ACERTOS E ERROS DE FUTUROS DOCENTES DOS ANOS INICIAIS AO RESOLVEREM UM PROBLEMA NÃO ROTINEIRO DE DIVISÃO

CORRECT ANSWERS AND ERRORS FROM FUTURE TEACHERS OF EARLY SCHOOL GRADES WHEN SOLVING A NON-ROUTINE DIVISION PROBLEM

Jaqueline Magalhães Brum, Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner

Universidade Federal do Espírito Santo
E-mail: jackie_magalhaes@hotmail.com, profavaniasantoswagner@gmail.com

Resumo
Este artigo analisa acertos e erros de futuros docentes dos anos iniciais ao resolverem um problema não rotineiro de divisão. Um total de 103 estudantes do quarto e do quinto período de um curso de Pedagogia participaram deste estudo exploratório realizando esta tarefa. Esta pesquisa qualitativa focaliza na compreensão das estratégias usadas pelos futuros professores nesta tarefa e na análise de acertos e erros cometidos. No texto trazemos os autores que fundamentam nosso estudo com suas pesquisas acerca de divisão e análise de erros. As interpretações e análises das respostas e procedimentos dos estudantes mostram que eles têm dificuldades de interpretar e compreender problemas não rotineiros de divisão com a ideia de medida.

Palavras-chave: acertos e erros. futuros professores dos anos iniciais. divisão. resolução de problemas. Matemática.

Abstract
This article analyses correct answers and errors from future teachers of early school grades when engaged in a non-routine division problem solving task. A total of 103 students from the fourth and fifth semester of the Pedagogy course took part in this exploratory study. This qualitative research focus on the comprehension of the strategies used by the future elementary school teachers and in the analysis of correct answers and errors made by them. In the text we bring the authors who provide the foundation for our work with their research about division and error analysis. The interpretation and analysis of students' answers and procedures show that they have difficulty to interpret and comprehend non-routine division problems with the idea of measurement.

Palavras-chave: correct answers and errors. future teachers of early school grades. division. problem solving. Mathematics.

1. INTRODUÇÃO

Sabemos que os futuros professores dos anos iniciais precisam estar preparados quando concluírem seus cursos de Pedagogia para trabalhar junto às crianças com as quatro operações aritméticas básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão, para além dos outros conteúdos matemáticos. Mas, antes de ensinarem precisamos discutir com eles sobre as ideias que possuem sobre estas operações. Entretanto, antes de dialogar a respeito de e discutir sobre essas ideias é preciso identificar e entender as ideias e compreensões que eles possuem de cada operação. Pois, não basta saber operar com o algoritmo é preciso que o conceito seja entendido e temos percebido que nem sempre isso acontece com os estudantes do curso de Pedagogia. A experiência das autoras, como professoras e formadoras de professores que ensinam matemática, levaram-nas, assim como outros pesquisadores, a diagnosticarem que professores e futuros professores dos anos iniciais precisam rever suas experiências e entendimentos a respeito das quatro operações ao pensarem em ensinar as mesmas (FUSON, 1992, GREER, 1992, SANTOS; 1993, 1997, SANTOS e REZENDE, 1996, SANTOS-WAGNER, 2008).

As autoras deste estudo exploratório participam do Grupo de Estudos em Educação Matemática do Espírito Santo (GEEM-ES). Fazem parte desse grupo: professores de educação infantil, de ensino fundamental (I e II), ensino médio e ensino superior, bem como estudantes de graduação e pós-graduação. Os integrantes trabalham colaborativamente na busca por clarear, aprofundar, ampliar, e até mesmo reconstruir conhecimentos de matemática já adquiridos. Ademais, os participantes do GEEM-ES buscam estudar questões relacionadas ao como ensinar matemática na tentativa de promover um ensino que construa significados de fato. Ou seja, almejamos um ensino de matemática que possibilite ao aluno entendimento instrumental e relacional de conceitos, aprendizagem de algoritmos e procedimentos e que saibam o porquê usam e como usam os mesmos (SKEMP; 1976).

Os membros do grupo vêm estudando e trocando ideias sobre a operação de divisão há algum tempo nos diversos níveis de ensino nos últimos dois anos. Mais especificamente, em

2014, as autoras deste estudo interessaram-se em pesquisar/discutir e refletir a respeito das estratégias de resolução de problemas de divisão de estudantes de pedagogia. Também pensaram em investigar os acertos e erros cometidos por esses futuros docentes dos anos iniciais. Assim, este texto focaliza em um estudo exploratório realizado em duas turmas de um curso de Pedagogia no segundo semestre de 2014 e em duas turmas no primeiro semestre de 2015, envolvendo um total de 103 estudantes ao resolverem um problema não rotineiro de divisão utilizando a ideia de medida.

Mas o que são problemas não rotineiros?

Problemas não rotineiros aparecem formulados de formas diferentes daquelas convencionais e já conhecidos pela maioria dos alunos. Enfim, problemas não rotineiros não são exercícios de aplicação de algum algoritmo para fixar conteúdos, mas são problemas que desafiam os alunos e, em muitos casos, permitem aos alunos desenvolverem suas próprias soluções. Geralmente estes problemas são formulados de formas diferentes daquelas que aparecem nos livros didáticos ou nos exemplos trabalhados em sala de aula pelo professor. Acreditamos que alunos precisam explorar e trabalhar com problemas rotineiros e problemas não rotineiros no dia a dia da sala de aula para tornarem-se criativos, habituados a resolver problemas em vários contextos e envolverem-se regularmente em tarefas de resolução de problemas (SANTOS, 1997). O estudante pode utilizar mais de um algoritmo e/ou estratégias na solução de um problema não rotineiro e esses problemas possibilitam ao estudante estabelecer relação com outros conteúdos matemáticos. Para resolver problemas rotineiros e não rotineiros os alunos devem:

> compreender a situação através de leitura, interpretação, dramatização etc; não ter solução pronta de início, nem uma fórmula pronta para ser usada; querer resolver a situação proposta; identificar o que precisa ser resolvido (ou solucionado) e que informações utilizar (ou que informações são relevantes); planejar e tentar através de uma ou mais ações encontrar a solução; verificar durante todo o processo se de fato está resolvendo a situação-problema; interpretar os resultados e checar a razoabilidade dos

> mesmos [...]; efetuar sempre questionamentos que ajudem a compreender a situação-problema como um todo e que monitorem os raciocínios e a solução encontrada (SANTOS, 1997, p. 15-16).

Dessa forma, propomos o seguinte problema de divisão: *Uma pista de corrida circular tem 420 metros de extensão. Um corredor já percorreu 1.390 metros. (a) quantas voltas completas ele já deu? (b) a quantos metros da posição de partida ele se encontra? (c) quantos metros faltam para completar mais uma volta?* Optamos por esta formulação não rotineira para investigar como esses futuros docentes iriam resolver este problema. Assim, partiríamos de seus entendimentos para iniciar nossos diálogos com eles a respeito desta ideia de divisão como medida.

Por que escolhemos um problema de divisão com a ideia de medida?

Porque já verificamos em diferentes níveis escolares que nem sempre os alunos estão familiarizados com situações de divisão envolvendo a ideia de medição ou medida ou de quantas vezes cabe uma determinada quantidade dentro de outra. Toledo e Toledo (2010) e diversos autores, argumentam que a divisão traz duas ideias: partição (repartir igualmente) e medição (de quantos cabe?). Para as autoras deste estudo a primeira ideia é a mais comum de ser encontrada em livros didáticos e geralmente é a ensinada em sala de aula e na maioria dos casos esta é a ideia mais trabalhada por professores nos anos iniciais do ensino fundamental. No livro "*Narrativas sobre o conceito de divisão em grupo de estudos*" (KUSTER; KUSTER; BRUM; SANTOS-WAGNER, 2015), Brum comenta que, quando solicita aos estudantes de pedagogia para elaborarem um problema de divisão, aparece quase sempre uma resposta diferente daquela que ela esperava. Surge mais frequentemente, nos problemas elaborados pelos discentes, a ideia de dividir equitativamente ou em partes iguais e parece ser essa a ideia de divisão que permanece como exemplo protótipo (HERSHKOWITZ, 1994) na mente deles acerca de divisão.

> Antes de nossas reuniões no GEEM-ES, em relação à elaboração de problemas de divisão, pensava que as ideias de partição e de medida que

> fazem parte dessa operação estavam claras para professores e alunos, assim como elaborar problemas de divisão era uma coisa simples, mas não é verdade! Estamos acostumados a trabalhar mais com a divisão em partes iguais. Ao solicitar aos alunos de pedagogia a elaboração de um problema com enfoque na ideia de partição e outro problema com a ideia de medição, constatei que nenhum aluno soube criar, corretamente, um problema com a segunda ideia, apesar de ter dado exemplos antes de solicitar a atividade (KUSTER; KUSTER; BRUM; SANTOS-WAGNER, 2015, p. 45).

As duas ideias devem e precisam ser exploradas e trabalhadas desde os anos iniciais para que os alunos possam compreender o conceito de divisão de forma mais abrangente. Os alunos precisam conversar a respeito dos problemas e identificar o que existe de semelhante e de diferente para resolver os problemas de divisão envolvendo as duas ideias. Além disso, precisam reconhecer que existem várias estratégias e formas de repartir quantidades em partes iguais e que nos textos de problemas com a ideia de divisão como medida existe apenas uma estratégia que é ir retirando esta quantidade fixa até que se esgote o total dado inicialmente (SENNA, 2014).

Qual a importância de trabalharmos o entendimento relacional de conceitos matemáticos com nossos alunos?

Ao planejarmos atividades/tarefas ou problemas matemáticos devemos despertar a curiosidade e o interesse dos alunos por estes e outros conceitos, bem como, pensar em como explorar estes e outros conceitos de forma integrada. Se só introduzirmos rapidamente as operações básicas com materiais concretos em duas ou três aulas, e passarmos imediatamente para o ensino do algoritmo, os futuros professores tenderão a ter dificuldades em compreender as operações, e passarão a decorar apenas o algoritmo. E mais tarde, quando estiverem ministrando suas aulas, provavelmente elas serão aulas instrumentais e continuarão a reproduzir uma matemática desprovida de significado e que não desperta interesse no aluno. Além disso, a operação de divisão deve e precisa ser trabalhada concomitantemente com a multiplicação, pois sabemos que adição e subtração, multiplicação e divisão são operações inversas e envolvem raciocínios matemáticos reversos (CARAÇA, 1951, FUSON, 1992, GREER, 1992, SANTOS e REZENDE, 1996).

No caso de adicionar e subtrair os alunos precisam experimentar diversas situações de agrupar e desagrupar, completar, complementar e comparar ao mesmo tempo e dialogando acerca do que forem descobrindo e compreendendo nestas situações ao invés de trabalharem as operações de adição e subtração de forma separada. No caso de multiplicar e dividir os alunos precisam também compreender que essas operações devem ser trabalhadas de forma integrada. Os alunos devem explorar e experimentar diversas situações que envolvam agrupamentos repetidos, agrupamentos proporcionais, repartição em partes iguais (ou repartir em quotas iguais), retirar partes de mesma medida (ou subtrair partes ou retirar quotas de mesma medida), e calcular possibilidades de combinação. Outro ponto a destacar é que as ideias de número e das quatro operações também devem ser exploradas desde o início usando a reta numérica ou reta numerada, fato que as autoras deste texto acreditam ser pouco trabalhado na escola e que posteriormente dificultará o entendimento das operações básicas também com os números fracionários (SANTOS, 1993, 1997, SANTOS e REZENDE, 1996).

Autores como Caraça (1951), e outros sempre recomendaram que as ideias de números e operações fossem construídas pensando em quantidade e medida. Vale lembrar que o trabalho excessivo que vem sendo realizado em sala de aula e muitas vezes aparecendo nos livros didáticos com a ideia de número associada apenas a quantidades discretas não favorece que o aluno adquira um entendimento relacional de número e das quatro operações. Como Skemp (1976) enfatizava de que adianta que alunos saibam resolver tarefas matemáticas apenas de forma instrumental/procedimental e fiquem sem ter um entendimento relacional dos conceitos e significados associados aos mesmos.

Qual a importância de diagnosticar acertos e erros?

É importante que os professores identifiquem acertos e erros de seus alunos e procurem compreender as razões e motivos de alguns erros que ocorrem em tarefas matemáticas. Por outro lado professor e aluno precisam identificar e analisar de forma consciente os erros que ocorrem em cálculos operatórios, resolução de problemas e outras tarefas matemáticas. Apenas quando o erro torna-se observável, por professor e alunos, é que temos a possibilidade de gerar conflitos cognitivos que desestabilizem essas verdades que os alunos incorporaram em suas mentes e, assim, poderemos provavelmente eliminar estes erros que eram considerados verdades pelos alunos (CURY, 2008, PINTO, 2000).

Para atender a todos estes questionamentos, aplicamos o problema da pista de corrida e outros, aos estudantes de Pedagogia pretendendo atingir os seguintes objetivos específicos: (a) diagnosticar o nível de compreensão dos problemas pelos alunos; (b) elencar os principais tipos de soluções apresentadas; (c) entender qual a compreensão dos alunos sobre o que é uma divisão com resto; e (d) analisar as estratégias que usam para resolver os questionamentos colocados na situação-problema, bem como os procedimentos corretos e errados encontrados nas resoluções apresentadas. Além desses objetivos, somente com a turma do quarto período de 2015, nós elencamos um objetivo a mais que foi ao fim do período verificar se esses futuros professores conseguiriam estabelecer um conhecimento relacional/conceitual sobre as ideias que envolvem a operação de divisão.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Realizamos um estudo exploratório de natureza qualitativa (FIORENTINI e LORENZATO, 2007). A tarefa foi executada em 2014 por um total de 51 estudantes dos 77 matriculados nas duas turmas, no turno matutino, dos 51 alunos matriculados, 29 estavam presentes e fizeram a tarefa e no noturno, dos 35 matriculados, 22 resolveram este problema. Em 2015, de um total de 76 alunos, 25 dos 44 de uma turma e 27 dos 32 de outra fizeram a tarefa. Então, tivemos um total de 52 alunos resolvendo esse problema, todos no turno matutino.

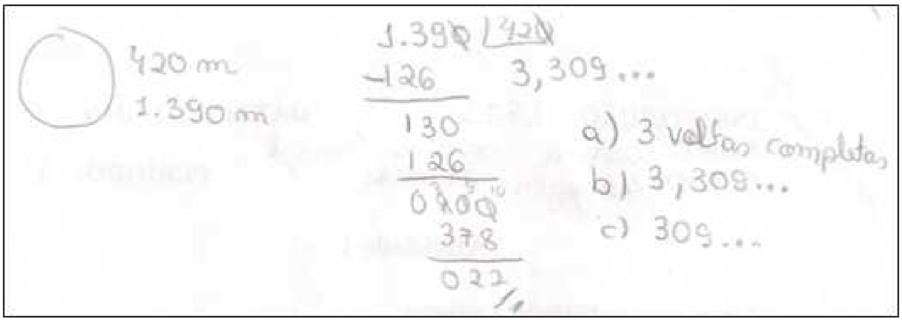
Em 2014 os estudantes trabalharam individualmente para resolver a tarefa proposta, corrigimos a mesma, mas ficamos sem discutir e/ou entrevistar os estudantes acerca de suas soluções corretas ou erradas. Já em 2015, também foi solicitada a resolução individual, mas depois foi solicitado que, em duplas ou trios, discutissem, refletissem e resolvessem o mesmo problema.

Para concluir a professora/pesquisadora foi ao quadro explicar como resolveria um problema deste tipo utilizando a operação de divisão com a ideia de quantos cabe. Nenhuma informação foi passada aos futuros professores em termos de como resolver uma conta de divisão nas quatro turmas (2014/2015). Supúnhamos que estudantes universitários tivessem conhecimento de como resolver uma situação-problema de divisão trabalhada nos anos iniciais. Acreditávamos que estes estudantes conseguiriam identificar as ideias de divisão e que soubessem efetuar divisões em uma situação-problema nem que fosse de forma instrumental como comenta Skemp (1976, 2009/1987). Este autor nos chama atenção para o fato de que muitos alunos pensam que aprendem matemática, porque acertam tarefas semelhantes às de livros didáticos e aos exemplos de professores. Mas de fato estes alunos apenas aprenderam e entendem matemática de forma procedimental (ou instrumental), pois usam alguns conceitos matemáticos ao memorizarem os procedimentos de resolução associados com estes conceitos e os exemplos resolvidos junto com o conceito matemático em foco. No entanto, estes alunos nem sempre compreendem de fato os conceitos e as relações entre conceitos matemáticos. Em relação à turma de 2015, que cursava o quarto período, houve muitos outros momentos de discussão/reflexão e resolução durante o período, uma vez que esse conteúdo faz parte da ementa da disciplina e sobre isto falaremos mais adiante.

3. ANÁLISE DE DADOS

Ao analisar os dados, percebemos que esse problema não rotineiro de divisão apresentava uma maior complexidade de interpretação e resolução para os estudantes do que imaginávamos de início. Por exemplo, retornemos à primeira pergunta do problema: *Uma pista de corrida circular tem 420 metros de extensão. Um corredor já percorreu 1.390 metros. (a) quantas voltas completas ele já deu?* A situação-problema apresentada trabalha com uma grandeza contínua que envolve a ideia de dividir com a ideia de quantos cabe. Ou seja, quantos 420 metros cabem em 1390 metros já percorridos, ou quantas vezes 420 metros cabem em 1390 metros? Porém, para respondermos ao primeiro questionamento desse problema, estamos interessados somente no resultado dessa divisão, ou seja, estamos interessados em descobrir exatamente o quociente da divisão. Dessa forma quem respondeu corretamente três voltas, mas continuou dividindo, evidenciou, para nós, que ficou sem entender o contexto do problema e sem saber o que devia fazer. Veja, na Figura 1, os procedimentos de natureza instrumental de um estudante em 2014 que efetuou exatamente isto. Seguiu dividindo, colocando vírgula e executando as etapas que interiorizou instrumentalmente acerca do algoritmo de divisão, independente do contexto do problema e do que era questionado (SKEMP, 1976).

Figura 1.

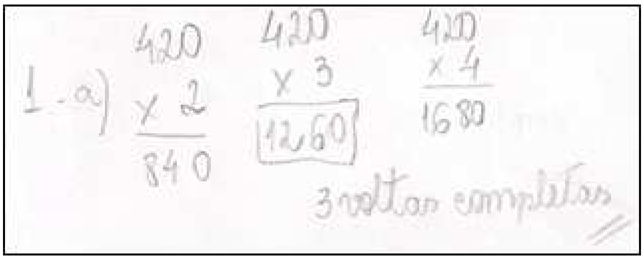


Fonte: dados da pesquisa.

Parece-nos que alguns estudantes simplesmente efetuam os cálculos de divisão de forma mecânica e sem demonstrar compreender qual é o contexto do problema e o que foi questionado. Isso está de acordo com os questionamentos de Skemp (1976, 2009/1987) a respeito de entendimento instrumental e relacional de alunos. Assim, tivemos a impressão de que esses futuros professores resolveram as duas tarefas matemáticas de forma instrumental, mecânica, sem evidenciar que entenderam, de fato, os conceitos matemáticos envolvidos. Os estudantes que seguiram efetuando os cálculos nessa divisão também parecem nem ter lido e interpretado corretamente o enunciado do problema, e esta é a etapa inicial e crucial para um resolvedor de problemas (POLYA; 1995/1945, SANTOS; 1997, SCHROEDER e LESTER, 1989).

Já na Figura 2, temos outro estudante, de uma das turmas de 2014, que resolveu o referido item do problema da pista de corrida usando estratégia de tentativa e erro, pensando em ir compondo as voltas que faria na pista. Ele foi multiplicando para verificar se o corredor já tinha percorrido o caminho com três voltas completas ou com quatro voltas. Portanto, ele resolveu o problema raciocinando com a multiplicação, que é a operação inversa da divisão e que também permite que ele resolva o problema.

Figura 2.

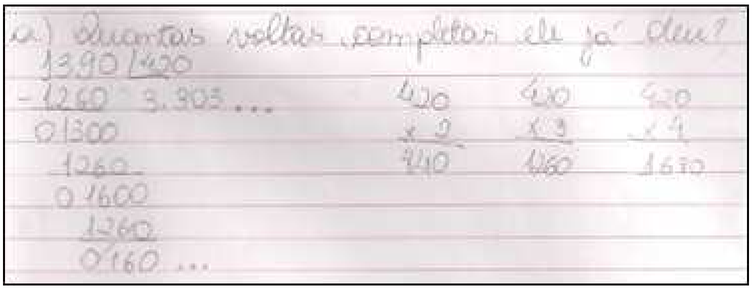


Fonte: dados da pesquisa.

Esse tipo de resolução apareceu nos registros escritos de futuros professores nas turmas de 2014 e de 2105. No entanto, cabe ressaltar que apesar de considerarmos a solução correta, ficamos sem saber se estes estudantes, tanto em 2014 quanto em 2015, têm uma compreensão clara dos conceitos envolvidos em uma operação de divisão e de que seria mais direto resolver o problema com uma divisão. Nada nos garante como estes futuros professores interpretam e compreendem problemas de divisão. Nem temos ideia de como explicarão, no futuro, para seus alunos, como dividir e como resolver problemas semelhantes a este, se não procurarmos desestabilizar seus entendimentos e questionarmos seus procedimentos de cálculo.

O mesmo fato aconteceu em 2015: alguns futuros professores procuraram deixar a operação de multiplicação ao lado da divisão na resposta final. Ou seja, realizaram a operação de divisão, mas mantiveram o cálculo multiplicativo ao lado, como se não tivessem certeza de que a operação de divisão estivesse correta. Dessa forma, colocaram a multiplicação como uma possibilidade para que a questão fosse considerada correta. Fica, então, o questionamento sobre a carga que o acerto e/ou o erro representa para a autoestima desses futuros professores, e também se compreenderam que no questionamento feito no problema era para identificar o número de voltas completas, que é dado pelo quociente. Ou será que, por nem lerem atentamente o problema, simplesmente usam o algoritmo de forma procedimental – colocam vírgula e seguem dividindo, até encontrarem um quociente com parte inteira e decimal? Aqui o desafio para nós, professores/pesquisadores e formadores de professores, é a necessidade de auscultar nossos alunos, como afirma Lorenzato (2006), e ter mais tempo para interpretar respostas, ouvir e entender como sente e reage cada aluno, se quisermos entender seus pensamentos.

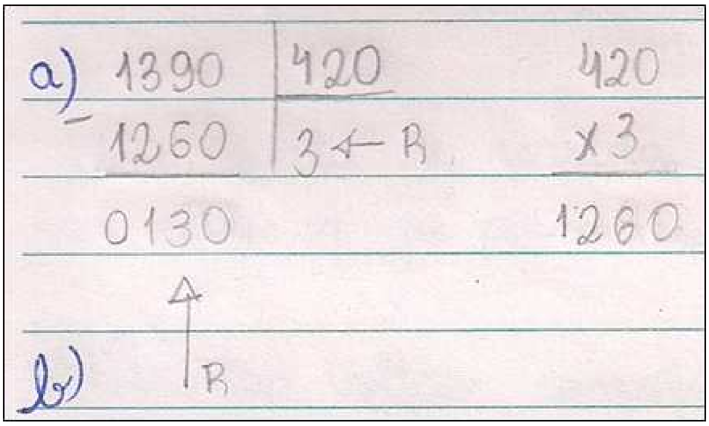
Figura 3.



Fonte: dados da pesquisa.

Por outro lado, notamos que alguns estudantes das turmas de 2015 realmente trouxeram a operação de multiplicação como uma prova real do que fizeram, conforme vemos abaixo:

Figura 4.



Fonte: dados da pesquisa.

Esperamos que, em etapas seguintes de pesquisa, estejamos mais preparados, também enquanto formadores e investigadores, para provocar os estudantes e desestabilizá-los cognitivamente a buscar entendimentos relacionais em matemática. Percebemos que não basta apenas dar um retorno aos estudantes mostrando a resolução correta, mas precisamos saber realmente **como** pensaram ao resolver e **por que** resolveram uma tarefa matemática ou um problema desta ou daquela forma. Como afirma Lorenzato (2006) "não basta escutá-los ou observá-los, é preciso auscultá-los; mais do que responder a eles, é preciso falar com eles" (p. 16).

Até agora falamos acerca da resolução de problemas, mas existe outra questão fundamental para verificar se alguém compreendeu, de fato, algo. Quando alguém aprende algum conceito e adquire entendimento instrumental e relacional, esta pessoa sabe resolver situações semelhantes, sabe por que resolve por um procedimento determinado, sabe como resolve e sabe relacionar este conceito com outros. Também podemos verificar, apreciar e, portanto, avaliar se estas diferentes etapas de aprendizagem foram adquiridas se a pessoa for capaz de formular, elaborar ou criar outras tarefas semelhantes ou distintas com este conceito aprendido, se for capaz de resolver corretamente e se for capaz de explicar o que pensou ao propor a tarefa (SINGER, ELLERTON, CAI, LEUNG, 2011). Portanto, além de trabalhar com e discutir a respeito de resolução de problemas de divisão com futuros professores, também precisamos abordar com eles a elaboração de problemas com essas duas ideias. Devemos fazer isso se quisermos realmente que nossos estudantes de pedagogia desenvolvam conhecimentos instrumentais e conhecimentos relacionais para poderem ensinar futuramente, com domínio e segurança, esse conceito matemático.

Como dissemos anteriormente, em 2015, com a turma do quarto período ocorreram vários momentos para explorar e abordar os entendimentos dos estudantes sobre divisão. Isso ocorreu principalmente em quatro momentos durante o semestre letivo: (a) explicação da professora; (b) estudo sobre o assunto; (c) resolução de problemas de divisão com a ideia de medição e com a ideia de partição; e (d) elaboração ou formulação de problemas de divisão com as duas ideias. Apesar de termos pensado que tais momentos proporcionariam oportunidades para que os estudantes reconstruíssem seus entendimentos de divisão, nem tudo funcionou como esperávamos. Foi percebido pela professora pesquisadora que os discentes sempre ficavam em dúvida na hora de formular problemas com as duas ideias. E, ao solicitar em uma atividade avaliativa ao final do semestre – mas ainda com chances de discussão/reflexão, já que não era a última avaliação do período – a formulação de um problema de divisão com a ideia de medida, constatou-se que a maioria dos alunos criou um problema de divisão com a ideia de partição. Ou seja, os esforços da professora pesquisadora ainda foram insuficientes para que os estudantes compreendessem e aprofundassem seus entendimentos em relação ao conceito. É lógico que não esperávamos que todos soubessem elaborar o problema, assim como também não tínhamos tal expectativa em relação às outras questões da avaliação – composta de sete perguntas, todas com o mesmo peso –; a questão relativa à elaboração de um problema de divisão com a ideia de medida procurou atender as dimensões instrumental/relacional, conforme a seguir:

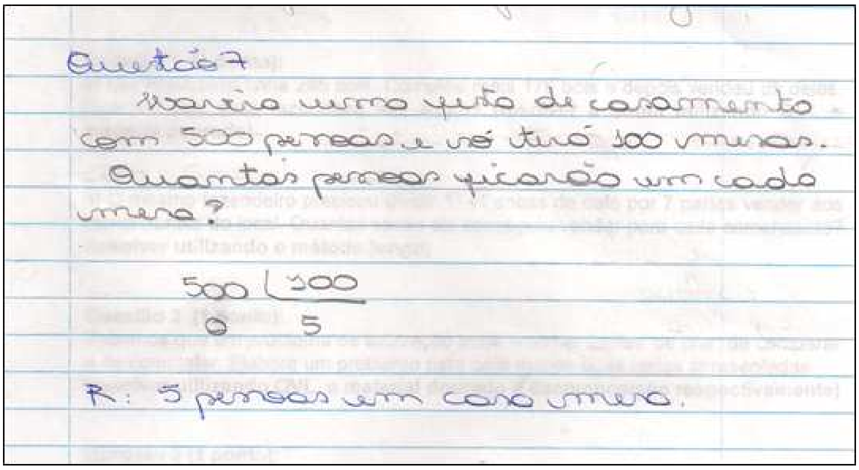
Figura 5.

Questão 7 (1 ponto):
Crie um problema de divisão com a ideia de quantos cabe. **(resolver a conta utilizando o método curto)**

Fonte: dados da pesquisa.

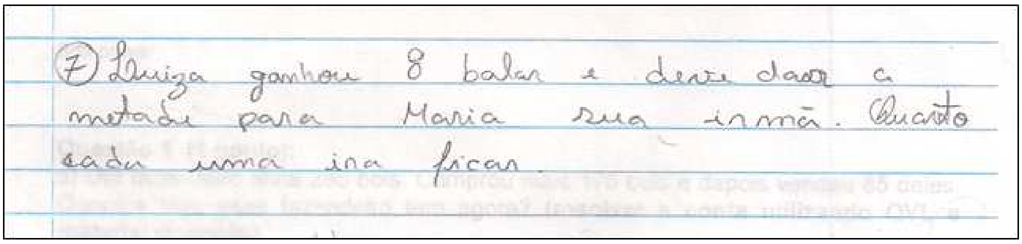
O que nos surpreendeu foi a diferença entre a quantidade de acertos e erros, bem como os tipos de erros que surgiram. Por exemplo, nos surpreendeu encontrar erros como nos mostram abaixo as Figuras 6 e 7. Constatamos que a maioria dos alunos não atendeu o que foi solicitado na hora de formular um problema de divisão com a ideia de medição, e acabaram criando um problema de divisão com a ideia de partição. Dos 44 estudantes que realizaram essa avaliação, tivemos apenas quatro destes que formularam problemas adequados nessa questão. Logo, nossos esforços de ensino ainda foram insuficientes com essa turma.

Figuras 6 e 7.


Questão 7
Haverá uma festa de casamento com 500 pessoas e só terá 100 mesas.
Quantas pessoas ficarão em cada mesa?

500 | 100
0 5

R: 5 pessoas em cada mesa.


7) Luiza ganhou 8 balas e deve dar a metade para Maria sua irmã. Quanto cada uma irá ficar.

Fonte: dados da pesquisa.

Ficamos também surpresas em encontrar dentre esses problemas de divisão, o problema formulado na Figura 6 que envolve a ideia partitiva e números bem simples e a ideia de metade na Figura 7. Ou seja, estes dois problemas elaborados por estes dois estudantes nada traziam da ideia de dividir como medida, que pretendia verificar quantas vezes o divisor iria caber dentro do dividendo. E mais surpresos ficamos a refletirmos juntas por ver respostas como a da Figura 7, na qual um estudante formulou este problema simples envolvendo a ideia de metade. Sabemos que, geralmente, a ideia de metade e de dividir para encontrar a metade é a ideia mais simples e primeira que todas as crianças possuem de dividir em duas partes iguais. Com isso, muitos questionamentos surgem acerca do que realmente esses estudantes conseguem compreender e internalizar das diversas experiências vividas em aulas durante um semestre. Cury (2008) e Pinto (2000) argumentam que precisamos investir em usar e analisar os motivos dos erros de nossos alunos como possibilidade de motivá-los a querer compreender os problemas e como agem para resolvê-los, como pensam e onde existe algo que propicie uma aprendizagem relacional em nossas aulas. De certa forma, foi o que procuramos fazer; após a avaliação, houve um tempo no qual todas as questões foram discutidas, as dúvidas "supostamente" dirimidas. Assim, enquanto professoras "acreditávamos e esperávamos" que o entendimento relacional tivesse ocorrido, uma vez que houve reflexão, discussão e até mesmo elaboração de hipóteses. Porém, parece-nos que o tempo de formação não é suficiente. Posteriormente a toda essa discussão, houve outros momentos em que novamente esse entendimento foi colocado em suspense, e novamente a quantidade de erros superou a quantidade de acertos. Mediante o exposto neste artigo, entendemos que estudos e uma análise mais detalhada se fazem necessários e, por isso, pretendemos continuar nossas pesquisas neste segundo semestre de 2015 e no ano de 2016.

4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que pudemos observar em relação à resolução do problema da pista de corrida, é que em 2015, os estudantes por terem a oportunidade de discutir sobre o problema acertam mais em grupo do que individualmente. Mas, constatamos que futuros professores precisam ter duas habilidades básicas desenvolvidas ao explicar seus procedimentos e estratégias de resolução. Porque tão importante quanto explicar a maneira mais "eficaz", usando apenas o cálculo diretamente associado ao texto do problema, de resolver um problema também é relevante saber explicar como fez e entender o porquê fez desta ou de outra forma.

Mediante, este cenário, continuamos acreditando que futuros professores dos anos iniciais precisam (a) explorar outras situações problema sobre divisão em textos rotineiros e não rotineiros, (b) ser motivados a formular problemas de divisão e nós (formadores de professores) precisamos ouvir cada um deles para saber o que pensam ao resolveram problemas com textos rotineiros e não rotineiros envolvendo as ideias de divisão. Afinal eles atuarão futuramente como professores dos anos iniciais e deverão ensinar e explicar conceitos matemáticos aos futuros alunos deles e esperamos que tenham entendimento instrumental e relacional destes conceitos (SKEMP, 1976). Assim, estudantes de pedagogia necessitam compreender de forma ampla e profunda as ideias envolvidas neste conceito matemático de divisão e saber articular o mesmo com outros conceitos matemáticos.

REFERÊNCIAS

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Gradativa, 1951.

CURY, Helena. Noronha. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. 1. ed, 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008 (o livro foi editado inicialmente em 2007).

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2ª ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FUSON, Karen C. