funcionamento, pois os comandos exigiam um desempenho cognitivo e uma tomada de decisão para saltar na posição solicitada. Direita/esquerda, trás/frente são

reconhecidas pela posição em que o tênis se encontrava. Embora fossem representações do mesmo objeto tênis, sua posição articulava-se à expressão do comando.

Cabe-nos ressaltar que a atividade de tratamento figural envolvida na brincadeira foi um facilitador para que a conversão ocorresse, pois a posição do corpo deveria ser a mesma do tênis. O corpo e o tênis são representações diferentes, entretanto suas posições deveriam ser as mesmas. Entendemos que esses registros devem ser explorados com frequência e em diferentes contextos na Educação Infantil.



Atividade 5: Transformação de tratamento no registro geométrico

Nosso foco nessa tarefa de lápis e papel foi estimular as crianças a passar do concreto para a abstração. Em um primeiro momento, elas manusearam, observaram os tênis no concreto e brincaram com eles. Agora deveriam usar dessas experiências e resolver as questões sem a presença física dos tênis, conforme mostramos na figura 20.

Figura 20: Participação na brincadeira com o tênis

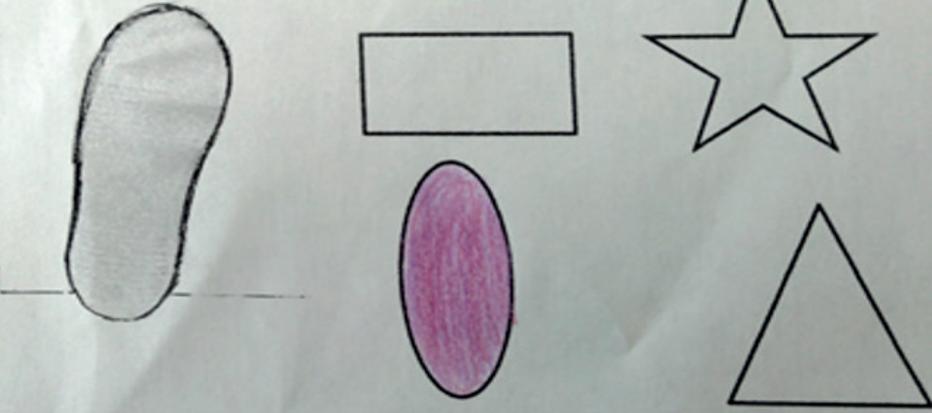
OBSERVE COM ATENÇÃO A IMAGEM DO TÊNIS ABAIXO. DESCREVA ORALMENTE SUAS CARACTERÍSTICAS.



ASSINALE A IMAGEM DO TÊNIS CORRESPONDENTE AO OBSERVADO. PINTE OS TÊNIS IGUAIS.



PINTA A FORMA GEOMÉTRICA QUE MAIS SE PARECE COM O SOLADO DO TÊNIS ABAIXO:



Fonte: Produção textual de C11, 2023.



Na parte superior da figura 20, as crianças foram convidadas a observar o desenho do tênis, identificando suas características. Disseram que era um tênis de cadarço, que tinha um detalhe na parte de trás, mostravam com as mãos a parte de dentro e de fora e rapidamente reconheceram o tênis correspondente que estava na posição lateral. A pintura ajudou a estabelecer essa relação.

Na parte inferior da figura 20, elas teriam de pintar a forma que mais se parecia com o solado do tênis, o que foi feito sem dificuldades. Produziram discursos do tipo “esse é reto”, referindo-se ao retângulo: “não tia, essa é uma estrela com um monte de ponta” ou “tem ponta: é reto” para o triângulo. Exploraram os conceitos dentro/fora.

Dica: Professor, quando se trata da aprendizagem de geometria, a visualização é muito importante, pois é preciso educar a criança a olhar um objeto em diferentes posições desde a Educação Infantil.

Na atividade 4, realizamos transformações cognitivas de tratamento no interior do registro figural de geometria.

