



ESTUDANDO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO VIA MODELAGEM MATEMÁTICA

Tatiane Cristine Pessoa
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
tatianepessoa@alunos.utfpr.edu.br

Priscila de Castro Barros Greca
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
priscilagreca@gmail.com

Karina Alessandra Pessoa da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
karinapessoa@gmail.com

Resumo: Neste artigo apresentamos um relato de experiência com atividade de modelagem matemática planejada e implementada em dois contextos distintos, sob a temática consumo de energia elétrica. Entendemos a Modelagem Matemática na Educação Matemática como uma alternativa pedagógica em que é possível traduzir, em termos matemáticos, situações extra matemáticas e que possam ser de interesse dos alunos. A atividade foi planejada de forma colaborativa por professoras em formação continuada e implementada em duas turmas, uma do 9º ano do Ensino Fundamental no componente curricular de Matemática de uma escola estadual do norte do Paraná e outra da 2ª série do Novo Ensino Médio, no âmbito do Itinerário Formativo de uma escola estadual do interior de São Paulo. Levando em consideração as especificidades de cada turma com relação ao uso de tecnologia digital e de conteúdos matemáticos inerentes ao nível de ensino, os encaminhamentos da atividade seguiram as fases inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação.

Palavras-chave: Educação Básica. Função polinomial do primeiro grau. Consumo de energia elétrica. Fases da Modelagem Matemática.

INTRODUÇÃO

Considerando os percalços ocasionados pela pandemia por Covid-19, tanto no âmbito da saúde quanto na Educação, a décima sexta edição do EPREM nos coloca a discutir sobre os desafios da Educação Matemática no pós-pandemia. De certo, devido aos cuidados necessários de isolamento social, tivemos grandes influências no retorno às aulas presenciais, principalmente nas medidas de segurança. Todavia, mesmo ponderando tais medidas, os

professores não mediram esforços em colocar os alunos em ação de modo que tendências metodológicas para a prática docente fossem implementadas com o objetivo de retomar ou mesmo introduzir conteúdos matemáticos.

Dentre as tendências metodológicas da Educação Matemática, temos nos debruçado na Modelagem Matemática entendida como “uma alternativa pedagógica em que se aborda, por meio da Matemática, um problema não essencialmente matemático” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 9). Trata-se de uma abordagem pedagógica em que a construção e a ressignificação de conceitos tanto matemáticos quanto de outras áreas do conhecimento são associadas às ações dos alunos no desenvolvimento das atividades.

De modo geral, as ações dos alunos ao desenvolver uma atividade de modelagem compreendem a busca de informações; a identificação e seleção de variáveis; a elaboração de hipótese; a simplificação; a transição de linguagens; a ativação de conhecimentos prévios; o uso de técnicas ou procedimentos matemáticos; a comparação e distinção de ideias; a generalização de fatos; a articulação de conhecimentos de diferentes áreas; a argumentação para expor para outros o julgamento de valor de teorias e métodos usados no desenvolvimento da atividade. Estas ações, de modo geral, subsidiam a construção de um modelo matemático (GALBRAITH, 2012), uma representação matemática para um problema não essencialmente matemático.

Neste sentido, os próprios alunos, sob orientação do professor, relacionam os conteúdos matemáticos com situações reais do cotidiano, dando assim sentido ao ensino de Matemática. Diante da necessidade de empreender esforços em desenvolver as competências específicas de matemática tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Novo Ensino Médio, nos atentamos aos encaminhamentos empreendidos a uma atividade de modelagem que foi planejada por professoras em formação continuada que participavam de um grupo de estudos¹ e implementada em duas turmas – uma do 9º ano do Ensino Fundamental e outra da 2ª série do Novo Ensino Médio. A designação Novo Ensino Médio está em consonância com as alterações empreendidas na matriz curricular desse nível de escolaridade já implementada no estado de São Paulo, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais e definindo uma nova organização curricular. Essa ampliação na carga horária visa contemplar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ofertar diferentes possibilidades de escolha aos

¹ O Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelagem Investigação e Tecnologia (GEPMIT) ao qual as professoras estavam integrando no momento do planejamento e da implementação das práticas com modelagem matemática está vinculado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PPGMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O planejamento colaborativo de práticas com modelagem e discussões sobre sua implementação é uma das atividades abarcadas no referido grupo.

estudantes, conforme a lei nº13.415/2017 (D.O.U. DE 17/02/2017, p. 1) que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Para o planejamento da referida atividade levou-se em consideração orientações da BNCC. Esse documento oficial assevera que, no Ensino Fundamental, se faz necessário: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 267). Já com relação ao Novo Ensino Médio, apregoa a necessidade de se “Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente” (BRASIL, 2018, p. 531).

Na ocasião, as professoras tiveram como intenção trabalhar com tratamento da informação, mais especificamente com uma temática da realidade social dos alunos (Quanto de Energia Elétrica Consumimos?), a partir de amostras de dados coletados empiricamente para que realizassem uma interpretação e as representações por meio de tabelas e gráficos, conforme competências e habilidades da BNCC e seguindo caracterizações de uma atividade de modelagem.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é relatar as ações de alunos em dois níveis de escolaridade diferentes – anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio – quando vivenciam uma atividade de modelagem com a mesma temática. Para isso, organizamos esse texto em três seções subsequentes. Na próxima seção abordamos nosso entendimento sobre Modelagem Matemática, em seguida, discorremos sobre o relato da atividade implementada nas duas turmas e finalizamos com nossas considerações.

SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA

No âmbito da Educação Matemática, a Modelagem Matemática se apresenta como uma tendência que fundamenta a prática docente. Na literatura, existem diferentes entendimentos e até mesmo perspectivas para o que é e como desenvolver Modelagem Matemática em sala de aula.

Sob uma perspectiva sócio-crítica, Araújo (2019, p. 24) afirma que, “os alunos são convidados a usar a matemática para investigar situações com referência à realidade e, ao mesmo tempo, refletir sobre (e questionar) como a matemática é usada como ferramenta e linguagem de poder”. Além disso, o desenvolvimento de atividades de modelagem sob essa

perspectiva “reivindica a necessidade de encorajar o pensamento crítico sobre o papel da matemática na sociedade, sobre o papel e a natureza de modelos matemáticos e sobre a função da modelagem matemática na sociedade” (KAISER; SRIRAMAN, 2006, p. 306).

O convite a participar, de forma indireta, reflete uma intenção do professor de atribuir responsabilidade ao aluno pautada na problematização, na investigação (BARBOSA, 2004) e na criatividade (WESSELS, 2014). No desenvolvimento de atividades dessa natureza, “os alunos estão no centro da ação pedagógica” (CAMPOS; ARAÚJO, 2015, p. 168) e cabe ao professor o papel de orientador, que indica caminhos de modo que abordagens matemáticas se façam presentes.

De modo a ensinar conteúdos matemáticos, Almeida, Silva e Vertuan (2012) entendem a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica para as aulas de Matemática em que atividades com determinadas características devem ser desenvolvidas pelos alunos. Assim, definem que uma atividade de modelagem matemática

[...] pode ser descrita em termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que apresenta uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final. Nesse sentido, relações entre a realidade (origem da situação inicial) e Matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão ancorados) servem de subsídio para que conhecimentos matemáticos e não matemáticos sejam acionados e/ou produzidos e integrados (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 12).

De fato, a literatura indica que, independente da perspectiva assumida, uma atividade de modelagem, de modo geral, pode ser estruturada segundo um ciclo formado por fases (ou etapas). Almeida, Silva e Vertuan (2012) caracterizam as fases como inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. Segundo os autores, a inteiração é o contato inicial com a situação que se pretende estudar, é a busca por informações que permite compreender e definir o(s) problema(s) a ser estudado(s), bem como um modelo real da situação original. A matematização está relacionada à busca e elaboração de uma representação matemática mediada por relações entre as características da situação e os conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos adequados para representar matematicamente estas características. A resolução consiste na construção de um modelo matemático. A interpretação dos resultados indicada pelo modelo matemático implica na análise de uma resolução para o problema, por meio de resultados matemáticos e conclusões sobre o uso. A análise da solução requer avaliação realizada pelos envolvidos na atividade e implica em uma

validação da representação matemática associada ao problema e sua adequação ao contexto estudado.

Desenvolver atividades de modelagem, todavia, requer do professor um planejamento que difere dos habituais, uma vez que essas atividades têm como premissa o engajamento dos alunos, compartilhando com o professor a responsabilidade por seu encaminhamento e prezando pelo desenvolvimento de sua autonomia e comunicação (TORTOLA; SILVA, 2021). Com isso, temos defendido que um planejamento colaborativo pode ser considerado um aliado para que a implementação de atividades em sala de aula, visto que o “compartilhamento de experiências e de vivências suscita diferentes pontos de vista sobre a mesma atividade [...] e, por consequência, ressignificações da própria prática de cada professor” (FORNER; MALHEIROS, 2020, p. 514).

Considerando a necessidade de planejamento, duas professoras em formação continuada, no âmbito de um grupo de estudos de um mestrado profissional, identificaram uma situação-problema que poderia ser implementada em suas turmas – uma do 9º ano do Ensino Fundamental no componente curricular de Matemática e outra da 2ª série do Novo Ensino Médio no âmbito de um itinerário formativo. Um itinerário formativo consiste em um conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho que apresentam um aprofundamento nos conhecimentos de uma ou mais áreas (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional (FTP), de escolha dos alunos no ensino médio.

RELATO DO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A atividade desenvolvida, intitulada “Quanto de Energia Consumimos?”, foi incentivada pela terceira autora do presente artigo, a qual é orientadora das outras duas autoras em um programa de mestrado profissional em Ensino de Matemática. O planejamento da atividade para a escolha do tema e a motivação surgiu por se tratar de um assunto de interesse comum, visto que estamos numa época de crise financeira, crise hídrica e que o consumo da energia elétrica nas residências atinge diretamente no planejamento financeiro da maioria das famílias brasileiras.

De modo a inteirar os alunos de ambas as turmas sobre a temática, as professoras, em suas respectivas turmas, disponibilizaram uma folha com dois QR Codes (Figura 1) contendo dois textos referentes ao consumo de energia – Bandeira tarifária de agosto segue verde,

publicado em 29/07/2022 pela Aneel e Consumo de energia elétrica no país cresce 1,4% no primeiro semestre publicado em 26/07/2022 pela revista Valor Econômico.

Quanto de energia consumimos?

A crise hídrica no Brasil cresce constantemente e nos períodos mais secos do ano corremos o risco de apagões de energia.
Para compreendermos melhor, vamos fazer a leitura da matéria composta no QR Code abaixo.


SCAN ME


SCAN ME

Após a leitura da reportagem, você alguma vez já parou para analisar o consumo de energia elétrica da sua casa por dia, mês ou até mesmo por ano?

Figura 1 – QR Codes com texto para os alunos se inteirarem sobre a temática

Fonte: as autoras

Na turma do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio estadual localizado no norte do Paraná, a atividade foi desenvolvida durante quatro aulas regulares de 50 minutos cada, com 24 alunos. Os dados que subsidiaram nossa experiência foram coletados por meio de imagens, áudios e vídeos durante as quatro aulas.

A atividade se iniciou com a leitura dos textos pelos alunos reunidos de forma individual, utilizando seus telefones celulares. Os textos subsidiaram uma discussão sobre consumo consciente de água e de energia elétrica, o que fez com que os alunos se interessassem em pesquisar sobre o quanto de energia elétrica é consumida em suas casas.

Alguns questionamentos foram feitos pela professora após o momento da leitura das reportagens, como: Vocês sabem qual a unidade de medida da energia elétrica? Onde fica o medidor de energia elétrica na sua casa? Como faria para saber quanto de quilowatt hora (kWh) uma casa consome por dia?

Diante desses questionamentos, a turma foi respondendo e se envolvendo com a temática e a professora propôs aos alunos que fizessem a autoleitura do medidor de energia elétrica (relógio de luz) diariamente de suas residências, durante uma semana. Para orientar nesse procedimento, a professora mostrou um vídeo explicativo (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=muzx-E6a3Do>. Acesso em: 04 ago. 2022) sobre como fazer a autoleitura e os três medidores existentes: o de ponteiro, o ciclométrico e o digital.

Após uma semana de autoleitura realizada no mesmo horário diariamente, os alunos trouxeram os valores de suas medições para a sala de aula onde a professora questionou o que seriam aqueles valores, pois trouxeram os valores que estavam indicados no relógio. A partir

dessa abordagem, a professora, utilizando os dados de um dos alunos, perguntou: Esse valor do primeiro dia de 18 744 kWh é o valor consumido durante a sexta-feira? Ficou um silêncio e a professora continuou: E o valor de 18 754 kWh do segundo dia? O que significa? Então um dos alunos, respondeu que para saber o valor de um dia teria que subtrair o valor do dia seguinte pelo valor do dia anterior.

Como não foram todos os alunos que coletaram os dados diariamente, a professora organizou a turma em seis grupos (Figura 2), de modo que em cada grupo trabalhou-se com os dados pesquisados por um dos integrantes.



Figura 2 – Alunos organizados em grupos para o desenvolvimento da atividade
Fonte: arquivo da professora do 9º ano

Com os dados coletados, a professora perguntou como eles poderiam ser organizados e os alunos sugeriram uma tabela. Então todos os grupos começaram a construir as tabelas do consumo de energia diário. Em seguida, a professora instigou os alunos a falarem qual seria uma outra forma de apresentar esses dados da tabela e logo obteve o gráfico como resposta e então propôs para que eles fizessem uma construção de um gráfico de colunas, conforme mostra a Figura 3.

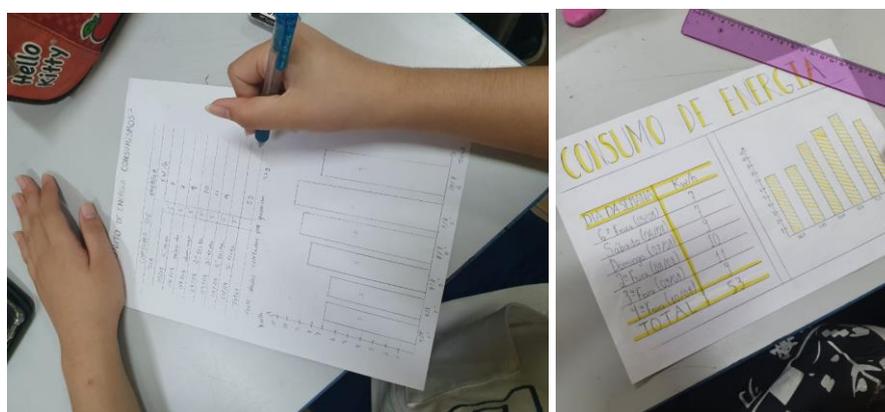


Figura 3 – Registros dos grupos de alunos
Fonte: arquivo da professora do 9º ano

Após a construção manual da tabela e do gráfico, a professora levantou algumas situações-problema para que os alunos respondessem, analisando os dados coletados de modo que os alunos calcularam a média do consumo dos dias em que fizeram a leitura; fizeram uma estimativa de quanto se gasta por semana, por mês e por ano; calcularam qual o consumo de kWh por pessoa e também fizeram uma projeção do valor em reais da conta de luz mensal e por pessoa da residência em que fizeram a coleta de dados, conforme apresentado no Quadro 1. Ao chegar no valor das projeções em reais calculados para o mês, os alunos fizeram uma comparação com o valor da fatura da conta de luz de sua residência e o valor calculado chegou bem próximo ao valor da fatura.

Grupo	Consumo diário (kWh)	Consumo semanal (kWh)	Consumo mensal (kWh)	Consumo anual (kWh)	Consumo por pessoa por mês em reais (R\$) - valor do kWh = R\$ 0,83
G1	8,83	61,81	264,90	3.222,95	54,57
G2	10,2	71,4	306,00	3.723,00	63,495
G3	9,16	64,12	274,8	3.343,4	76,02
G4	4,5	31,5	135	1.642,5	37,35
G5	13,5	94,5	405	4.927,5	84,0375
G6	12	84	360	4.380	59,76

Quadro 1 – Resultados obtidos pelos grupos
Fonte: professora do 9º ano

Para o fechamento da atividade e como um dos objetivos era utilizar tecnologias digitais, a professora levou os alunos para o laboratório de informática da escola para a construção de gráficos através da planilha eletrônica, conforme mostra a Figura 4.



Figura 4 – Construção de gráficos por meio de planilhas eletrônicas
Fonte: arquivo da professora do 9º ano

Como referido anteriormente, a mesma atividade foi desenvolvida com 24 alunos da 2ª série do Novo Ensino Médio, em cinco aulas de 45 minutos do Itinerário Formativo *Eficiência Energética*, de uma escola estadual localizada no interior de São Paulo. Os alunos foram divididos em oito grupos contendo três integrantes cada.

No dia 04/08/2022, a professora disponibilizou uma folha para cada aluno com o QR Code da Figura 1, de modo a instiga-los a investigar e analisar a necessidade do consumo consciente da utilização da energia elétrica. Após a leitura e a discussão dos textos, surgiu o interesse em saber qual a quantidade de energia consumida na residência de cada aluno. Para isso, a professora orientou que durante uma semana teriam que coletar a leitura do medidor de energia elétrica de sua residência. Pelo fato de alguns alunos não conhecerem o relógio de energia e também de não saberem como realizar sua leitura, a professora mostrou o vídeo explicativo, o mesmo mencionado anteriormente, sobre a leitura do medidor de energia elétrica. Para auxiliar na organização e no registro dos alunos, a professora enviou via grupo do WhatsApp o formulário (Figura 5) para a coleta dos dados.

Eficiência Energética

Esse formulário tem a intenção de organizar a atividade proposta sobre a coleta de dados da leitura do relógio de energia da sua residência.
Vocês irão responder diariamente e preferencialmente no mesmo horário o formulário que disponibilizarei no grupo da sala (18/08/2022 até 24/08/2022)
Iremos utilizar esses dados na aula do dia 25/08/2022.
Aguardo a participação de todos!!!!

*Obrigatório

1. E-mail *

2. Nome *

3. Data *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

4. Abaixo anote a numeração do relógio de energia *

5. Anexe a fotografia da leitura do relógio de energia.

Arquivos enviados:

Figura 5 – Formulário dos dados para coleta do medidor de energia elétrica
Fonte: arquivo da professora da 2ª série

Após os registros no formulário, foi possível perceber que alguns alunos também anexaram fotografias do medidor de energia (Figura 6).



Figura 6 – Foto do medidor de energia elétrica
Fonte: dos alunos da 2ª série do Ensino Médio

Diante dos dados coletados pelos alunos, a professora perguntou como eles poderiam ser organizados e os mesmos sugeriram a construção de uma tabela e de um gráfico contendo o consumo diário de energia elétrica. Então, todos os grupos começaram a construir a tabela e o gráfico conforme mostra a Figura 7.



Figura 7 – Construção da tabela e do gráfico referente à coleta de dados
Fonte: arquivo da professora da 2ª série

Um dos alunos dos grupos sugeriu elaborar a tabela com o consumo diário de energia elétrica utilizando o software Excel e em seguida construir um gráfico de colunas. Nesse momento, a turma foi até a sala de informática para utilizar os computadores para realizar a construção da tabela e do gráfico. Na Figura 8 são apresentados a tabela e o gráfico que um dos grupos construiu utilizando o software Excel.

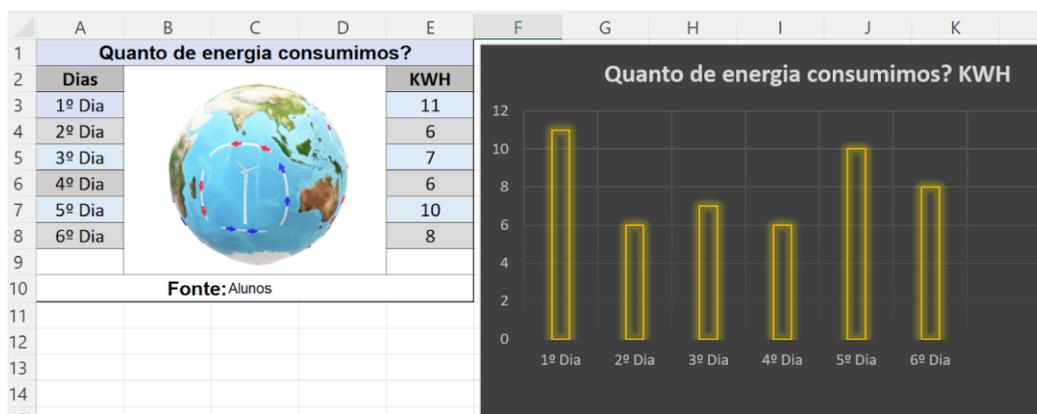


Figura 8 – Dados de consumo de energia elétrica da casa de um dos alunos
Fonte: dos alunos da 2ª série do Ensino Médio

Para a utilização do Excel, a professora precisou auxiliar alguns dos grupos de alunos em todos os momentos, visto que não tinham familiarização com o software. Após a construção e discussão, a professora para instigar os alunos fez os seguintes questionamentos: Com as informações coletadas, qual foi a média de consumo diário da sua residência? É possível realizar uma estimativa de quanto se gasta de energia elétrica por semana, mês e ano? E o consumo por pessoa? É possível fazer uma projeção de quanto uma pessoa da residência gasta por mês (em reais) com a energia elétrica? Para organização desses dados, a professora entregou aos alunos uma folha com esses questionamentos com o objetivo de calcularem uma projeção baseada na coleta dos dados do quanto se gasta (kWh) de energia elétrica em sua residência por dia, mês e ano e também calcular o valor (em reais) gasto mensalmente na residência, conforme apresentado na Figura 9.



Quanto de energia consumimos?

- Qual foi a média de consumo dos dias de leitura da sua casa?
5 dias $28 \div 5 = 5,6$
28 kWh
- Quanto se gasta de energia por:
a) Semana: $5,6 \times 7 = 39,2$ kWh
b) mês: $5,6 \times 30 = 168,00$ kWh
c) Ano: $5,6 \times 360 = 2016,00$ kWh
3. Qual consumo por pessoa por:
a) Dia: $5,6 \div 4 = 1,4$ kWh
b) Semana: $1,4 \times 7 = 9,8$ kWh
c) mês: $1,4 \times 30 = 42,00$ kWh
d) Ano: $1,4 \times 360 = 504,00$ kWh
4. Valor do kWh de R\$ 0,302930
Conta de energia mensal da residência: R\$ 135,82024
5. Cada pessoa gasta R\$ 33,50506 por mês.

Quanto de energia consumimos?

- Qual foi a média de consumo dos dias de leitura da sua casa? $5,6$
- Com base nesses valores, faça uma estimativa de quanto se gasta de energia por:
a) Semana: $39,2$
b) Mês: 168
c) Ano: 2016
- Qual o consumo por pessoa por:
a) Dia: $1,4$
b) Semana: $9,8$
c) Mês: 42
d) Ano: 504
- Supondo que o valor do kWh é de R\$ 0,302930 Calcule o valor da conta de energia mensal da residência pesquisada: $135,82024$
- Faça uma projeção de quanto uma pessoa dessa casa gasta por mês (R\$) com a energia elétrica.
 $33,50506$

Figura 9 – Cálculo dos alunos para o consumo de energia elétrica em kWh e reais
Fonte: arquivo da professora da 2ª série

Uma abordagem que também foi feita em sala de aula diz respeito a considerar o valor do kWh e os alunos perceberam regularidades, com isso, ajustou-se a situação a uma expressão algébrica. Os valores obtidos do consumo (em reais) foram calculados com base na tarifa da conta de energia elétrica de um dos alunos que havia levado sua fatura para o desenvolvimento da atividade, utilizaram o valor do kWh = 0,792930. A expressão algébrica encontrada é uma função polinomial do tipo $f(x) = a.x$, em que o valor aproximado para o coeficiente angular $a = 0,79$ corresponde ao valor do kWh e o valor de x é o consumo de energia elétrica (em kWh) em um determinado período.

Os encaminhamentos para a atividade de modelagem matemática desenvolvida pelos alunos do 9º ano e da 2ª série do Novo Ensino Médio seguiram as fases elencadas por Almeida, Silva e Vertuan (2012) – inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação –, conforme mostra o Quadro 2.

Fases da modelagem	Ações dos alunos
Situação Inicial	Problemática: Quanto Consumimos de energia?
Inteiração	<ul style="list-style-type: none"> - Reportagens sobre o aumento do consumo de energia elétrica e as bandeiras tarifárias. - Discussão em sala sobre a temática. - Vídeo explicativo sobre a leitura dos medidores de luz existentes.
Matematização	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de dados durante uma semana do consumo de energia elétrica. - Organização dos dados em tabela e gráficos.
Resolução	<ul style="list-style-type: none"> - Realização dos cálculos para chegar a um valor sobre o consumo diário, semanal, mensal e anual em quilowatt hora e em reais.
Interpretação de resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Análise dos resultados obtidos e do gráfico construído entre os grupos.
Validação	<ul style="list-style-type: none"> - Valores calculados pelos alunos foram próximos ao valor da fatura da conta de energia das residências em que foram feitas a coleta.

Quadro 2 – Fases da atividade de modelagem matemática

Fonte: as autoras

Embora os encaminhamentos fossem convergentes para ambas as turmas, evidenciamos algumas especificidades de acordo com os interesses dos alunos e conhecimentos sobre a abordagem matemática para a situação.

Com relação ao uso de tecnologias digitais, evidenciamos que foi sugerido naturalmente pelos alunos da 2ª série do Novo Ensino Médio e solicitado pela professora do 9º ano do Ensino Fundamental. Esse fato pode estar atrelado aos contextos em que as atividades foram implementadas, visto que, de modo geral, atividades desenvolvidas no Itinerário Formativo acontecem no laboratório de informática da escola.

Embora no planejamento colaborativo se intentou abarcar conteúdos relativos à tratamento da informação por meio de organização de dados em tabelas e gráficos de colunas, uma abordagem considerando o valor, em reais, gastos com energia elétrica também se fizeram presentes. Todavia, no 9º ano do Ensino Fundamental foram utilizados registros aritméticos para fazer a projeção de valores para o dia, mês e ano. Já os alunos da 2ª série do Novo Ensino Médio trabalharam com uma expressão algébrica representada por uma função polinomial do primeiro grau.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Implementar atividades de modelagem matemática no componente curricular de Matemática, bem como no Itinerário Formativo tem sido ação das autoras do artigo, que têm buscado tendências metodológicas para fundamentar suas práticas docentes.

Considerando um planejamento colaborativo entre as professoras – uma que leciona no 9º ano do Ensino Fundamental e outra que trabalha com o Itinerário Formativo na 2ª série do Novo Ensino Médio – uma mesma situação-problema foi abordada. Para Pinto e Araújo (2021, p. 22), o planejamento “pode contribuir para a superação de alguns dos obstáculos, desconfortos, resistências e dificuldades [...] da ação docente e contribuir para a segurança do professor”.

Embora as duas turmas tenham desenvolvido as atividades a partir da mesma situação-problema e ambas tiveram como alternativa pedagógica a Modelagem Matemática, o enfoque dos conteúdos matemáticos tiveram algumas especificidades por se tratarem de turmas em níveis de ensino diferentes. No entanto, o conteúdo abordado, tratamento de informação foi desenvolvido de forma colaborativa em trabalho entre pares, em que o conhecimento foi construído a partir da realidade e dos conhecimentos prévios dos alunos, onde se envolveram durante as atividades de modelagem matemática.

REFERÊNCIAS

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

ARAÚJO, J. L. Toward a Framework for a Dialectical Relationship Between Pedagogical Practice and Research. *In: STILLMAN, G. A.; BROWN, J. P. (Orgs.). Lines of Inquiry in Mathematical Modelling Research in Education*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 21–36.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2018.

CAMPOS, I. da S.; ARAÚJO, J. de L. Envolvimento dos alunos em atividades de modelagem matemática: Relação com o saber e *possibilidades de ação*. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 167-182, 2015.

FORNER, R.; MALHEIROS, A. P. dos S. Constituição da Práxis Docente no contexto da Modelagem Matemática. **Bolema**, São Paulo, v. 34, n. 67, p. 501-521, 2020.

GALBRAITH, P. Models of modelling: genres, purposes or perspectives. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, Blumenau, v. 1, n. 5, p. 3-16, 2012.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **ZDM - International Journal on Mathematics Education**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 302–310, 2006.

TORTOLA, E.; SILVA, K. A. P. Sobre modelos matemáticos nos anos iniciais: das pesquisas às práticas. **Em teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 12, n. 3, 2021.

PINTO, T. F.; ARAÚJO, J. L. Um estudo sobre planos de atividades de modelagem matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 2, p.1-25. 2021.

WESSELS, H. Levels of mathematical creativity in model-eliciting activities. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, Blumenau, v. 1, n. 9, p. 22-40, 2014.