

## O TRABALHO COM SITUAÇÕES-PROBLEMA NO ENSINO DA ARITMÉTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Sônia Bessa<sup>1</sup>

Jessica Souza Silva<sup>2</sup>

Karolayne Rodrigues Pinheiro<sup>3</sup>

**RESUMO:** Esse relato apresenta registros e procedimentos que estudantes utilizaram para representar as operações aritméticas. Participaram 23 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de escola municipal localizada em Formosa-GO e duas estudantes do curso de pedagogia, bolsistas do Programa de Iniciação à Docência - PIBID. Realizou-se intervenções pedagógicas durante seis encontros semanais com 1h30 de duração. Esses encontros foram em forma de oficina. Foram encontrados, em uma mesma sala de aula, alunos que realizaram diferentes formas de registros. Algumas crianças utilizaram marcas de contagem em forma de riscos que iam assinalando à medida que contavam, outras representaram os números com bolinhas. Apareceram diferentes formas de agrupamentos e um número bem menor de estudantes utilizou o algoritmo convencional. Todos os 23 estudantes sabiam utilizar a forma convencional do algoritmo, contudo as diferentes formas de registro verificadas indicam que nem todos os estudantes compreendiam as noções subjacentes. O conhecimento dos estudantes quanto às operações com o algoritmo convencional demonstrou pouca articulação entre o fazer e o compreender.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Desafios. Aritmética.

**ABSTRACT:** This research report presents records and procedures that students used to represent arithmetic operations. Participants were 23 students from the 4th year of Elementary School of municipal school located in Formosa-GO and two students of the pedagogy course, scholarship recipients of the Initiation to Teaching Program (PIBID). The pedagogical intervention consisted of six weekly meetings lasting 1h30. These meetings were in the form of a workshop. There were found in a same classroom students that realized different forms of registers. Some children used counting marks in the form of scratches that ticked as they counted, others scored as balls. Different forms of groupings appeared and a much smaller number of students used the conventional algorithm. All 23 students knew how to use the conventional form of the algorithm, yet the different forms of registration checked indicated that not all students understood the underlying notions.

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação, professora efetiva do departamento de Educação da Universidade Estadual de Goiás – UEG-Formosa. Coordenadora do Laboratório Interdisciplinar em Metodologias Ativas LIMA/UEG/CNPq. e-mail: soniabessa@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Goiás – UEG (2017). Atuou como bolsista do PIBID - Programa de Iniciação a Docência do curso de Pedagogia. Membro do Laboratório Interdisciplinar em Metodologias Ativas LIMA/UEG/CNPq. e-mail: jessicagehlhaar@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Goiás – UEG (2017). Atuou como bolsista do PIBID - Programa de Iniciação a Docência do curso de Pedagogia.. Membro do Laboratório Interdisciplinar em Metodologias Ativas LIMA/UEG/CNPq. e-mail: karolayne411@hotmail.com.

Students' knowledge of operations with the conventional algorithm demonstrated a lack of articulation between doing and understanding.

**Keywords:** Challenges. Games. Arithmetic.

## Introdução

Esse relato de experiência surgiu a partir dos trabalhos propostos no subprojeto do Programa de Iniciação a Docência – PIBID/UEG da Universidade Estadual de Goiás - Campus Formosa. O subprojeto do curso de pedagogia se propõe a inserir metodologias ativas no contexto da disciplina de matemática para os anos iniciais e, para tanto, prioriza o trabalho com jogos, desafios e situações-problema. Esse relato descreve o trabalho com uma situação-problema no 4º ano do ensino fundamental e a participação de duas estudantes do PIBID.

O papel dos jogos, desafios e situações problemas como estratégias de ensino aprendizagem da matemática tem sido apresentado em inúmeras pesquisas: Kamii (2002, 2008, 2013), Brenelli (2001, 2011), Macedo, Petty e Passos (2005), Mantovani de Assis (2013, 2015), Carvalho e Oliveira (2014), Piaget (2013) etc. Esses pesquisadores têm proposto o ensino de matemática nas salas de aula utilizando linguagens diferenciadas das práticas tradicionais, uma vez que os mesmos propiciam a motivação intrínseca e promovem a aprendizagem significativa.

Para Strapason e Bisognin (2013), muitas habilidades matemáticas podem ser desenvolvidas através dos jogos e situações-problema, entre elas o raciocínio lógico e a reflexão, pois é necessário sempre pensar antes de realizar qualquer jogada e, a cada nova jogada, um novo raciocínio pode surgir.

Na perspectiva de Zaia (2013, p.58):

[...] a agilidade mental, a iniciativa e a curiosidade, presentes nas situações de jogo, se estendem naturalmente para a vida da criança, incluindo os assuntos acadêmicos [...] toda a construção das noções aritméticas, desde a conservação de quantidades descontínuas, passando pela noção de número, operações aditivas e multiplicativas, a compreensão dos números inteiros positivos e negativos e suas operações, bem como as expressões numéricas e frações, pode ser propiciadas pelas situações problema enfrentadas ao jogar com regras [...] principalmente o estabelecimento de relações que propiciam as próprias construções aritméticas.

Brenelli (2011, p.92), ao mencionar a importância do jogo como recurso pedagógico, analisa os aspectos figurativos e operativos e afirma que:

Não basta ao jogador saber as regras do jogo, saber reproduzi-las e até mesmo saber “arrumar o jogo”, [...] esse saber é importante e encontra apoio nos aspectos figurativos em maior grau. [...] o jogar com regras exige mais: exige agir de forma a criar estratégias para alcançar os objetivos exige coordenar com coerência os meios e os fins. Exige raciocinar, pensar operatorialmente, essa exigência só poderá ser atendida por meio dos aspectos operativos, no caso as operações.

Para Smole et al. (2008), em se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos e situações-problema implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, utilizado muitas vezes como principal recurso didático em livro e exercícios padronizados.

Piaget (2006, p.47) afirma que, na medida em que os métodos de ensino sejam ativos, os quais implicam uma participação cada vez maior em relação às iniciativas e aos esforços espontâneos do aluno, os resultados obtidos serão significativos, pois:

[...] uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador, por falta de compreensão suficiente dos pormenores das etapas sucessivas.

Para Piaget (2006), somente em um ambiente de métodos ativos o aluno pode dar seu pleno rendimento, e só se compreende realmente os fatos e as interpretações quando se está dedicado pessoalmente a uma pesquisa. Tais métodos são os que levam em conta a natureza própria de quem aprende e apela para as leis da constituição psicológica do indivíduo e de seu desenvolvimento.

Ao tentar resolver os problemas e os desafios propostos nas situações didáticas, o estudante cria estratégias e procedimentos e os avalia frente aos resultados obtidos.

Para Saravali e Guimarães (2007), os alunos com queixa de dificuldade de aprendizagem, quando têm a oportunidade de interagir com um meio profícuo e solicitador que os auxilie na construção de suas estruturas da inteligência, apresentam significativa melhora em seu desempenho escolar. Esse meio caracteriza-se pela criação de situações de trocas e cooperação, que promovem a ação e a construção do conhecimento por parte dos estudantes. Um dos estudantes depende de informações que só o desafiante tem e este deve fornecê-las corretamente, assim o estudante é obrigado a considerar todas as jogadas, levar em conta a informação presente e aquilo que está ausente e construir estratégias que lhe permitam jogar bem.

Para Macedo, Petty e Passos (2005), no jogo pode ser promovida também a tomada de consciência, que é um dos mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento do pensamento. Para Piaget (1978), a tomada de consciência seria a passagem da ação à representação e comportaria sempre, uma reconstituição dependendo da conceituação. Para Becker (2001, p.42), "[...] tomada de consciência significa apropriar-se dos mecanismos da própria ação, ou seja, o avanço do sujeito na direção do objeto, a possibilidade de o sujeito avançar no sentido de apreender o mundo".

Kamii (2008), ao referir-se aos princípios que envolvem as operações, faz algumas propostas que implicam na utilização de jogos, desafios e situações-problema: incentivar os alunos a inventarem seus próprios procedimentos, em vez de mostrar-lhes como resolver os problemas; encorajar os alunos a inventarem vários métodos diferentes para resolver um mesmo problema; abster-se de reforçar as respostas corretas e de corrigir as erradas e, em lugar disso, incentivar a troca de pontos de vista e os alunos a pensar. Tais princípios poderiam tirar a matemática de um plano mecânico, com ênfase na memorização, para procedimentos capazes de garantir uma aprendizagem efetiva.

Há que se considerar não somente a perspectiva do aluno, mas também a de um professor que lance desafios, contra-argumentos, favoreça situações de equilíbrio e deesequilíbrios, bem como a tomada de consciência. Para Assis (2015, p.219), a professora

deve ficar atenta à atividade da criança e intervir oportunamente “[...] sempre no sentido de fazê-la tomar consciência do que faz e, assim, passar da fase do fazer para o compreender”.

Macedo (2000, p.74) ao referir-se ao estudante, afirma que "Levá-lo a constatar suas ações é um bom caminho para a compreensão". É importante criar situações que provoquem o olhar do estudante numa determinada direção. O simples êxito do estudante não é garantia de compreensão. Deve ser considerado o processo de tomada de consciência das ações.

Existe a necessidade da construção a partir do plano da ação até chegar à coordenação das ações no pensamento. Para Piaget (2013, p.13), “[...] é um grande erro negligenciar o papel das ações e ater-se sempre ao plano da linguagem”. Nas crianças pequenas, a ação sobre os objetos é indispensável para a compreensão das relações aritméticas.

As operações aritméticas fazem parte da vida das crianças e estão presentes em diferentes contextos e situações como brincadeiras, divisão de brinquedos, contagem de pontos de jogos etc. Essas são situações corriqueiras que surgem no dia a dia. Para Macedo (2005), quando a criança se depara com as operações formalizadas no ambiente escolar tem muita dificuldade de lidar com as operações. É possível que os jogos, desafios e situações-problema sejam elementos importantes para facilitar a compreensão de conceitos mais elaborados como multiplicação e divisão. “[...] os jogos e situações problemas viabiliza aprendizagens que podem ser aplicadas em diferentes situações (escolares ou não), como saber tomar decisões, antecipar, coordenar informações e comunicar ideias [...]” (MACEDO, 2005, p.66).

Os jogos, desafios e situações-problema são recursos e técnicas, mas cabe ao professor selecionar e avaliar esses materiais e a forma como serão utilizados e explorados no ambiente educacional, para que esses possam ser mais um dos agentes transformadores da educação em meio a tantos outros. É ao mesmo tempo ter em mente que para a efetiva construção do conhecimento requer-se um sujeito ativo, capaz de interagir com um meio solicitante e não é apenas jogar, mas um jogar ativo. Como afirma Piaget (2011), o jogo é um tipo de atividade particularmente poderosa para o exercício da vida social e da atividade construtiva da criança.

Esse relato tem como objetivos analisar os registros e procedimentos utilizados por estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental mediante situação-problema envolvendo adição, multiplicação e estimativa com números naturais.

## Metodologia

Esse estudo é de natureza qualitativa na modalidade interventiva e descritiva, com aporte na Psicologia Genética. Em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de matemática, foram apresentados aos estudantes desafios, jogos e situações-problema. A estrutura matemática subjacente à situação-problema envolveu as operações de adição e multiplicação com números naturais. Participaram 23 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de escola municipal localizada na cidade de Formosa-GO, e duas estudantes do 2º e 3º ano do curso de pedagogia, bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência – PIBID da Universidade Estadual de Goiás – Campus Formosa.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado em 2007 pelo Ministério de Educação e implementado pela CAPES/FNDE com a finalidade de valorizar o magistério e apoiar estudantes de licenciatura das instituições de educação superior. Um dos objetivos do PIBID é a elevação da qualidade das ações acadêmicas

voltadas à formação inicial de professores, assim como a inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, o que promove a integração entre educação superior e educação básica.

Esse programa oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem a atuar nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. Um dos objetivos do PIBID é antecipar o vínculo entre os futuros professores e as salas de aula da rede pública. Com essa iniciativa, o PIBID fez uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais. A intenção do programa foi unir as secretarias estaduais e municipais de educação e as universidades públicas, a favor da melhoria do ensino nas escolas públicas.

Esse trabalho ora descrito ocorreu no segundo semestre do ano de 2016 durante o período da tarde entre os meses de agosto e setembro. As duas estudantes do PIBID, já atuavam no programa desde agosto de 2015.

Foram 6 encontros semanais com 1h30 de duração, totalizando 9 horas de intervenção. Esses encontros foram em forma de oficina.

A realização das atividades envolveu situações coletivas com a participação de todos os estudantes e atividades diversificadas em grupos de até 4 estudantes. Durante as intervenções foram trabalhados diferentes jogos com ênfase em adição e multiplicação. Nesse relato será apresentada uma dessas atividades em que foram explorados os conceitos de adição, multiplicação e estimativa.

Durante a intervenção, foi utilizado o método clínico que consiste em uma intervenção sistemática do pesquisador em função do que a criança vai dizendo ou fazendo. Constitui-se em estabelecer um diálogo utilizando situações experimentais propostas pelo pesquisador, visando explorar os raciocínios das crianças. Para Piaget (1981, p. 176), trata-se de um método que faz uso da observação e da experimentação, "[...] ele conserva, assim, todas as vantagens de uma conversação adaptada a cada estudante e destinada a permitir-lhe o máximo possível de tomada de consciência e de formulação de suas próprias atitudes mentais".

Dentre os desafios e situações-problema propostos na intervenção, descrever-se-á a atividade denominada "multiplicação de jujubas" (jujubas são balas de goma de diversas cores). Essa atividade foi inspirada em atividade proposta por Kamii (2008). É o tipo de atividade que permite identificar o pensamento em construção. Ao observar e analisar os procedimentos adotados pelos estudantes é possível identificar como estes constroem as operações de adição, subtração e multiplicação impostas nas situações da própria atividade.

Foram necessários aproximadamente meio kg de jujubas (diversas cores), 1 pote transparente e alguns copos descartáveis. As jujubas foram colocadas no pote transparente e foi perguntado aos estudantes: *quantas jujubas têm nesse pote?* Foi informado que se alguém adivinhasse poderia ficar com todas elas. Em seguida foi entregue um papel em branco e solicitado aos estudantes que anotassem o número de jujubas que eles achavam que haveria no pote. As pibidianas perguntaram aos estudantes o que fazer para descobrir o total de jujubas. Procedeu-se a contagem de acordo com os critérios estabelecidos pelos estudantes. São espalhados copos descartáveis sobre a mesa para que os estudantes utilizassem para os cálculos. Foram estimulados diferentes formas de cálculos e registros.

Todos os estudantes poderiam participar e propor soluções, inclusive utilizar registro escrito e a lousa, se assim o desejassem (não foi permitido o uso da calculadora). Após o cálculo total de jujubas, foi proposta a divisão com todos os alunos da classe. Estes poderiam sugerir situações envolvendo frações, como forma para resolver a situação.

As pibidianas propuseram outras situações: sobraram 32 jujubas e são 35 alunos o

que poderia ser feito com essas 32? E se dividir a jujuba ao meio? E se dividir uma jujuba em três? Como seria o cálculo? Quantas ainda sobriam? Outra proposta incluiu calcular a divisão com os alunos ausentes.

Inicialmente, criou-se um ambiente de acolhimento, os estudantes fizeram a exploração do material e foram resolvendo as situações-problema propostas.

Para a posterior análise dos dados, foi feito registro em áudio e fotografia com a prévia autorização dos pais e da escola. Após cada intervenção, foi realizado um relatório detalhado da intervenção em forma de diário de campo. Assume-se como pressuposto que a documentação é fundamental no processo de obtenção e análise de dados, pois permite a sistematização das informações. Após a partida, procedia-se ao registro dos pontos obtidos. Quanto ao registro, o estudante era estimulado a usar o procedimento que lhe parecesse melhor para descobrir as informações contidas na atividade.

## Resultados e discussão

Descrever-se-á a seguir a atividade chamada "multiplicação de jujubas". A atividade seguiu o modelo de oficina e foi organizada com forma de sequência didática, dividida em quatro momentos: levantamento da previsão da estimativa dos estudantes, contagem das jujubas com registro escrito, divisão das jujubas no número total de alunos, registro do cálculo.

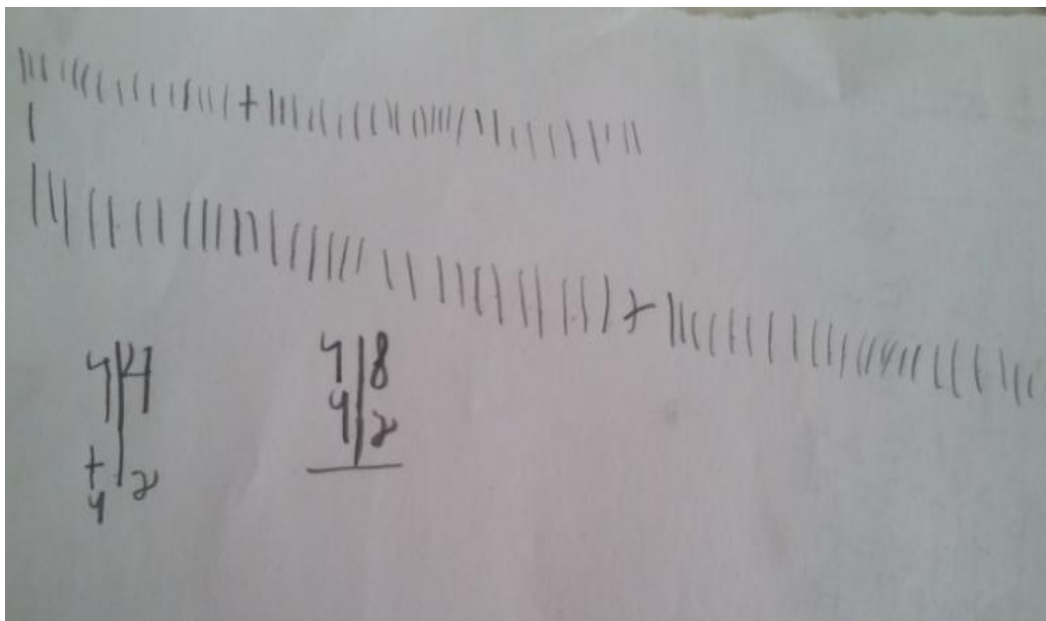
Foi apresentado o pote com as jujubas e solicitada a previsão de quantas havia naquele pote. Surgiram os seguintes números: 80, 59, 50, 60, 70, 65, 40, 61, 100, 20, 24, 147, 200, 51, 150 e 85 (o número final encontrado foi de 170 jujubas).

O passo seguinte seria descobrir a quantidade real de jujubas no pote. Eles poderiam escolher a melhor forma de chegar ao cálculo final. Uma aluna propôs usar um copo referência. Encheria os copos e contaria somente um e a partir desse, calcularia os demais. A ideia foi rebatida pelo grupo porque não haveria possibilidade de saber a quantidade exata, alguns sugeriram contar as jujubas de duas em duas, porque seria mais rápido, ou de 3 em 3 ou de 5 em 5 e até de 10 em 10.

Dois estudantes se apresentaram para fazer a contagem, começaram a contar de 3 em 3, mas tiveram muita dificuldade, e após algumas tentativas fracassadas optaram por contar por unidade e em voz alta, pois quando faziam mentalmente se perdiam e dessa forma os demais poderiam ajudá-los na contagem. Encheram o primeiro copo e colocaram o total na lousa.

O resultado foram seis copos de jujubas com 33, 34, 31, 30, 32 e 10. Ao terminar a contagem, foi proposto aos alunos o desafio de chegar ao cálculo total. Eles poderiam calcular em duplas ou trios. Alguns alunos utilizaram marcas de contagem. Faziam riscos no papel e iam contando de um em um até chegar ao resultado final. O estudante da imagem 1 utilizou as marcas de contagem e colocou um sinal de "+" dividindo as quantidades. Ele também utilizou os números, mas com uma divisória que lembra o "quadro valor de lugar" - um recurso muito utilizado nas escolas para separar as ordens (unidade, dezena e centena). Na imagem 2, o estudante contou nos seus dedos de um em um, mas como o resultado era maior que 20, pediu emprestado os dedos do colega para concluir o cálculo.

Imagem 1 - Estudante fazendo o cálculo, utilizando marcas de contagem.



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Imagem 2 - Criança utiliza os seus dedos e do colega para calcular.



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Do total de 23 estudantes, 14 utilizaram o algoritmo convencional para chegar ao resultado, 4 fizeram agrupamentos e chegaram ao resultado por cálculo mental e outros 5 utilizaram marcas de contagem e o auxílio dos dedos. Três grupos chegaram ao resultado de 173, 141 e 204 e os demais chegaram ao cálculo de 170. Foi dado um tempo para que os estudantes chegassem a uma conclusão final. Houve uma significativa troca de pontos de vistas e por fim o grupo todo concordou que o total de jujubas era de 170. O passo seguinte foi descobrir como dividir essas jujubas pelos estudantes.

Foi perguntado aos alunos:

- “São 23 alunos e temos 170 jujubas, como podemos fazer para dividir as jujubas em quantidades iguais para todos os alunos? Alguns responderam:”
- “*Doas pra cada*”, “*Três pra cada*”, “*10 pra cada*”, “*5 pra cada*”.
- “Uma das alunas discordou dizendo:”
- “*Não! se for 10 pra cada, vai dar só para alguns e os outros vai ficar sem*”.
- “Foi perguntado: como você sabe?”
- “*Eu contei nos dedos, olha, cada dedo vale 10*”.
- “Como você calculou?”
- “*Somando de 10 em 10, ué!*”
- “De 10 em 10 vai dar quanto?”
- “Fez silêncio! Começou a contar os colegas e falando alto:”
- “ $5 + 5 = 10 + 5 = 15 + 5 = 20$ ”
- “Parou em 120 e disse:”
- “*também não dá, de 5 em 5 vai dar 120*”.
- “Como você sabe?”
- “*Eu contei*”.
- “Como? Foi apontando para os colegas e repetindo:”
- “*5, 10, 15, 20, 25, 30 ..... até chegar a 115*”.
- “*Me enganei é 115*”.
- “Existe outro jeito de saber diferente desse que você fez?”
- “*Somando*”.
- “Como?”
- “ $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 \dots$ ”.
- “Tem ainda outro jeito?”
- “*Se multiplicar, mas é difícil*”.

Certamente esses estudantes já utilizaram o algoritmo da adição e da multiplicação, mas preferiram utilizar outros mecanismos para chegar ao resultado, partindo da adição. Piaget (1995, p. 31) afirma que:

[...] parece ser incontestável que a compreensão da multiplicação numérica é bem menos natural que a da adição. [...] Na adição, o pensamento está centrado sobre os objetos que se reúnem a outros enquanto na multiplicação trata-se de deprender o número de vezes que se reúnem e de desmembrar, então, as operações como tais, e não mais somente seus resultados enquanto número de objetos transferidos.

Foi perguntado aos estudantes:

- “Se temos 170 jujubas e dividindo 5 para cada vai dar 115 jujubas, vai sobrar?”,
- “*Sim, vai sobrar!*”,
- “Quantas jujubas vão sobrar?”,
- “*55*”.
- “E o que fazer então?”
- “*Dividir novamente, professora*”.
- “Como?”



- *"É só dar duas a mais, então cada um pode ganhar 7 jujubas".*
- *"Como você descobriu?"*
- *"Se der uma para cada, vai dar 23 e depois mais uma vai dar 46".*

Foi solicitado aos estudantes que fizessem o cálculo utilizando 7 jujubas para cada.

Os estudantes dividiram-se em grupo e começaram os cálculos. Essa é uma situação-problema que envolve o conceito de divisão. Quando realiza essa operação, o estudante pode se valer de muitos recursos como da correspondência para estabelecer a equivalência entre as partes, o esquema de partir ou de repartir ou ainda o esquema de distribuição como se nota nas propostas apresentadas, conforme descreve Nunes et al. (2002) Pelas respostas, verifica-se um tipo de conhecimento intuitivo, espontâneo, que é muito importante, mas não suficiente.

Para Morgado (1993), na operação de divisão, encontram-se envolvidas duas estratégias, a de subtração repetida e a de repartição de quantidades; a autora defende que, para solucionar problemas dessa natureza, as crianças utilizam diversos procedimentos: Exemplo:  $25 \div 5$ , são  $25 - 5 = 20 - 5 = 15 - 5 = 10 - 5 = 5$ , logo são 5. Repartição de quantidades consiste em averiguar qual o número de vezes que o divisor é contido pelo dividendo. Exemplo:  $30 \div 5$ , são  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$ , logo são 6" (MORGADO, 1993, p.69-70).

Ficou acordado que os estudantes usariam a base de cálculo de 7 jujubas para cada estudante, para comprovar a veracidade do resultado surgiram diferentes cálculos. Na imagem quatro, o estudante utilizou o recurso da adição sem abandonar as marcas de contagem. Na imagem 5, o estudante relacionou o 23 sete vezes e somou a coluna da direita, chegando ao cálculo de 21 e somou a coluna da esquerda que deu 14, totalizando 1421. Foi perguntado ao aluno:

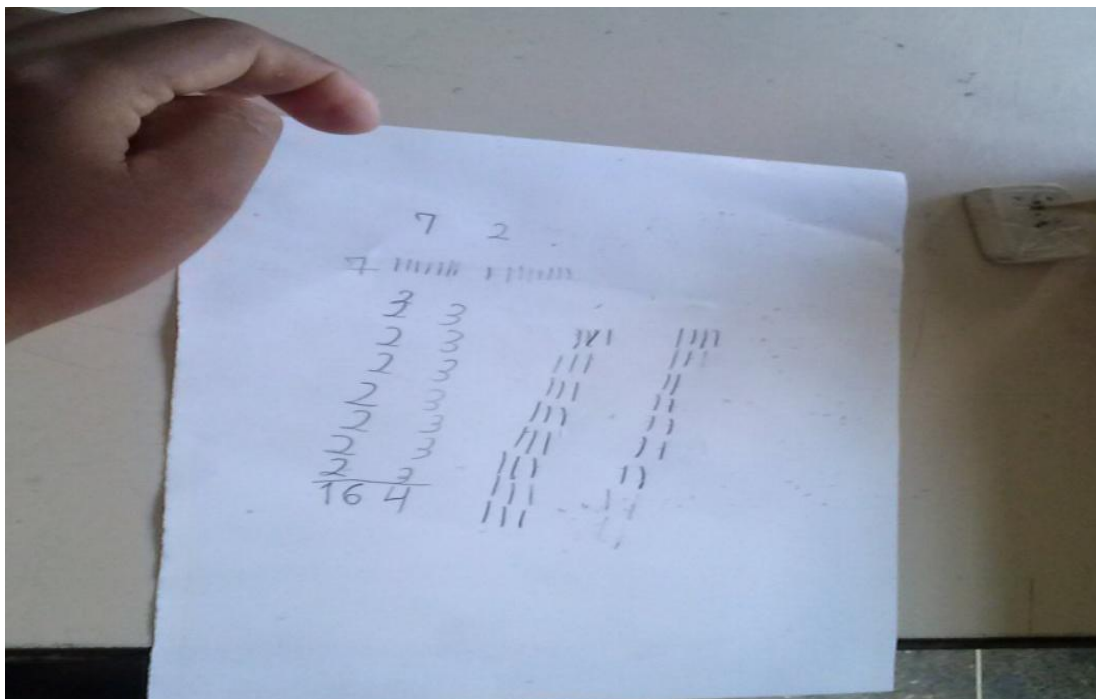
- "Quantas jujubas são ao todo?" Ele olhou e respondeu:"
- "1421",
- "Mas é isso mesmo? Ficou em dúvida e visivelmente perturbado, o colega interveio e disse:"
- *"Cara, tá errado, você esqueceu de colocar o dois lá em cima"*

Juntos refizeram utilizando o algoritmo convencional. Na imagem seis, verifica-se que um dos estudantes utilizou agrupamentos para chegar ao resultado. Ele relacionou de forma horizontal 23 por sete vezes, agrupou  $23 + 23$ , o que deu 46, 46, 46 e sobrou um 23. Somou  $46 + 46 = 92$  e na outra coluna somou  $46 + 23 = 69$ , obteve assim  $92 + 69 = 171$ , não percebeu um equívoco no resultado, cujo número final é 161 e não 171, como ele marcou. Mas foi capaz de pensar o todo e as partes e chegar a um resultado por agrupamento.

Para Carvalho e Oliveira (2014, p.439-440):

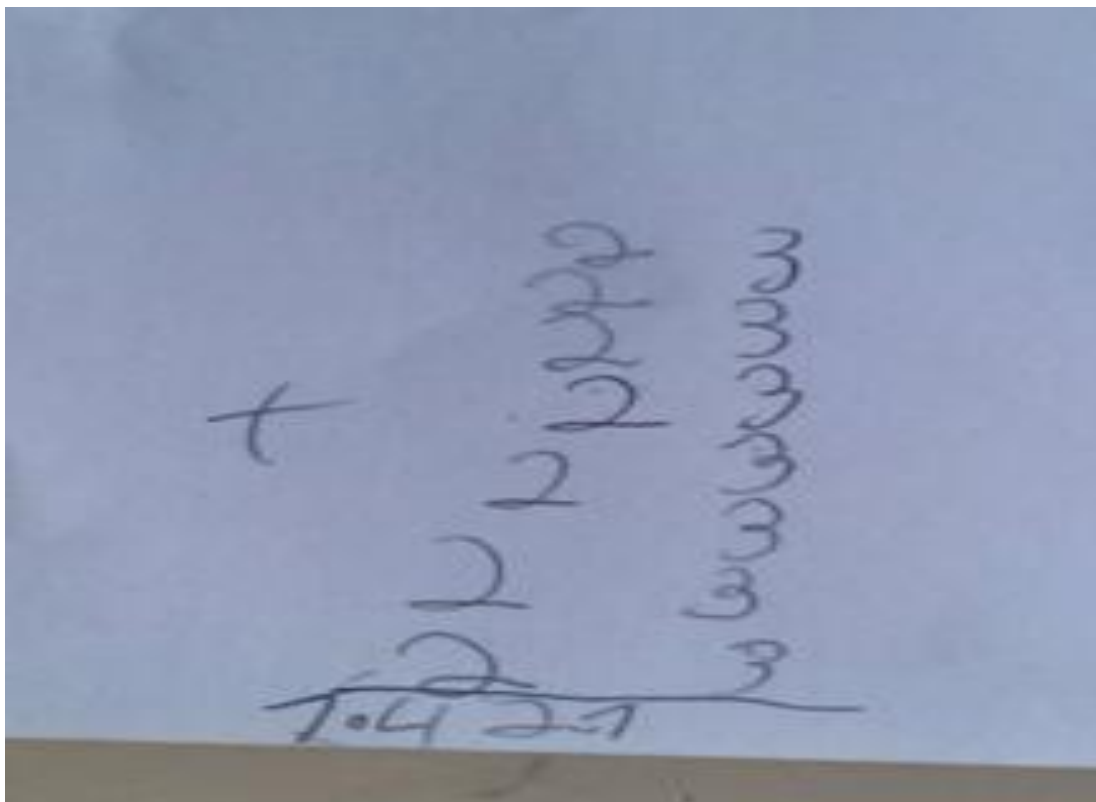
A resolução de uma situação-problema pelo sujeito corresponde a um instante de reflexão sobre o jogo, desenvolvendo a capacidade crítica e autocrítica. Essa atitude não permanece circunscrita a um jogo específico, mas pode ser ampliada, projetando-se a outros planos, permitindo ao jogador aprender a formular hipóteses e testá-las, o que, em outras palavras, significa aprender a perguntar e a buscar soluções.

Imagem 3 - O estudante recorreu à adição e às marcas de contagem



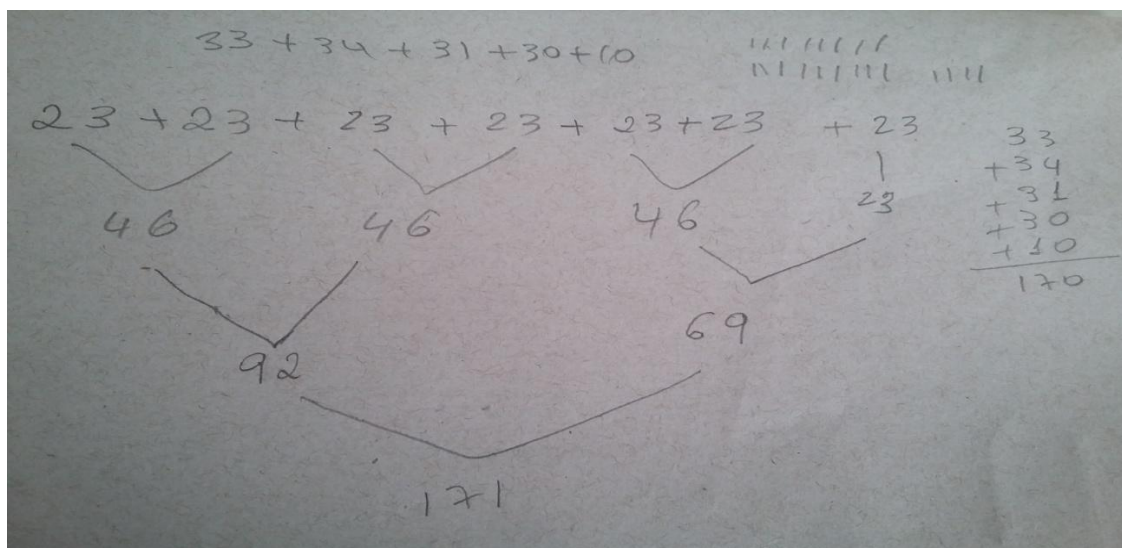
Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Imagem 4 - O estudante não utilizou a regra do "vai 1" para resolver o cálculo



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Imagem 5 - O estudante fez o cálculo por agrupamento



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Após os alunos terminarem de fazer os seus cálculos foi feita a resolução no quadro se cada um deles ganhassem 7 jujubas, juntamente com os mesmos, sendo encontrado o resultado de 161 jujubas. Sobraram 9 jujubas. Então foi questionado:

- "161 jujubas dá para todos ou vai sobrar?"
  - "*Sobra 9 jujubas.*"
  - "O que fazer com as jujubas que sobraram?"
  - "*Divide no meio, se dividir a jujuba no meio, ela vira duas.*"
- Perguntou-se aos alunos se dividisse a jujuba ao meio quantas jujubas teriam, eles disseram:
- "*18 jujubas.*"
  - "Então essa quantidade daria para todos?"
  - "*Não! Vai faltar.*"
  - "O que podemos fazer já que não vai dar?"
  - "*Dividir em três partes.*"
  - "E quantas jujubas vamos ter se dividirmos em três partes?"
  - "*27 jujubas.*"
  - "Essa quantidade daria para todos?",
  - "*Sim! Mas vai sobrar.*"
  - "E quantas vão sobrar?",
  - "*4 jujubas.*"
  - "Se eu tivesse que escrever ou contar para alguém quantas jujubas cada um ganhou como fazer? Pois aqui tem 7 jujubas e uns pedacinhos?" Um dos alunos respondeu:
  - "*Cada aluno ganhou 7 jujubas e meia.*"
  - "Mas é meia jujuba?"
  - "*Não é uma dividida em 3.*"
  - "Como podemos falar?"
  - "*7 jujubas e um pouquinho.*"

O conceito de fração está implícito de forma prática, mas os estudantes não relacionaram a divisão de uma jujuba = 1 inteiro em três partes =  $1/3$ . Um dos estudantes até mencionou sete jujubas e meia, mas de forma intuitiva.

### Considerações finais

Encontrou-se em uma mesma sala de aula alunos que realizaram diferentes formas de registros. Algumas crianças utilizaram marcas de contagem em forma de riscos que iam assinalando à medida que contavam, outras representaram os números com bolinhas, apareceram diferentes formas de agrupamentos e outros utilizaram o algoritmo convencional. A partir dos dados observados no decorrer dessa intervenção, verificou-se que o trabalho com situações-problema favorece o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, a construção das operações aritméticas desde os conceitos mais simples como utilizar marcas de contagem até fazer agrupamentos.

Um total de 14 estudantes do universo de 23 utilizaram com regularidade o algoritmo convencional para chegar ao resultado, ou seja, mais da metade, no entanto quatro alunos utilizaram um procedimento bem mais requintado e chegaram ao resultado por cálculo mental com base em agrupamentos. Outros 5 recorreram a procedimentos bem empíricos como marcas de contagem e contar nos dedos ou outros objetos como palitos ou marcas de bolinha.

A postura das investigadoras foi importante ao promover uma proposta aberta de modo a propiciar a construção e a aplicação de diferentes estratégias. Bem como, verificar pelas respostas aos desafios, que tipo de pensamento tinha os estudantes. Em algumas ocasiões, foi necessário propor outras situações-problema, como por exemplo, a possibilidade de considerar os alunos faltosos na divisão das jujubas, ou achar uma solução para o resto da divisão. Verificou-se que sem conhecimento prévio de frações, os estudantes foram capazes de intuitivamente chegar a um resultado utilizando o princípio da divisão equitativa seguida da multiplicação.

A situação de aprendizagem proposta permitiu, além de verificar a compreensão das operações aritméticas, que as crianças fossem ganhando autoconfiança e incentivadas a questionar e corrigir suas ações. Ao permitir as diferentes formas de registros e até incentivá-las, os estudantes foram verificando a forma dos outros e tomando consciência de que poderiam chegar ao mesmo resultado por procedimentos diferentes.

Uma das estudantes, que inicialmente só utilizava marcas de contagem, foi trocando por algarismos. Alunos que já sabiam calcular pelo princípio aditivo foram aos poucos percebendo que poderiam utilizar a multiplicação como recurso. Kamii (2015, p.91) defende a inserção de problemas de divisão equitativa em classes de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental: "Problemas de divisão equitativa podem ajudar as crianças a aprender e compreender as frações". A atividade com jujubas propostas nessa intervenção permitiu verificar que os estudantes propuseram dividir o resto das jujubas e fazer novo cálculo, considerando a divisão de  $1/3$  mesmo que esse fosse feita de forma intuitiva.

Por meio dessa intervenção, identificou-se a utilização frequente do algoritmo, contudo, as diferentes formas de registro verificadas indicam que os estudantes não compreendiam as noções subjacentes, o conhecimento dos estudantes quanto às operações parecia desarticulado entre o fazer e o compreender. A utilização frequente do algoritmo não foi suficiente para garantir a compreensão das operações. O aspecto lúdico presente na atividade das jujubas e a intervenção problematizadora das estudantes pibidianas foi fértil

para o surgimento de outras situações-problema, exigindo dos estudantes novas aprendizagens e esforço na busca das soluções.

### Referências

ARANHA, Antonia V. S. SOUZA, João V. A. As licenciaturas na atualidade: nova crise? *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 69-86, out./dez. Curitiba: UFPR, 2013.

ASSIS, Orly Zucatto Mantovani de. *Proepr Fundamentos Teóricos*. São Paulo: Book, 2013.

ASSIS, Orly Zucatto Mantovani de. O papel da solicitação do meio no desenvolvimento da inteligência. In: MOLINARI, A. et al. (org.). *Novos caminhos para ensinar e aprender matemática*. São Paulo: Book, 2015.

BECKER, Fernando. *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

BRENELLI, Rosely Palermo. Espaço lúdico e diagnóstico em dificuldades de aprendizagem: contribuição do jogo de regras. In: SISTO, F. F. (org.). *Dificuldades de Aprendizagem no Contexto Psicopedagógico*. Petrópolis: Vozes, 2001. p.167-189.

BRENELLI, Rosely. Aspectos Figurativos e Operativos do Conhecimento nos Jogos. In: MONTOYA, A. D. (org.). *Jean Piaget no Século XXI*. Marília: Cultura Acadêmica, 2011.

CARVALHO, Luciana Ramos R.; OLIVEIRA, Francismara Neves. Quando o jogo na escola é bem mais que jogo: possibilidades de intervenção pedagógica no jogo de regras Set Game. *Rev. bras. Estud. Pedagog*, Brasília, v. 95, nº 240, p. 431-455, maio/ago. 2014.

KAMII, Constance. *Crianças pequenas reinventam a aritmética*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KAMII, Constance; JOSEPH, Linda Leslie. *Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

KAMII, Constance. Os efeitos nocivos do ensino precoce dos algoritmos. In: ASSIS, O. Z. M. de. (org.). *Jogar e Aprender Matemática*. 3. ed. São Paulo: Book, 2013.

KAMII, Constance. Frações: incentivando estudantes de quinto e sexto anos a inventar multiplicações. In: MOLINARI, A. et al. (org.). *Novos caminhos para ensinar e aprender matemática*. São Paulo: Book, 2015.

MACEDO, Lino. *Aprender com Jogos e Situações Problemas*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MACEDO, Lino; PETY, A. L.; PASSOS N. C. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACEDO, Lino. *Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

MORGADO, Luiza. *O ensino da aritmética: perspectiva construtivista*. Coimbra: Livraria Almedina, 1993.

NUNES, Terezinha; et al. *Introdução à educação matemática*. 2. ed. São Paulo: Proem, 2002.

PIAGET, Jean. *Fazer e Compreender*. São Paulo: EdUSP, 1978.

\_\_\_\_\_. *A Gênese do número na criança*. 3. ed. São Paulo: Zahar, 1981.

\_\_\_\_\_. *Abstração Reflexionante*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

\_\_\_\_\_. *Psicologia e Pedagogia*. 9. ed. São Paulo: Forense Universitária, 2006.

\_\_\_\_\_. Observações sobre a Educação Matemática. Trad. Carmen, C. Scriptori. In: ASSIS, O. Z. M. de; et al. (org.). *Educação Matemática: Uma contribuição para a formação continuada de professores*. São Paulo: Book, 2013.

SARAVALI, Eliane; GUIMARAES, Karina Perez. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento: um olhar à luz da teoria piagetiana. *Revista Olhar de professor*, Ponta Grossa, v. 10 n° 2, p. 117-139, 2007.

SMOLE, Katia; et al. *Jogos de Matemática: de 1° e 3° ano*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRAPASON, Lisie. P. R.; BISOGNIN, Eleni. Jogos Pedagógicos para o Ensino de Funções no Primeiro Ano do Ensino Médio. *Revista Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n° 46, p. 579-595, ago. 2013.

ZAIA, Lia Leme. Jogar para desenvolver e construir conhecimento. In: ASSIS, O. Z. M. de (org.). *Jogar e Aprender Matemática*. 3. ed. São Paulo: Book, 2013.