Etapa da modelagem matemática do levantamento do(s) problema(s).

Como na primeira etapa de modelagem matemática descrita neste *e-book*, essa etapa foi realizada mediante a escolha do tema com a mediação da pesquisadora. O tema mais amplo é simplificado em uma indagação que serve para nortear a investigação.

Etapa da resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático

A experiência da atividade 2 ficou na sala de um dia para outro, permitindo explorar a noção de tempo. No outro dia, a pesquisadora retornou à turma e foi logo convidada para olhar os baldes, conforme descrevemos a seguir.

Interação 4: Resultado da experiência proposta na atividade 2

C9: Tia, vem ver os baldes?

P: Oi, gente, bom dia! Vocês já foram lá ver o que houve? Deixa eu trazer aqui para o meio da sala para ficar mais perto. O que vocês acham que aconteceu? (Ninguém respondeu, todos estavam eufóricos.) Vamos lá. Quanto tempo que eles ficaram aqui? (Todas as crianças já tinham se levantado e estavam ao redor dos baldes.)

G: Um dia.

P: Isso mesmo. Começamos essa experiência ontem, né? Eu fui embora, vocês também foram para casa, fizeram algumas coisas, dormiram e agora voltaram para a escola. Olhem! Vou retirar o papelão...

C1: Vai rasgar, tia.

P: Isso mesmo. O papelão na água se dissolve. Eu não preciso fazer força para rasgá-lo. Agora vejamos a língua do tênis. Eu vou puxar com força e ela não rasga. Estão vendo! É borracha. Pegam vocês. (As crianças colocavam a mão na água e manipulavam os objetos.) Então! Estão vendo por que o tênis não pode ser feito de papelão? Já pensaram se estiverem na rua e começar a chover? O que ia acontecer?

G: Desmanchar.

C8: A gente ia ficar sem sapato, descalço. (risos)

P: Agora olhem bem para esses tênis: esse é pequenininho e esse é grandão. Na hora de fazer esses tênis, vocês acham que vai gastar o mesmo tanto de material.

G: Não.

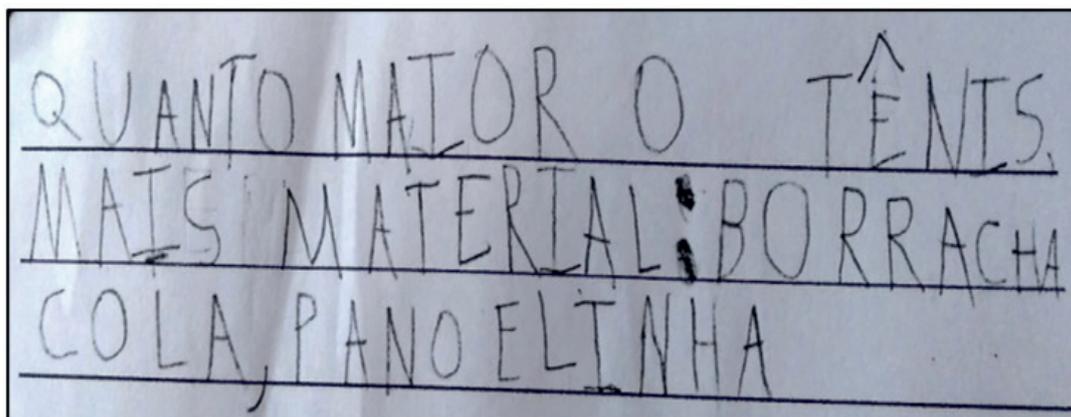
Identificamos nessa interação que o problema inicial já tinha uma solução satisfatória porque as crianças compreenderam que não teria como o papelão ser uma matéria-prima para a fabricação do tênis. Embora não fosse possível quantificarmos o material necessário para fabricar um tênis, notamos, na Interação 4, o registro semiótico proporcional na língua natural discursiva, visto que as crianças concordaram em que a quantidade do material depende do tamanho do tênis (quanto maior o tênis, mais material; quanto menor o tênis, menos material). Entendemos que, considerando a faixa etária, essa constatação foi suficiente para a resolução do problema inicial.



Dica: Professor, cabe ressaltar que o modelo construído em uma prática de modelagem matemática na Educação Infantil deve ser entendido como um modelo representacional. Isso se deve ao fato de as crianças ainda não estarem alfabetizadas. Entretanto, elas são capazes de comunicar suas ideias expressando como concebem o universo em que estão inseridas.

Embora já pudéssemos considerar a Interação 4 como um modelo representacional para o tema em estudo, optamos por fazer uma simplificação usando o registro semiótico na língua natural escrito. Assim, construímos um texto coletivo com as principais informações evidenciadas pelas crianças. A pesquisadora ajudava na organização do pensamento das crianças e fazia lentamente o registro na lousa para que pudessem copiar (figura 21).

Figura 21: Produção coletiva de uma prática de modelagem matemática desenvolvida na Educação Infantil



Fonte: Produção textual de C15, 2023.

As crianças tiveram clareza de que o papelão não era usado na fabricação do tênis, identificando a borracha, a cola, o pano e a linha indica-nos a compreensão do problema, visto que ninguém da turma citou o papelão no momento da construção do texto.



Etapa da análise crítica da(s) solução (ões).



Nossa intenção nessa etapa foi fazer uma conversa com as crianças, retomando as etapas anteriores da modelagem em uma perspectiva que abarque o conjunto de aprendizagem no que se refere tanto às dimensões humanas quanto à aprendizagem das noções matemática.

Nesse sentido, retomamos as possíveis vistas de um objeto – frontal, superior e lateral – reforçando que, no caso em estudo, o tênis era o mesmo, o que mudava era a posição em que estava sendo observado e a noção de tempo no qual relataram as atividades que faziam durante 24 horas, dia e noite, abordando a dimensão cognitiva. A dimensão motora foi contemplada, explorando a lateralidade das crianças e fazendo movimentos com os braços (frente, trás, direita e esquerda).

Quanto à inspiração que fomentou o desenvolvimento da prática de modelagem matemática, consideramos que visitar uma fábrica de tênis seria o ideal. Diante dessa impossibilidade, o vídeo contribuiu para que as crianças adquirissem maiores conhecimentos quanto o processo de fabricação do tênis.



A importância do calçado para a saúde e os cuidados com a durabilidade do tênis também fizeram parte do diálogo. Considerando que as crianças estão em fase de crescimento, foi questionado o que elas fazem com os calçados quando não servem mais, e, assim, sugerimos a doação a outras crianças que não têm condições para comprar.

7. Algumas Reflexões

No Brasil, os primeiros atendimentos à infância foram marcados por uma concepção puramente assistencialista. Com o passar do tempo e as novas descobertas científicas sobre o desenvolvimento humano, compreendemos que a infância é uma etapa importante com singularidades próprias.

No campo educacional, ainda vivemos resquícios da concepção assistencialista, apesar de cuidar e educar serem inseparáveis. Posto isso, todos têm o compromisso de zelar por uma Educação Infantil que contemple a criança como ser histórico e de direitos, contribuindo para seu desenvolvimento integral.

Nesse cenário, a modelagem matemática na Educação Infantil pautada na concepção de Burak (1992) é uma possibilidade viável para a Educação Infantil. Conforme observamos nas práticas descritas neste *e-book*, ela favorece uma abordagem que privilegia a completude do desenvolvimento integral das crianças, bem como a aprendizagem das noções de matemática com aporte na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, respeitando as características desse grupo etário.

Professor, este e-book é apenas uma mostra de como desenvolver a modelagem matemática na Educação Infantil. Não existe cópia de práticas de modelagem na Educação Matemática. Elas surgem do interesse das crianças e você como mediador do processo de ensino e aprendizagem dá voz a elas e orienta a condução da investigação, levando-as a expandir seus conhecimentos e contribuindo para seu desenvolvimento pleno e cidadão.

Aceita o convite? Agora é com você e sua turma.

Bom trabalho!

8. Sugestões de Leitura

Em relação à modelagem matemática na Educação Matemática:

A modelagem na Educação Matemática tem por essência a investigação de um problema de interesse do(s) aluno(s) que, em grupo(s), levantam hipóteses e usam estratégias em busca de um modelo que represente a situação em estudo, a solução encontrada. Seus encaminhamentos são diversos e vão ao encontro da Educação Infantil, ensino fundamental, médio e ensino superior, atendendo às especificidades de cada nível. Nessa configuração, sugerimos as obras de Brandt, Burak e Klüber (2016), uma coletânea de artigos com práticas de modelagem desenvolvidas na educação básica e ensino médio, a obra de Almeida, Silva e Vertuan (2012) que versa sobre a modelagem na educação básica e o artigo de Klüber e Burak (2008) que evidencia quatro concepções de modelagem - Burak (1987, 1992, 1998 e 2004), Biembengut (1990 e 1999), Caldeira (2004 e 2005) e Barbosa (2001, 2003 e 2004). Os artigos de Burak (2010) e Burak e Klüber (2008) ampliam as discussões sobre a natureza da Educação Matemática e, por fim, a tese de Tortola (2016) voltada para a modelagem nas séries iniciais do ensino fundamental. A seguir, discriminamos estas referências:

BRANDT, Célia Finck; BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel (org.) **Modelagem matemática**: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações. 2. ed. rev. ampl. Ponta Grossa, Editora UEPG, 2016. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/b4zpq>

ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina Pessoa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica**. Contexto, 2012.

KLÜBER, Tiago Emanuel; BURAK, Dionísio. Concepções de modelagem matemática: Contribuições teóricas. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem Matemática na Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel. Considerações sobre a modelagem matemática em uma perspectiva de educação matemática. **Margem**: Revista Interdisciplinar, [S.l.], v. 7, n. 8, p.33-50, maio 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/view/2745>.

TORTOLA, Emerson. **Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 304 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática. 2016.

Exemplos de práticas de modelagem matemática desenvolvidas na Educação Infantil

Entre as publicações de práticas de modelagem matemática desenvolvidas na Educação Infantil, sugerimos: Belo (2016), que desenvolveu a prática de modelagem matemática com crianças de 4 a 5 anos, cujos temas foram estes: Brincadeiras antigas e contação de histórias; o trabalho de Cocco Dalvi, Luiz Teixeira de Rezende e Lessa Lorenzoni desenvolvido com crianças do II período da Educação Infantil, cujo tema surgiu da curiosidade de uma criança em saber quanto tempo faltava para chegar o Natal; a pesquisa de Coutinho desenvolvida com crianças de 4 a 5 anos, cujo tema foi Modelagem matemática e o raciocínio proporcional, explorando a receita de brigadeiros, a brincadeira da gangorra e a alimentação de cachorros; a investigação de Rezende (2021), que teve como tema para a prática de modelagem na pré-escola a organização dos brinquedos, a combinação de roupas e o Castelo Eldorado; Santos desenvolveu duas práticas de modelagem matemática: na primeira, aproveitou as experiências das crianças com animais e, na segunda, as crianças nomearam temas de interesse, sendo necessária uma votação em que o escolhido para a investigação foi a floresta. A seguir, trazemos as referências na íntegra dessas práticas de modelagem na Educação Matemática.

BELO, Cibelli Batista. **Modelagem matemática na educação infantil**: contribuições para a formação da criança. Guarapuava, 2016, 110 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, 2016.

COCCO DALVI, S.; LUIZ TEIXEIRA DE REZENDE, O.; LESSA LORENZONI, L. Modelagem matemática na Educação Infantil: Quanto tempo falta para o Natal? **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p. 1-21, 22 set. 2020.

COUTINHO, Letícia. **Modelagem matemática e raciocínio proporcional na educação infantil**. 2020. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

REZENDE, Mirian Ferreira. **Competências em atividades de modelagem matemática na educação infantil**. 2021. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.

SANTOS, Eloize Caroline dos. **Modelagem matemática na educação infantil**: possíveis potencialidades. 2021. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021.

A Teoria de Representação Semiótica na Matemática

Como vimos, os registros semióticos estão presentes no cotidiano das crianças. Diferentemente das demais áreas do conhecimento científico, o objeto matemático (conteúdo) não é perceptível nem instrumentalizado, pois seu acesso ocorre mediante as representações semióticas. Nesse contexto, independentemente do nível de escolarização, elas devem ser abordadas nas práticas docentes, no intuito de promover a aprendizagem. Diante da relevância dos registros semióticos no ensino da matemática, sugerimos, a seguir, algumas referências que versam sobre essa temática.

BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. O papel dos registros de representação na compreensão do sistema de numeração decimal. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 201-227, 2005.

DUVAL, Raymond. Quais teorias e métodos para a pesquisa sobre o ensino de matemática? Tradução de Luciana Costa Oliveira, com revisão técnica de Mércles T. Moretti. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 305-330, 2012. Disponível EM: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano: Registros Semióticos e Aprendizagens Intelectuais**. Tradução de Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, Raymond. **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales**. Tradução Myriam Vega Restrepo. Santiago de Cali: Ed. Peter Lang, 2004.

PIROLA, Daiani Lodete. **Aprendizagem em geometria nas séries iniciais: uma possibilidade pela integração entre as apreensões em geometria e as capacidades de percepção visual**. 158 p. 2012. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Florianópolis-SC, 2012.

SANTANELLA, Lúcia. **Semiótica aplicada**. Cengage Learning, 2002.

9. Comissão Avaliadora

Aos pesquisadores do Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística (Gepeme)

- Me. Prof. Allan Schroefers Gomes de Carvalho
- Ma. Prof^a Daniele Zeni Serafini Mafioletti
- Me. Prof. Leonamme Valvides da Costa Teixeira
- Ma. Prof^a Marcia Joelma Sant'Anna Corrêa Fardin
- Me. Prof. Wanderson Pinto Moreira

Aos docentes da Educação Infantil do Município de Castelo:

- Prof^a Jocarla Destefani Casagrande Mazzioli
- Prof^a Claudneia Cosseti Gava
- Ma. Prof^a Maria Angela Dinis Sant'Anna
- Prof^a Silvana Altoé

Tenham certeza que suas contribuições foram valiosas.

Nossos sinceros agradecimentos!

10. Mini Currículo dos Autores



SILVANA COCCO DALVI é doutora e Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, atuando na linha de pesquisa Modelagem na Educação Matemática. É pedagoga pela Faculdade de Venda Nova do Imigrante e graduada em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre, especialização lato sensu em Matemática pela Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herd” e especialização em Educação Infantil pela Universidade Castelo Branco. Professora do ensino fundamental na Prefeitura de Castelo-ES.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7484846967719596>

Email: silvanaej@hotmail.com



LUCIANO LESSA LORENZONI é doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2003). Atualmente é professor do Instituto Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Matemática Aplicada com ênfase em Pesquisa Operacional e Modelagem Matemática na Educação Matemática. Também atua no EDUCIMAT – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Ifes.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7959495705859101>

Email: llorenzoni@ifes.edu.br

Referências

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73- 80, 2004.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica**. Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2009, Seção 1, p. 18. Disponível em: 14 nov.. 2013.

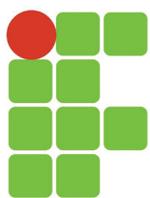
BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo ensino-aprendizagem**. Campinas - SP, 1992. 460 f Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 1992.

CALDEIRA, A. D. A modelagem matemática e suas relações com o currículo. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática – CNMEM. **Anais...** Feira de Santana: UEFS, 2005.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas, SP: Papyrus, 2013, p. 11-33.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. – São Paulo: Cortez ; Brasília, DF : UNESCO, 2000.



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO