UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FaE
Faculdade de Educação

PROMESTRE
MESTRADO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NÃO CONVENCIONAIS EM SALA DE AULA COM ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autora
Danielle Lúcia Maia

Orientadora
Ilaine da Silva Campos

M217r

Maia, Danielle Lúcia, 1982-
Resolução de problemas matemáticos não convencionais em sala de aula com estudantes do 4º ano do ensino fundamental [recurso eletrônico] / Danielle Lúcia Maia. -- Belo Horizonte : UFMG / FaE / Promestre, 2024.
53 p. : il., color.

[Obra produzida em conjunto com a dissertação de mestrado da autora com o título: Resolução de problemas matemáticos não convencionais em sala de aula com estudantes do 4º ano do ensino fundamental [manuscrito] / Danielle Lúcia Maia. -- Belo Horizonte, 2024. -- 180 p. : enc., il., color. -- Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. -- Orientadora: Ilaine da Silva Campos].
Bibliografia: f. 51-53.

1. Educação. 2. Matemática (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Matemática (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino. 4. Matemática (Ensino fundamental) -- Aprendizagem baseada em problemas. 5. Crianças -- Capacidade matemática.
I. Título. II. Campos, Ilaine da Silva, 1985-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.7

Catalogação da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)
Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

Olá!

É com grande satisfação que convidamos você a mergulhar no universo dos problemas matemáticos não convencionais. Venha conosco e vamos desvendar as surpresas que nos espera.

Apresentação

Prezado(a) professor(a),

É com grande satisfação que compartilho com você este livreto, fruto do desenvolvimento da pesquisa de mestrado intitulada "Resolução de problemas matemáticos não convencionais em sala de aula com estudantes do 4º Ano do Ensino Fundamental", desenvolvida no segundo semestre de 2023 em uma escola pública da rede municipal de ensino de Belo Horizonte – MG e que teve como público-alvo estudantes do 4º Ano do Ensino Fundamental. A pesquisa teve por objetivo compreender as estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução de problemas matemáticos não convencionais propostos na perspectiva dos cenários para investigação em sala de aula.

A resolução de problemas vem sendo estudada e discutida há vários anos e aqui defendemos uma abordagem mais abrangente, onde os estudantes têm a oportunidade de desenvolver a investigação, o diálogo e autonomia no desenvolvimento da aprendizagem. Nessa perspectiva o estudante é protagonista no desenvolvimento de estratégias de resolução.

Esse livreto reúne oito problemas matemáticos por mim elaborados com o intuito de promover a resolução de problemas matemáticos não convencionais nos cenários para investigação em sala de aula. É direcionado aos docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e tem por objetivo propor atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, bem como compartilhar as experiências por mim vivenciadas ao propor essas atividades.

Sua organização consiste em dois capítulos. No primeiro capítulo, apresentamos uma introdução com as definições do paradigma do exercício, os cenários para investigação, problemas convencionais e problemas não convencionais. No segundo capítulo, apresentamos os problemas propostos aos estudantes bem como sugestões aos docentes de possíveis intervenções ao propor os problemas aos estudantes.

Convidamos você a implementar em sala de aula as atividades disponibilizadas nesse livreto a fim de proporcionar aos estudantes a oportunidade de atuarem como protagonistas no desenvolvimento do conhecimento de maneira que tenham a oportunidade de desenvolver investigação, diálogo e autonomia no desenvolvimento do ensino aprendizagem.

Boa leitura!

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Introdução

No desenvolvimento do trabalho, optamos por primeiramente propor aos estudantes um problema que seria um “esquenta”, para que eles se familiarizassem com a proposta e para que, a partir desse problema, pudéssemos propor os demais problemas matemáticos que seriam classificados como não convencionais.

Para propor os problemas, planejei organizar os estudantes em duplas que foram selecionadas por afinidade e nível de aprendizagem. Assim, os estudantes escolheriam com quem gostariam de formar a dupla e eu faria algumas alterações caso fosse necessário. Cada dupla permaneceu trabalhando junta durante todo desenvolvimento do trabalho.

Antes de partirmos para a apresentação das atividades e das experiências e resultados obtidos, iremos esclarecer alguns conceitos para que você possa conhecer nossa proposta.

No paradigma do exercício, o trabalho é realizado de forma tradicional e as aulas, geralmente, estão centradas na resolução de exercícios do livro didático. Nesse modelo de aula o docente apresenta algumas ideias e técnicas (geralmente do livro texto) e em seguida os estudantes fazem alguns exercícios em que aplicam diretamente essas técnicas e o docente confere as respostas. Esse modelo em que o trabalho é realizado de forma tradicional caracteriza o paradigma do exercício, como nos é apresentado por Alro e Skovsmose (2006).

Já nos cenários para investigação, os estudantes são convidados a participarem do processo de aprendizagem, fazem questionamentos, realizam investigação, trocam experiências e desfrutam da conquista da descoberta (SKOVSMOSE, 2000). Ao propormos um ambiente de aprendizagem onde o estudante é um sujeito atuante, propomos a desconstrução do ensino tradicional e puramente técnico da matemática, onde se prioriza a técnica e não o processo. Com essa proposta estamos dispostos a enfrentar os riscos e sair da zona de conforto. Penteado e Skovsmose (2006) definem a Zona de Risco como um contraponto à Zona de Conforto. Nesta “a situação educativa mostra alto grau de previsibilidade tanto para alunos quanto para professores”.

O trabalho com resolução de problemas não convencionas que proponho está centrado nas definições apresentadas por Stancanelli (2001). Mas, para esclarecer o que são problemas não convencionais, apresento primeiramente a definição de problemas convencionais. De acordo com Diniz (2001), problemas convencionais são caracterizados por textos em forma de frases, diagramas ou parágrafos curtos, geralmente são trabalhados após a definição de algum conteúdo, todos os dados necessários para sua resolução estão explícitos no texto e, geralmente, na ordem em que dever ser utilizados. Esses problemas podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos, sua resolução tem por tarefa básica identificar as operações apropriadas para mostrar a solução e transformar as informações do problema em linguagem matemática. Além disso, sua solução numérica correta é um ponto fundamental, sempre existe e é única. Esse tipo de problema geralmente é trazido pelo livro didático.

Já os problemas não convencionais, de acordo com a definição de Stancanelli (2001), são aqueles que rompem com uma ou mais características apresentadas pelos problemas convencionais. Segundo a autora existem cinco tipos de problemas não convencionais (problema com mais de uma solução, problema sem solução, problema com excesso de dados, problema de estratégia e problema de lógica). Apresentaremos as características desses problemas ao longo da apresentação dos problemas trabalhados no desenvolvimento da pesquisa.

Capítulo 2 – Problemas matemáticos

Neste capítulo apresentamos os problemas matemáticos trabalhados no desenvolvimento do trabalho de campo da pesquisa bem como sugestões aos docentes para possíveis intervenções ao propor os problemas aos estudantes.

2.1 – Heróis contra o fogo

Um bombeiro está exatamente na metade de uma escada que se encontra apoiada em um prédio em chamas. Com o aumento da fumaça, ele foi forçado a subir mais três degraus. Logo em seguida, uma labareda o obrigou a descer cinco degraus. Depois disso, ele subiu sete degraus e aí permaneceu até a execução final do trabalho. Finalmente conseguiu subir os seis degraus restantes da escada, chegando ao topo do prédio. Quantos degraus tem essa escada?[1]

[1] Exemplo extraído de BONILHA, M. A. C e VIDIGAL, S. M. P, Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso da problemoteca. Porto Alegre: Penso, 2016.

Heróis contra o fogo foi o primeiro problema proposto aos estudantes. Optamos por iniciar com esse problema como forma de um “aquecimento” para que os estudantes pudessem se familiarizar com a proposta da resolução de problemas matemáticos não convencionais e se sentirem mais à vontade durante o desenvolvimento do trabalho.

Minha expectativa ao propor esse problema era que os estudantes encontrassem a resposta 23 degraus e que utilizassem o desenho como estratégia de resolução.

Ao estudar o problema, antes de propô-lo aos estudantes, optei por fazer a solução por meio do desenho para que eles pudessem visualizar a movimentação do bombeiro na escada. Ao resolver o problema, você pode desenhar a escada na vertical ou horizontal e é importante que faça a marcação do meio da escada com uma cor que chame atenção para que os estudantes possam visualizar com facilidade onde o bombeiro começou a se movimentar.

Desenhe um bonequinho na marcação que representa a metade da escada e faça sua movimentação no desenho de acordo com as informações do problema. Ao final da resolução do problema não se esqueça de informar aos estudantes que é necessário contar também o degrau do meio, que representa a metade da escada, onde o bombeiro estava ao iniciar sua movimentação.

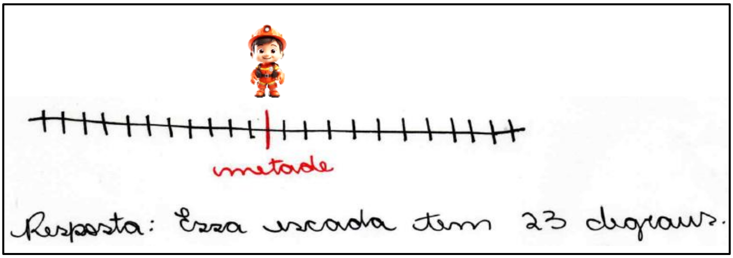


Figura 1 *– Resolução problema bombeiro – Fonte: arquivo da autora.*
Fonte da imagem: ***[https://br.pinterest.com/pin/385761524354258906/.](https://br.pinterest.com/pin/385761524354258906/)***

A resolução também pode ser feita por meio do algoritmo, mas nesse modelo de resolução iremos nos deparar com a subtração de números negativos e, como esse ainda não é conteúdo para o 4º Ano do Ensino Fundamental, optei por fazer a resolução por meio do desenho. Assim fica mais fácil para o estudante entender a dinâmica da resolução do problema e conseguir visualizar de forma concreta sua resolução.

2.2 – Faltou remédio, e agora?

Isso é um cérbero. Cada vez que uma das suas cabeças está doendo, ele tem que tomar quatro comprimidos. Hoje suas três cabeças tiveram dor. Mas o frasco já estava no fim e ficou faltando comprimidos para uma cabeça. Quantos comprimidos haviam no frasco?[2]

O segundo problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional com mais de uma solução “Faltou remédio, e agora?”. Stancanelli (2001) define problemas não convencionais com mais de uma solução como

[2] Exemplo extraído de Gwinner, P. “Probremas”: enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001.

aqueles que apresentam mais de uma possibilidade de resposta. Além disso, o trabalho com esse tipo de problema tensiona a concepção de que há apenas uma resposta única na solução, bem como a crença que há apenas uma maneira de se solucionar um problema e que, mesmo quando há várias possibilidades de resolução apenas uma delas é a correta. Esse problema é caracterizado como um problema matemático não convencional com mais de uma solução por trazer as características definidas por Stancanelli (2001) na definição de tal problema.

Minha expectativa ao propor esse problema era que os estudantes percebessem que há mais de uma forma de solução e que as respostas podem apresentar quantidades diferentes e ainda assim estarem corretas.

Ao estudar o problema, antes de propô-lo aos estudantes, optei por utilizar as soluções apresentadas por Stancanelli (2001) no livro Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Nele a autora nos apresenta cinco estratégias diferentes de resolução.

Apresentamos a seguir as possíveis soluções para o problema “Faltou remédio, e agora?”. A primeira estratégia apresentada é por meio do desenho.

***Figura 2** – Estratégia 1 – **Fonte:** Gwinner, P. “Probremas”: enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 105.*

Ao apresentar essa estratégia para os estudantes é importante problematizar com eles o motivo de desenhar quatro comprimidos para duas cabeças e não desenhar para uma. É importante também que esclareça que as oito bolinhas desenhadas logo abaixo do desenho se referem aos comprimidos mencionados no problema e representam a junção das quatro bolinhas desenhadas para as duas cabeças. Já o desenho onde as bolinhas estão separadas em dois conjuntos com quatro bolinhas em cada é a quantidade de comprimidos que cada cabeça recebeu e o número oito embaixo se refere à soma das bolinhas dos dois conjuntos.

A segunda estratégia apresentada é por meio dos algoritmos.

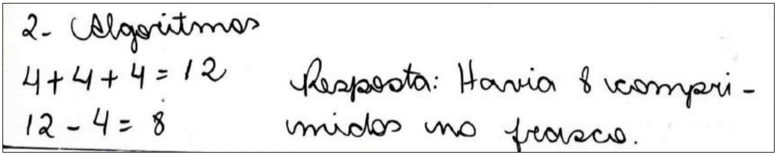


Figura 3 *– Estratégia 2 –* ***Fonte:*** *Gwinner, P. "Probremas": enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 105.*

Ao apresentar essa estratégia aos estudantes é importante que esclareça que cada número 4 apresentado se refere à quantidade de remédios que cada cabeça precisa tomar para sanar a dor de cabeça. Como uma das cabeças ficou sem remédio é necessário diminuir quatro comprimidos dos 12 comprimidos que representam a soma de todos os comprimidos que deveriam ser tomados pelas 3 cabeças para que a dor passasse.

A terceira estratégia apresentada é por meio de desenhos e algoritmos juntos.

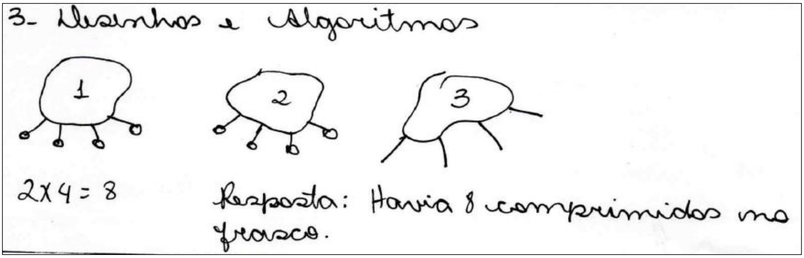


Figura 4** – Estratégia 3 –* ***Fonte: *Gwinner, P. "Probremas": enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001. p.105.*

Ao apresentar essa estratégia aos estudantes é importante que esclareça que a forma de pensar das estratégias 1 e 2 são parecidas com a estratégia 3 e que nela, faz-se uso do desenho e do algoritmo juntos. A diferença entre a utilização do algoritmo para a estratégia é que na segunda estratégia faz-se uso dos algoritmos da adição e da subtração e na terceira estratégia utiliza-se o algoritmo da multiplicação.

A quarta estratégia apresentada é por meio da tabela.

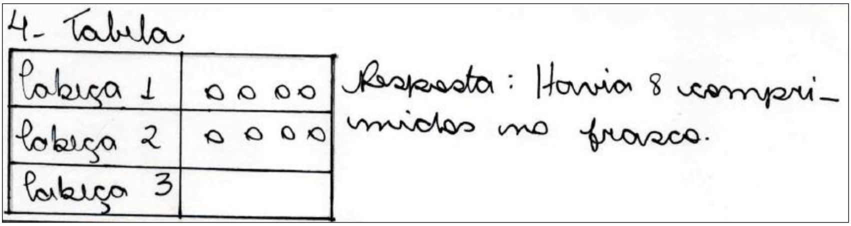


***Figura 5** – Estratégia 4 – **Fonte:** Gwinner, P. "Probremas": enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 106.*

Ao apresentar essa estratégia aos estudantes explore as possibilidades do trabalho com a tabela. Peça para que identifiquem as linhas e as colunas, explore que a tabela é um tipo de texto, pois, nos traz informações, etc. Essa estratégia de resolução nos permite explorar a leitura de tabelas, uma das habilidades a serem desenvolvidas com os estudantes do 4º Ano do Ensino Fundamental.

Observe que até aqui todas as respostas apresentadas trazem a quantidade oito como resposta. A quinta estratégia também nos apresenta a mesma resposta, porém, por meio de uma estratégia até então pouco conhecida. Ao apresentar essa estratégia aos estudantes da minha turma, nenhum deles havia tido contato com esse tipo de resposta até então.

A quinta estratégia apresentada é um texto escrito.

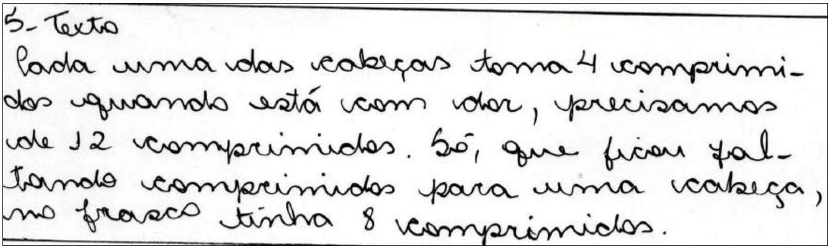
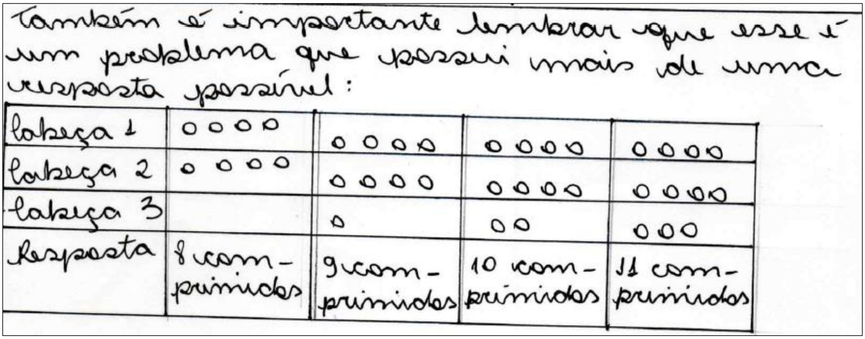

5- Texto
Cada uma das cabeças toma 4 comprimi-
dos quando está com dor, precisamos
de 12 comprimidos. Só, que ficou fal-
tando comprimidos para uma cabeça,
no frasco tinha 8 comprimidos.

Figura 6 *– Estratégia 5 –* ***Fonte:*** *Gwinner, P. "Probremas": enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 106.*

Ao apresentar essa estratégia aos estudantes, faça uma relação com a estratégia anterior explorando que, assim como a tabela, essa estratégia se refere a um tipo de texto que é o escrito.

Quando trabalhamos com os estudantes esse tipo de estratégia, desenvolvemos a comunicação matemática, para que o estudante consiga escrever, por meio de suas próprias palavras, como foi seu raciocínio para chegar à solução do problema. Essa é uma habilidade muito importante a ser desenvolvida e auxilia os estudantes na leitura, interpretação e produção de textos (CÂNDIDO, 2001).

Após apresentar aos estudantes as cinco estratégias mencionadas acima é importante que explique aos estudantes a definição de problemas matemáticos não convencionais com mais de uma solução. Problematize com os estudantes o porquê esse problema caracteriza-se como um problema matemático com mais de uma solução. A tabela apresentada a seguir irá te auxiliar nessa problematização.


Também é importante lembrar que esse é um problema que possui mais de uma resposta possível:

Cabeça 1	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o
Cabeça 2	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o
Cabeça 3		o	o o	o o o
Resposta	8 comprimidos	9 comprimidos	10 comprimidos	11 comprimidos

Figura 6 *– Outras opções de resolução –* ***Fonte:*** *Gwinner, P. "Probremas": enigmas matemáticos. Apud Stancaneli, R. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 106.*

Faça o desenho da tabela no quadro e coloque apenas as informações apresentadas na primeira coluna. A partir daí, vá problematizando com os estudantes a quantidade de remédios que cada cabeça recebeu, de acordo com as estratégias anteriores, e complete a segunda coluna. Feito isso, pergunte aos estudantes se a cabeça que ficou sem remédios poderia ter tomado apenas um comprimido, já que alguns dos comprimidos do frasco já haviam sido usados e os comprimidos que restaram não foram suficientes para as três cabeças, e complete a terceira coluna. Repita o processo com as colunas 4 e 5. Depois questione os estudantes se poderia haver 12 comprimidos no frasco. A resposta correta é não, pois se houvesse 12 comprimidos no frasco as 4 cabeças teriam tomado 3 comprimidos cada e a dor de cabeça teria sido sanada. No frasco, poderia haver 8, 9, 10 ou 11 comprimidos e todas as respostas que apresente uma dessas quantidades estará correta.

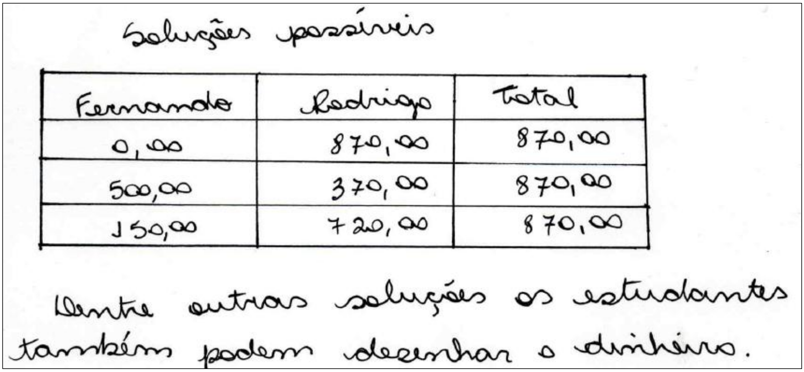
2.3 – Faltou dinheiro, o que faço?

Fernando está sentindo dor de dente faz dias e decide procurar um dentista, mas seu dinheiro não é suficiente para pagar o tratamento. Então, seu irmão Rodrigo se ofereceu para emprestar a ele a quantia que falta para pagar o tratamento. Juntos, Fernando e Rodrigo têm R$ 870,00. Quanto dinheiro Rodrigo emprestou para Fernando?

O terceiro problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional com mais de uma solução "Faltou dinheiro, o que faço?". Esse problema, assim como o anterior, apresenta várias possibilidades de resolução. Porém, ele não se limita a apenas quatro respostas como o problema "Faltou remédio, e agora?".

Minha expectativa ao propor esse problema era que os estudantes percebessem que há mais de uma forma de solução e que as respostas podem apresentar quantidades diferentes e ainda assim estarem corretas.

Apresentamos a seguir algumas soluções possíveis para o problema “Faltou dinheiro, o que faço?”.


Soluções possíveis

Fernando	Rodrigo	Total
0,00	870,00	870,00
500,00	370,00	870,00
150,00	720,00	870,00

Dentre outras soluções os estudantes também podem desenhar o dinheiro.

***Figura** 7 – Resolução problema "Faltou dinheiro, o que faço?" feita pela docente –* ***Fonte:** arauivo da autora.*

Ao estudar o problema, antes de propô-lo aos estudantes, optei por me basear na resolução apresentada por Stancanelli (2001).

É importante que ao apresentar essas soluções aos estudantes, assim como mencionado no problema anterior, você explore com eles as possibilidades do trabalho com leitura e interpretação de tabelas. Além disso, informe aos estudantes que eles também podem fazer uso do desenho do dinheiro para preencher a tabela e que, ao resolver o problema, o total deve ser sempre o valor de R$870,00, que é o valor que Rodrigo e Fernando têm juntos.

2.4- É uma pegadinha?

Para realizar seu tratamento dentário Fernando irá ao dentista três vezes por semana e cada consulta tem duração média de 2 horas. Quanto tempo irá durar o tratamento?

O quarto problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional sem solução "É uma pegadinha?". Stancanelli (2001) define problemas sem solução como problemas que não tem como ser resolvidos e, ao trabalharmos com esse tipo de problemas, rompemos com a concepção de que os dados apresentados no problema devem ser usados para solucioná-lo e que todo problema tem solução. Esse problema não tem solução porque não apresenta quantas sessões Fernando terá que fazer em seu tratamento.

Minha expectativa ao propor esse problema era que os estudantes percebessem que não há como encontrar a solução por falta de dados.

É importante que você explore com os estudantes o motivo de o problema não ter solução.

Você pode fazer isso questionando aos estudantes que tipo de informação deveria constar no problema para que ele pudesse ser solucionado.

Apresentamos a seguir um exemplo de como mostrar aos estudantes que o problema não tem como ser resolvido.

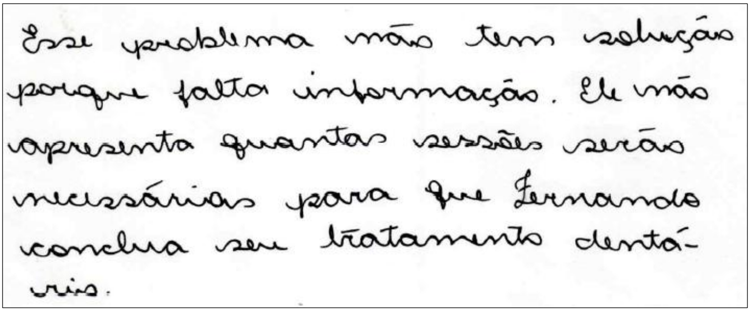

Esse problema não tem solução
porque falta informação. Ele não
apresenta quantas sessões serão
necessárias para que Fernando
conclua seu tratamento dentá-
rio.

***Figura 8** – Exemplo de resposta para problema sem solução "É uma pegadinha?"*. ***Fonte**: arquivo da autora.*

Você também pode elaborar, juntamente com os estudantes ou para propor a eles, um problema sem solução transformando os textos de alguns problemas convencionais trazidos pelos livros didáticos. Para isso, basta elaborar uma pergunta de forma que os dados fornecidos pelo problema não possibilitem a resposta, a partir de uma mudança do contexto ou retirando alguns dados e incluindo condições extras que torne impossível a resolução do problema.

Um exemplo de problema matemático convencional que pode ser transformado em problema matemático não convencional sem solução é o apresentado a seguir.

Marcelo tem 5 bicicletas com 2 rodas cada uma. Qual o total de rodas? (Esse é um exemplo de problema matemático convencional).

Para transformar esse problema em um problema matemático não convencional basta alterar a pergunta para “Qual a idade de Marcelo?”

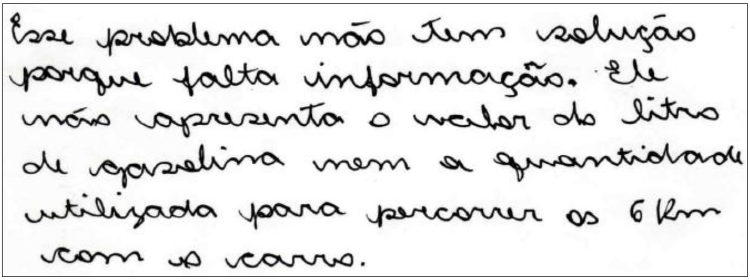
Nesse tipo de problema é comum os estudantes multiplicarem as bicicletas pela quantidade de rodas e responderem que Marcelo tem 10 anos de idade. É importante que você esclareça aos estudantes que 10 seria a quantidade de rodas que as bicicletas possuem juntas e não a idade de Marcelo. Com os dados informados no problema é impossível saber a resposta do problema por falta de dados, pois, para saber a idade de Marcelo é necessário saber a data de seu nascimento e especificar uma data (seja atual ou não) para que se obtenha a idade de Marcelo até o marco temporal estabelecido.

2.5- O evento do ano!

Ana Helena está envolvida com os preparativos de seu casamento, que acontecerá dia 16 de dezembro de 2023. Para alugar seu vestido, ela foi à loja de noivas que fica no shopping mais próximo à sua casa e percorreu 6 quilômetros no seu carro. Depois ela foi ao bufê experimentar os salgados que serão servidos na festa e percorreu mais 850 metros. Ao voltar para casa, ela foi ao supermercado fazer compras e andou 325 metros. Quantos reais Ana Helena gastou de gasolina para alugar seu vestido de noiva?

O quinto problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional sem solução “O evento do ano!”. Esse problema, assim como o anterior, não tem como ser solucionado por falta de dados.

Apresentamos a seguir um exemplo de como mostrar aos estudantes que o problema não tem como ser resolvido.



Esse problema não tem solução porque falta informação. Ele não apresenta o valor do litro de gasolina nem a quantidade utilizada para percorrer os 6 km com o carro.

***Figura 9** – Exemplo de resposta para o problema sem solução "O evento do ano! **Fonte:** arquivo da autora.*

Nesse problema, também é importante que você explore com os estudantes o motivo de o problema não ter solução. Você pode fazer isso questionando aos estudantes que tipo de informação deveria constar no problema para que ele pudesse ser solucionado. Além disso, é possível explorar grandezas e medidas, sistema monetário, dentre outros componentes curriculares. Outra forma de enriquecer o trabalho com esse problema é solicitar aos estudantes que o formulem de maneira que ele possa ser solucionado.

2.6- Qual a quantia?

Sexta-feira de manhã Diogo saiu para trabalhar, ele tinha R$ 55,00 na carteira. O trânsito estava intenso e ele ficou 30 minutos parado por causa de um engarrafamento. Ele chegou ao seu trabalho às 7h e 30 minutos e ficou aguardando seu horário de começar a trabalhar. No seu horário de almoço foi ao banco para pagar um boleto. Antes de ir para casa ele passou no supermercado e fez uma compra de 75 reais. No açougue comprou carne e frango com R$ 85,00. Quando chegou em casa tinha R$ 950,00 na carteira. Quanto dinheiro Diogo sacou no banco?

O sexto problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional com excesso de dados “Qual é a quantia?”. Stancanelli (2001) define problemas não convencionais com excesso de dados como problemas em que nem todas as informações disponíveis no texto serão utilizadas para sua resolução.

Ao trabalharmos esse tipo de problema rompemos com a crença de que um problema não pode permitir dúvidas e que todos os dados disponibilizados no texto são necessários para sua resolução. Além disso, evidencia aos estudantes a importância de ler, permitindo assim o aprendizado de selecionar dados relevantes para solucionar um problema.

Minha expectativa ao propor esse problema era que os estudantes percebessem que não seria necessário utilizar todas as informações disponíveis no texto para solucionar o problema.

Apresentamos a seguir dois exemplos de solução para o referido problema.

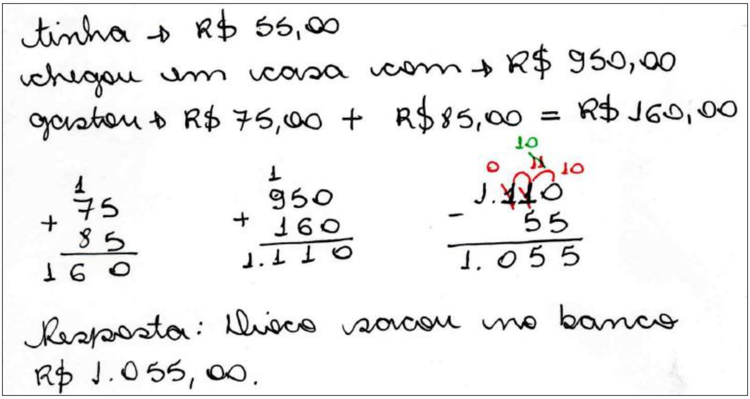


Figura 10 *– Exemplo 1 de resposta para o problema "Qual a quantia?".*
Fonte: *arquivo da autora.*

Nesse primeiro exemplo de resolução, primeiramente especificamos os dados relevantes disponíveis no texto do problema para que pudéssemos chegar à solução. É importante que problematize com os estudantes a quantia que ele tinha na carteira quando saiu de casa (R$ 50,00), a quantia que ele tinha quando chegou em casa (R$ 950,00) e a quantia que ele gastou (R$ 75,00 + R$ 85,00 = R$ 160,00).

O segundo passo é somar quanto ele gastou com as compras do supermercado e do açougue. O terceiro passo é somar a quantia que ele tinha quando chegou em casa com a quantia que ele gastou (R$ 950,00 + R$ 160,00). Feito isso o resultado encontrado será R$1.100,00, mas, não se esqueça de informar aos estudantes que desse valor é necessário diminuir os R$ 55,00 que Diogo tinha na carteira ao sair de casa para trabalhar. Então o último passo para solucionar o problema é diminuir R$ 1.110 – R$ 55,00, cujo resultado será R$ 1.055,00. Essa é a quantia que Diogo sacou no banco.

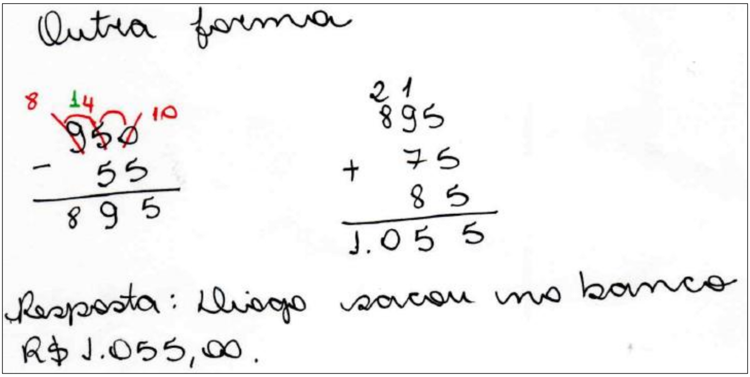


Figura 11 *– Exemplo 2 de resposta para o problema "Qual a quantia?".*
Fonte: *arquivo da autora.*

Nesse segundo exemplo de resolução diminui-se o valor que Diogo tinha quando chegou em casa R$ 950,00 pelo valor que ele tinha na carteira quando saiu para trabalhar R$ 55,00, cujo resultado será R$ 895,00. O segundo passo para solucionar o problema é somar R$ 895,00 com as quantias que ele gastou no supermercado e no açougue (R$ 895,00 + R$ 75,00 + R$ 75,00 = R$ 1.055,00).

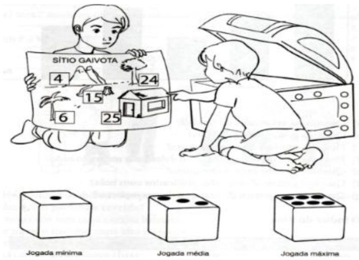
Dessa forma também encontramos o resultado R$ 1.055,00. Mas, também nesse segundo exemplo é importante que especifique com os estudantes as informações relevantes que o texto do problema nos disponibiliza, assim como no exemplo anterior. Também, é possível solucionar esse problema por meio da equação de 1º grau/álgebra, mas, como esse não é conteúdo a ser trabalhado no 4º Ano do Ensino Fundamental, optamos por não o explicitar aqui.

Durante a resolução do problema, explore com os estudantes situações reais do dia a dia, de maneira que eles possam chegar à conclusão de que nem todos os dados disponíveis do texto serão necessários para resolução.

Outra forma de explorar os problemas com excesso de dados propostos por Stancanelli (2001) é por meio de jornais, revistas, anúncios de vendas e gráficos. Com esse tipo de problema, além dos benefícios apontados anteriormente, também exploramos diferentes gêneros textuais além do texto que geralmente é apresentado nos problemas que compõem o repertório de conhecimento matemático dos estudantes. Dessa forma, trabalhamos interdisciplinarmente com outras disciplinas referentes ao ano/ciclo trabalhado.

2.7- Caça ao tesouro

Albert e Felipe estavam xeretando o baú da vovó. De repente, uma grande surpresa: encontraram um mapa todo amarelado pelo tempo. Era um mapa do tesouro e estava cheio de números[3].



Atrás do mapa havia desenhos de dados e estava escrito: "No jogo do dado, uma charada. 1 jogada máxima. Liga com 4 jogadas mínimas. Liga com 5 jogadas médias. Liga com a soma de tudo. Liga com 1 a menos da soma de tudo. Aí está o tesouro perdido."

Vamos ajudar Albert e Felipe a decifrarem a charada e encontrar o tesouro?

---

[3] Adaptação do exemplo extraído de DANTE, L.R. Formulação e resolução de problemas de Matemática: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2010.

O sétimo problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional de estratégia “Caça ao tesouro”. Bonilha e Vidigal (2016) definem problema de estratégia como “problemas que, por si só, solicita uma estratégia de resolução e não usa algoritmo”. Sua resolução depende de combinar as informações do texto de forma adequada e escolher uma estratégia não convencional de solução.

Ao trabalharmos problemas que incluem mapas de tesouro, charadas, mistérios, os estudantes se mostram mais envolvidos e se sentem mais motivados a solucioná-los.

Nossa expectativa ao propor esse problema era que os estudantes se sentissem desafiados a decifrar a charada e encontrar a resposta 24, que é onde o tesouro está escondido.

Apresentamos a seguir um exemplo de resolução para o problema “Caça ao tesouro”.

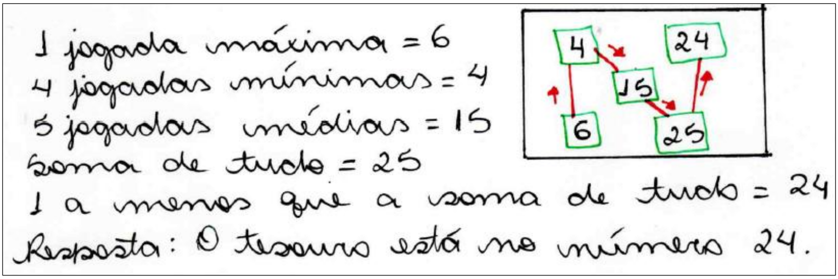


Figura 11 *– Resolução do problema "Caça ao tesouro".* ***Fonte****: acervo da autora.*

Ao solucionar o problema com os estudantes, peça para que eles leiam o problema. Feito isso, explore com os estudantes as charadas que o problema apresenta a fim de que eles consigam chegar à conclusão de como solucioná-las. É importante que você faça no quadro o registro de cada passo dado para se chegar à solução do problema.

Primeiramente, questione o valor de cada jogada apresentada pelos dados. Feito isso vá questionando aos estudantes os valores das jogadas que deverão ser considerados a partir das informações da charada. Ao seguir esses passos, você vai chegar à questão do valor da soma de tudo.

Esse valor se refere a 1 jogada máxima, 4 jogadas mínimas e 5 jogadas médias, cujo resultado da soma de tudo será 25. Feito isso diminua por 1 e chegará ao resultado 24, que é onde o tesouro está escondido.

Os estudantes podem utilizar as informações obtidas com a charada e ligar os quadrinhos no desenho do mapa ou podem também fazer o desenho que indique os números que aparecem no mapa, conforme o exemplo apresentado. Eles também podem fazer uso do algoritmo para solucionar o problema.

2.8- A grande corrida

João Carlos, Eduardo, Fernando e Pedro estavam participando de uma corrida de carros. Descubra a cor do carro de cada um e a posição em que eles chegaram[4].

- O carro amarelo chegou em terceiro lugar.
- João ficou em quinto lugar.
- O vencedor foi o dono do carro vermelho (esse carro não era de Carlos).
- Pedro chegou após o carro amarelo.
- Fernando tinha um carro azul.
- O carro verde chegou após o carro preto.

O oitavo problema proposto aos estudantes foi o problema matemático não convencional de lógica "A grande corrida". Stancanelli (2001) define problema matemático não convencional de lógica como problemas que fornecem uma proposta de resolução cuja base não é numérica, que exigem

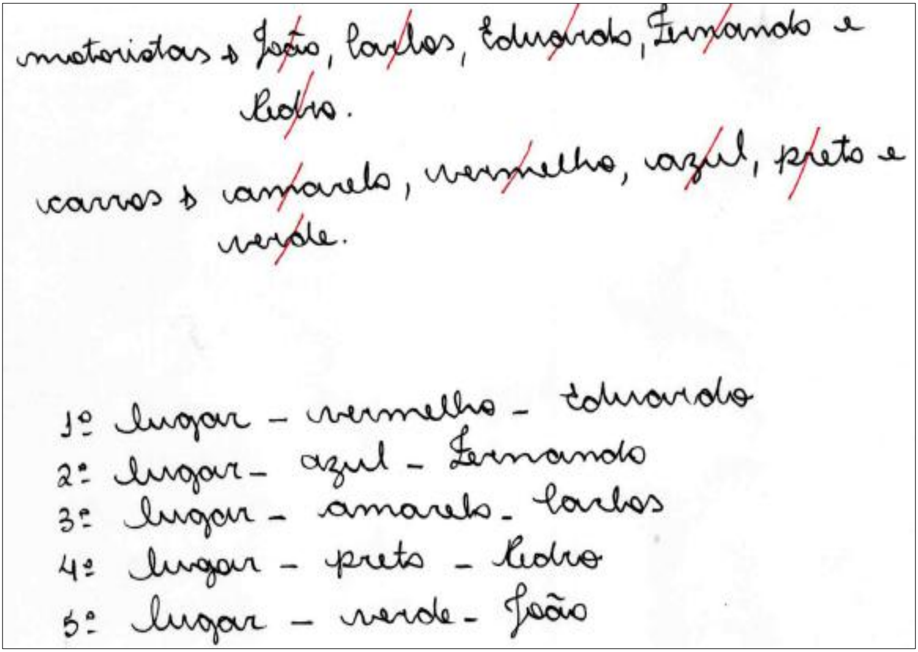
[4] Exemplo extraído de BONILHA, M. A. C e VIDIGAL, S. M. P, Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso da problemoteca. Porto Alegre: Penso, 2016.

raciocínio dedutivo e que propiciam uma experiência rica para o desenvolvimento de operações de pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação.

Métodos de resolução como tentativa e erro, uso de tabelas, diagramas e listas são estratégias importantes para a resolução desse tipo de problema. Além da estratégia não convencional de resolução, os problemas de lógica também estimulam mais a análise de dados, favorecem a leitura e interpretação de textos e, por serem motivadores, atenuam a pressão para se obter a resposta correta imediatamente.

Nossa expectativa ao propor esse problema era que os estudantes se sentissem desafiados a decifrar a charada e encontrar a resposta buscando estratégias não convencionais de resolução.

Apresentamos a seguir um exemplo de resolução para o problema ‘A grande corrida”.



motoristas → João, Carlos, Eduardo, Fernando e Pedro.

carros → amarelo, vermelho, azul, preto e verde.

1º lugar - vermelho - Eduardo
2º lugar - azul - Fernando
3º lugar - amarelo - Carlos
4º lugar - preto - Pedro
5º lugar - verde - João

Figura 12 – *Resolução do problema "A grande corrida".* ***Fonte:*** *acervo da autora.*

Assim como no problema anterior, ao solucionar o problema juntamente com os estudantes, peça para que eles façam a leitura do problema. Feito isso, explore com os estudantes as informações disponibilizadas no texto de maneira que eles possam chegar à conclusão de como solucioná-las. É importante que você faça no quadro o registro de cada passo dado para se chegar à solução do problema.

Cada estudante pode fazer uso de uma estratégia diferente e é importante que você faça no quadro o registro de todas as estratégias que surgirem para que todos tenham conhecimento e possam discutir a respeito delas.

No exemplo apresentado primeiramente foi feito o registro dos nomes dos motoristas e das cores dos carros. O segundo passo foi fazer uma lista com os lugares de chegada (1º, 2º, 3º, 4º e 5º lugares). O terceiro passo foi ler as dicas e ir riscando as informações que já haviam sido utilizadas para que fosse possível solucionar o problema.

Nesse tipo de problema é comum os estudantes ficarem um pouco confusos e achar difícil a resolução por esse não ser um tipo de problema que eles estão acostumados a trabalhar em seu cotidiano. Você deve tranquilizá-los e fazer releitura do problema juntamente com eles, fazendo questionamentos que os levem a perceber as informações que as dicas estão disponibilizando e fazer uso delas para que possam solucionar o problema.

3. Palavras finais ao(a) professor(a)

Ao implementar as atividades de resolução de problemas matemáticos não convencionais propostos na perspectiva dos cenários para investigação em sala de aula, percebi que os estudantes se mostraram interessados e engajados nesse novo modelo de aula a eles apresentado. Ao propor essas atividades minha expectativa era que eles percebessem que havia algo de "diferente" nos problemas a eles propostos.

No decorrer do desenvolvimento do trabalho os estudantes fizeram uso de seu repertório de conhecimento respaldado nas regras matemáticas conhecidas por eles e, após a resolução de alguns problemas, eles começaram a perceber que havia algo de diferente nos problemas que estávamos trabalhando e que existem problemas matemáticos diferentes dos problemas matemáticos conhecidos por eles.

É importante que ao iniciar esse trabalho com os estudantes você esclareça que essas são atividades diferenciadas em que serão trabalhados problemas matemáticos não convencionais, que são problemas um pouco diferente dos que eles conhecem e estão acostumados a trabalhar. Porém, eles são tão importantes quanto os problemas matemáticos convencionais. Além disso, é importante e necessário que seja feita a resolução dos problemas em conjunto com os estudantes e que se discuta as estratégias utilizadas em cada problema.

Para que essa discussão seja mais proveitosa e interessante é importante que a cada problema você problematize e faça a discussão sobre as estratégias utilizadas na resolução para que proponha o problema seguinte.

Esperamos que esse livreto seja um instrumento proveitoso em seu dia a dia em sala de aula e que possa te auxiliar a desenvolver aulas de matemática mais criativas e proveitosas juntamente com os estudantes.

4. Referências

BONILHA, Maria Adelaide de Castro; VIDIGAL, Sonia Maria Pereira; In: SMOLE, Kátia Sotocco; DINIZ, Maria Ignês (Org.). Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso da problemoteca. Porto alegre: Penso, 2016. 103 p. (Coleção Mathemoteca; v. 6).

CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em matemática. In: DINIZ, Maria Ignez; SMOLE, Kátia Cristina Stocco (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p.15- 28.

DANTE, Luiz Roberto. Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2010. 192 p.

DINIZ, Maria Ignez. Os problemas convencionais nos livros didáticos. In: DINIZ, Maria Ignez; SMOLE, Kátia Stocco (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 99-101.

HELLE, Alro; OLE, Skovsmose. Diálogo e aprendizagem em educação matemática. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2006. 158p.

PENTEADO, Miriam Godoy; SKOVSMOSE, Ole. Riscos trazem possibilidades. In: SKOVSMOSE, Ole. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Papirus, 2008. Disponível em: https://virtual.ufmg.br/20222/pluginfile.php/437696/mod_resource/content/1/Penteado%20e%20Skovsmose%20%282008%29.pdf. Acesso 23 jul. 2024.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. Bolema, Rio Claro/SP, v. 13, n. 14, p. 1- 24, 2000. Disponível em:

https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/693. Acesso em 14 mai. 2024.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: Diniz, Maria Ignez; SMOLE, Kátia Cristina Stocco (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p.99- 120.