

JUSTIFICATIVAS DE ESTUDANTES NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL: ELEMENTOS POTENCIALMENTE REVELADORES DA MOTIVAÇÃO PARA RESOLUÇÃO PROBLEMAS
STUDENTS JUSTIFICATIONS IN THE PROBLEM-POSING OF MULTIPLICATION AND DIVISION IN ELEMENTARY EDUCATION: POTENTIALLY RELATED ELEMENTS OF THE MOTIVATION IN PROBLEM SOLVING

RENAN OLIVEIRA ALTOÉ
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CAMPUS VILA VELHA - ES
renan.o.altoe@gmail.com

RONY CLÁUDIO DE OLIVEIRA FREITAS
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CAMPUS VITÓRIA - ES
freitasrco@gmail.com

Resumo: Neste trabalho apresentamos justificativas de estudantes na formulação de seus problemas de multiplicação e divisão, buscando identificar elementos que possam revelar a motivação pela resolução de problemas. Trata-se de um recorte de uma pesquisa¹⁰ mais ampla, de natureza qualitativa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), em nível de Mestrado, do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Tal pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 5º ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio do município de Vargem Alta – ES. As análises mostraram que os elementos existentes nos problemas formulados pelos estudantes e que podem revelar os interesses pela sua resolução estão na esfera das experiências sociais (contextos reais ou fictícios, vivenciados ou não), desejos pessoais (estimular e desafiar), preferências (gostos e objetos da materialidade infantil), afinidades (personagens) e juízo de valor (adjetivação da experiência), em seus mais diferenciados contextos.

Palavras-chave: Formulação de problemas; Ensino de Matemática; Multiplicação e Divisão; Motivação.

Abstract: *In this work, we present students' justifications in the problem-posing of their multiplication and division, seeking to identify elements that can reveal the motivation for problem solving. This is an excerpt from a broader research, of a qualitative nature, developed within the scope of the Graduate Program in Science and Mathematics Education (EDUCIMAT), at the Master's level, at the Federal Institute of Espírito Santo (IFES). This research was developed in a 5th grade class of a State Elementary and High School in the city of Vargem Alta – ES. The analyzes showed that the existing elements in the problem-posing by the students and which can reveal the interests for their resolution are in the social experiences environments (real or fictitious contexts, experienced or not), personal desires (stimulating and challenging), preferences (likes and objects of childish materiality), affinities (characters) and value judgment (experience adjectives), among different contexts.*

Keywords: *Problem-posing. Mathematics Teaching. Multiplication and Division. Motivation.*

10 A pesquisa “Formulação de Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo no Ensino Fundamental: uma prática inserida na Metodologia de Resolução de Problemas”, de autoria de Altoé (2017), pode ser acessada através do link: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4998710

1 INTRODUÇÃO

A importância dos estímulos aos estudantes para se comunicarem em sala de aula, falando e escrevendo sobre matemática, tem nos alertado sobre a necessidade de considerá-los protagonistas de suas aprendizagens, ou seja, serem os personagens principais do processo educativo, assumindo o papel ativo enquanto aprendem matemática, desenvolvendo atitudes de responsabilidade e autonomia. Nesse sentido, temos defendido que a aprendizagem matemática ocorre por meio de experiências de formulação e resolução de problemas, cujo protagonismo pode ser evidenciado no processo de produção de conhecimentos.

Na direção dessas perspectivas didático-pedagógicas, Boavida et al. (2008), Dante (2009) e Chica (2001) e Altoé (2017) defendem que o processo de formulação de problemas permite que os estudantes desenvolvam suas capacidades críticas, exprimindo ideias, relações e aprofundamento de conceitos. Nessa perspectiva, formular problemas pode estimular a representação pessoal, pois essa prática desafia o estudante a problematizar situações do cotidiano, usando sua própria linguagem, vivências e conhecimentos (BOAVIDA et al., 2008). Complementarmente, Dante (2009) alerta que as crianças podem inventar os próprios problemas de matemática e que isso as motivará a lê-los, compreendê-los e resolvê-los, porque são seus.

Apesar dessas importantes evidências, nos questionamos: *que elementos, presentes nos problemas formulados, podem despertar a motivação pela sua resolução?* A partir desse questionamento, neste trabalho apresentamos justificativas de estudantes na formulação de seus problemas de multiplicação e divisão, buscando identificar elementos que possam revelar os interesses pela resolução de problemas. Trata-se de um recorte de uma pesquisa mais ampla, de natureza qualitativa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), em nível de Mestrado, do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Tal pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 5º ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio do município de Vargem Alta – ES. As justificativas foram produzidas por meio de registros escritos dos estudantes.

Esperamos que nossas descobertas possam sustentar a importância da prática de formulação de

problemas nas aulas de matemática, evidenciando que os problemas formulados têm potencial motivacional na resolução de problemas.

2 FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA

Na prática educativa orientada pelo uso de problemas na sala de aula, temos a possibilidade de considerar aqueles propostos pelos estudantes. Segundo Altoé (2017), essa perspectiva abre espaço para que os desejos e interesses dos formuladores sejam evidenciados nos problemas, acarretando maiores envolvimento nas discussões. Na experiência pessoal em formular problemas, “[...] o processo de personalização e humanização da matemática nos alunos, através da formulação de problemas, os convida a expressar suas experiências vividas” (SILVER, 1996, p. 26).

Para Silver (1994, p. 19, tradução nossa), formular problemas “refere-se tanto à produção de novos problemas e à reformulação de determinados problemas”, cujas “experiências de formulação de problemas podem proporcionar aos alunos oportunidades de desenvolver relacionamentos pessoais com a matemática” (ibidem, p. 25). Entendemos que essa prática aproxima os estudantes da matemática, gerando confiança em seus modos de pensar e agir. Por consequência, “encorajar os alunos a escrever, partilhar e resolver os seus próprios problemas é um contexto de aprendizagem muito rico para o desenvolvimento da sua capacidade de resolução de problemas” (BOAVIDA et al., 2008, p. 27).

Altoé (2017) afirma que ocorrerem constantes interações entre os estudantes no processo de formulação de problemas, gerando reflexões sobre matemática e estruturas de um problema (pergunta, dados, contexto¹¹, etc). Dante (2009, p. 65) alerta que não existe uma hierarquização educativa entre formulação e resolução de problemas, mas que “saber formular um problema é tão importante quanto resolvê-lo”. Com isso, reforçar os debates sobre os problemas formulados é um caminho para gerar reflexões sobre estruturas de um problema e melhorar a capacidades dos estudantes em se expressarem matematicamente.

Portanto, defendemos que a formulação de problemas esteja presente nas aulas de matemática,

11 Referimo-nos às experiências sociais vivenciadas ou não, reais ou imaginárias.

oportunizando aprendizagens e despertando o interesse dos estudantes pela resolução de problemas.

3 JUSTIFICATIVAS NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS: NOSSAS DESCOBERTAS

A análise das justificativas está desenhada a partir dos seguintes pontos: i) breves informações sobre as histórias¹² que propusemos aos estudantes para que pudessem formular seus problemas; ii) o potencial educativo (dimensão epistemológica) de cada uma delas; iii) um dos problemas formulados pelos estudantes para cada história e sua respectiva justificativa; e iv) outras justificativas, de outros estudantes, na mesma história, para incorporar as análises no campo das nossas descobertas. Para cada história, buscamos elencar alguns elementos que consideramos pertinentes na promoção da motivação pela resolução dos problemas, cuja interpretação dessas justificativas é uma possível análise, podendo, em outros direcionamentos, revelar demais fatos e dados não abordados neste estudo.

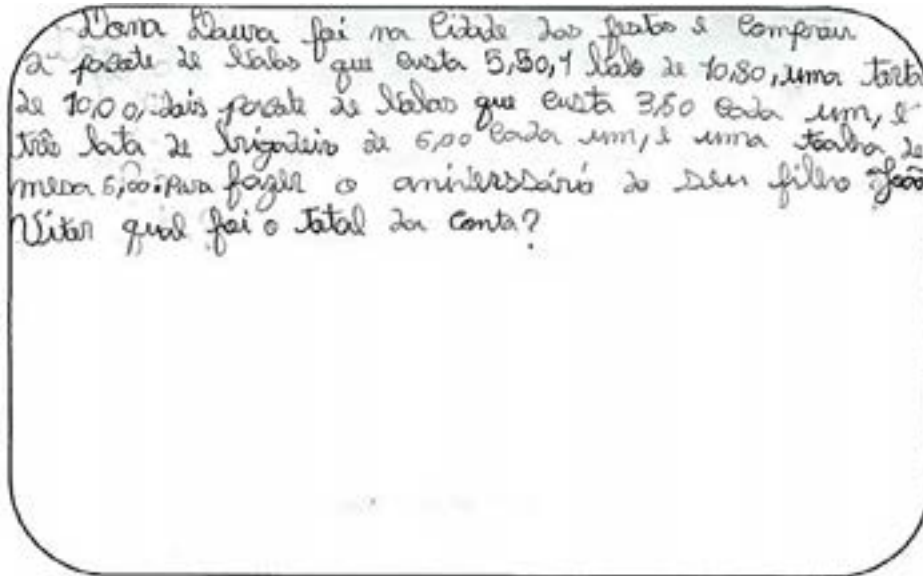
Iniciamos com a história “*A compra misteriosa*”, protagonizada por um menino e sua mãe que viviam em uma casa não muito distante do centro de uma cidade. No decorrer da narração, foi encontrado um bilhete, sujo e molhado no qual não era possível identificar algumas informações, mas que se tratava de um comprovante de compras. Com base nessa informação, a proposta solicitou aos estudantes que imaginassem quais produtos os personagens poderiam ter comprado e formulassem um problema. Intencionou-se a formulação de problemas no eixo de proporção simples (VERGNAUD, 2014), que pudessem ser solucionados por meio da multiplicação ou da divisão como partilha equitativa (partição). Para a sua validação, estiveram presentes 28 estudantes.

Para representar um problema formulado a partir dessa proposta, apresentamos a produção de A10-11¹³, que abarcou a multiplicação como caminho resolutivo, conforme Figura 1.

12 Neste artigo apresentamos apenas duas das cinco histórias que compõem o produto educacional “Formulação de Problemas: multiplicação e divisão”, de Altoé e Freitas (2017). As demais propostas podem ser acessadas em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/564288/2/MPECM_%20Produto%20Educativo_Paradid%C3%A1tico_%20Renan%20Oliveira%20Alto%C3%A9_%20Turma%202015-%20DS.pdf

13 Atendendo ao processo ético confiado na pesquisa (aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do IFES sob o nº CAAE 56129916.6.0000.5072 e tendo por base a análise feita no Parecer de nº 1.577.247), os alunos foram identificados pela vogal “A” (de Aluno), acrescida de numeração indo-arábica (indica o número do participante), seguida da sua respectiva idade. Por exemplo, o aluno A03-10 é o terceiro do total de 28 participantes, cuja idade é 10 anos.

Figura 1 - Problema de A10-11



Fonte: Arquivo dos autores

As justificativas na formulação dos problemas podem ser diversas. Com relação ao problema de A10-11, encontramos o seguinte relato, conforme Figura 2.

Figura 2 - Justificativo de A10-11

Fiz esse problema porque achei legal e difícil, e achei que
todo mundo iria conseguir

Fonte: Arquivo dos autores

Esse registro nos mostra que o formulador considerou legal e difícil o seu problema. De forma similar, as justificativas de A01-10 e A02-11 também caminharam nessa direção, uma vez que denunciaram que seus problemas eram legais, divertidos, interessantes e difíceis, conforme Figuras 3 e 4. Além disso, A02-11 ainda escolheu a festa do pijama como contexto para sua criação.

Figura 3 - Justificativa de A01-10

Por que eu achei muito legal e divertido e eu também amo
torta e bolo.

Fonte: Arquivo dos autores

Figura 4 - Justificativa de A02-11

Por que eu achei interessante na minha cabeça e
achei que ia ter dificuldade na hora de resolver.
É por que eu achei que precisa mais ou menos isso para
uma festa de forma.

Fonte: Arquivo dos autores

Cabe salientar que existem outros componentes que podem ser utilizados pelos estudantes na formulação de seus problemas. Personagens conhecidos, comidas e doces foram elencados nas justificativas de A09-11 e A18-11, como constatamos nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Justificativa de A09-11

Eu coloquei este problema porque o avião é mais
barato e porque eu gosto de bolo
e o nome porque é o nome da minha mãe.

Fonte: Arquivo dos autores

Figura 6 - Justificativa de A18-11

Poi que eu gosto de bolo e de pirulito. O nome eu não sei,
mais o preço foi por que é mais realista e eu fiz de dividir por
eu gosto de dividir.

Fonte: Arquivo dos autores

Um fato interessante na justificativa de A18-11 reside no fato de que o preço escolhido para os seus

produtos era “meio realista”. Vemos uma preocupação em colocar, como dados no problema, valores próximos daqueles estipulados em nossas práticas sociais. Além disso, a justificativa de A08-10, apesar de expressar seu gosto por doces, também deixou claro seu interesse pela divisão, conforme vemos na Figura 7.

Figura 7 – Justificativa de A08-10

Bom, eu fiz o problema com doce porque eu gosto de doce. E eu fiz por conta de dividir por 5, porque eu gosto da tabuada de 5 porque é fácil, e só contar os mins do relógio 5, 10, 15, 20, e por aí por isso fiz o problema daquele jeito!

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Para além de componentes oriundos de convívio social dos estudantes, encontramos problemas que retratavam dados de contextos fictícios, que não invalidam a prática de formulação, nem mesmo a qualidade das produções. Essa interpretação é confirmada no depoimento de A20-11, na Figura 8, quando afirmou ter pensando em dados aleatórios para formular seus problemas.

Figura 8 – Justificativa de A20-11

eu bonafimli tudo aleatoriamente

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Nossas análises também identificaram a presença de desejos pessoais com relação ao problema formulado, quando observamos a oportunidade de desafiar seus colegas com suas formulações. Isso pode ser constatado nas redações de A03-10 e A13-10, nas Figuras 10 e 11.

Figura 10 – Justificativa de A03-10

Eu fiz esse problema por que eu queria que alguém fizesse-o.
Eu escolhi o nam por que é um nome de um amigo minha
Eu escolhi o produto para ele indentificar.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 11 – Justificativa de A13-10

Eu fiz esse problema porque eu quis desafiá-la a pessoa
que pegara a folha para ver se a pessoa se espanta.
Eu escolhi ela porque eu gosto muito.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Sendo assim, percebemos que os estudantes formulam problemas a partir de diferentes componentes, com os quais buscam tornar suas produções mais autênticas. Essa autenticidade é marcante nas produções.

A história “Um passeio à lanchonete” narra as experiências de dois amigos após saírem da escola onde estudavam. Ao avistarem uma lanchonete, muito famosa da cidade, decidiram comprar uma bebida e uma comida. No decorrer da leitura, os estudantes criaram um cardápio para a lanchonete, respondendo a alguns questionamentos, e foram convidados a formularem um problema no eixo de produto de medidas, na classe de combinatória (VERGNAUD, 2014), cuja ideia central estivesse na possibilidade de se fazer diferentes combinações entre bebidas e comidas, e utilizasse a multiplicação ou a divisão como ferramentas de resolução. Durante o desenvolvimento da atividade estiveram presentes 23 estudantes.

Uma produção formulada e que representa a potencialidade didática da proposta é o problema de A13-10, que pode ser resolvido por meio da multiplicação, conforme Figura 12.

Figura 12 - Problema do aluno A13-10

Uou para Aparecida amanhã e estou tendo
mundo de arrumar a minha mala e eu vou
levar 1 Saia, 7 blusas, 5 shorts, 2 vestidos, 2
macaquinhos, 3 calças, 3 sutiãs, 5 calcinhas, 1 pi-
jama, 1 toalha, 2 blusas de frio e também alguns re-
cessos?

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Para esse problema, A13-10 apresentou sua justificativa pautada em elementos de seu convívio social (personagens reais), em uma situação que vivenciaria, mostrando que o interesse por respostas ao problema poderia ser significativo para ele. A justificativa de A13-10 se encontra na Figura 13.

Figura 13 - Justificativa de A13-10

Eu fiz este problema por que eu
e minha mãe, meu pai e meu irmão, minha
vó e minha tia, meu primo e meu tio
vamos em Aparecida.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Outras justificativas também caminharam nessa direção: contextos que aconteceram ou que acontecerão com os estudantes. Esses relatos podem ser encontrados nas Figuras 14, 15 e 16, de A27-11, A21-11 e A23-10, respectivamente.

Figura 14 - Justificativa de A27-11

Por que e fui no pastelaria e não sabia qual escolher

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 15 - Justificativa de A21-11

- Porque, essa história que eu fiz
aconteceu comigo na vida real, quando eu fui um
serviçador e não sabia qual comida e bebida eu ia
escolher.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 16 - Justificativa de A23-10

Eu escolhi esses personagens gramáticos, saberes e
causas porque isto aconteceu de verdade comigo
e minha mãe.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Para além dessas justificativas, identificamos outra redigida por A04-10 que afirmou que a formulação do seu problema foi um caminho para “despertar” o seu conhecimento a respeito das várias possibilidades de se vestir. Assim, a sua justificativa indicou possíveis aprendizagens por meio dessa prática e da resolução do próprio problema formulado, conforme Figura 17.

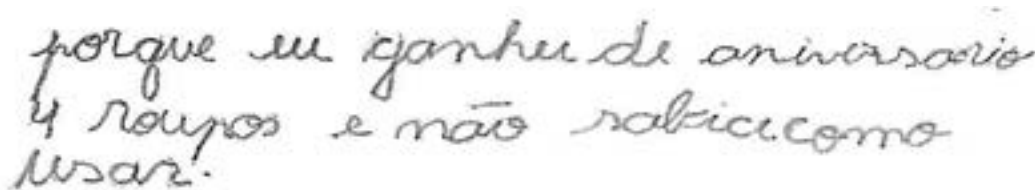
Figura 17 - Justificativa de A04-10

Eu fiz esse problema para despertar meu conhecimento
entre as várias possibilidades de se vestir.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Similarmente, o depoimento de A24-10 apresentou indícios de que a resolução de seu problema é o caminho para responder uma experiência social vivenciada, mostrando que a matemática pode ser o caminho para solucionar sua indagação. Sua justificativa é encontrada na Figura 18.

Figura 18 – Justificativa de A24-10

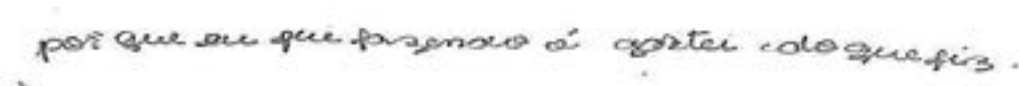


porque eu ganhei de aniversário
4 roupas e não sabia como
usar.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A respeito das relações pessoais com os próprios problemas formulados, A02-11 foi enfático ao afirmar que gostou do produto final de sua formulação, nos alertando, possivelmente, que seu problema carregou componentes de seu interesse. Esse posicionamento pode ser detectado na Figura 19.

Figura 19 - Justificativa de A02-11



pois que eu que fizeno e gostei do que fiz.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Portanto, nessas histórias, reconhecemos os seguintes elementos que podem se constituir como reveladores dos aspectos motivacionais nos problemas formulados pelos estudantes, levando-os a se interessarem pela sua resolução: i) viagens, passeios, aniversário, festas, em contextos reais ou fictícios; ii) estímulo e desafio; iii) comidas, brinquedos e roupas; iv) amigos e familiares; e v) ser legal, divertido e difícil.

Desejamos que nossos estudantes, por meio da formulação de problemas, sejam protagonistas de suas aprendizagens, leitores e escritores em matemática, produzindo problemas que tenham sentido e utilidade para eles (CHICA, 2001), e que esse encorajamento, ao partilharem seus problemas formulados, seja um contexto rico para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas

(BOAVIDA et al., 2008).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossas interpretações revelaram que os elementos existentes nos problemas dos estudantes e que podem mostrar os interesses pela sua resolução estão na esfera das experiências sociais (contextos reais ou fictícios, vivenciados ou não), desejos pessoais (estimular e desafiar), preferências (gostos e objetos da materialidade infantil), afinidades (personagens) e juízo de valor (adjetivação da experiência), em seus mais diferenciados contextos.

Assim, entendemos que os problemas formulados abarcam aspectos pessoais e interesses em descobrir respostas, cuja prática educativa, a partir dessas produções, pode significar fonte de motivação no processo de aprendizagem da matemática.

5 REFERÊNCIAS

ALTOÉ, R. O. *Formulação de Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo no Ensino Fundamental: uma prática inserida na Metodologia de Resolução de Problemas*. Ifes, 2017. 227 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática**. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

ALTOÉ, R. O.; FREITAS, R. C. de O. **Formulação de Problemas: multiplicação e divisão**. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 23 p. 2017.

BOAVIDA, A. M. R. et al. A Experiência Matemática no Ensino Básico. In: **Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico**. 2008, Lisboa, 2008, p. 27-30.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 set. 2021.

CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. 1. ed. reimp. São Paulo: Artmed, 2001, p. 151-173

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009.

NCTM. **Professional Standards: for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1991.

SILVER, E. A. On mathematical problem posing. In: **For the Learning of Mathematical**. v. 14, n. 1, 1994, p. 19-28.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino de matemática na escola elementar. Trad. Maria Lucia Faria Moro. 3. ed. re v. Curitiba: Ed. da UFPR, 2014.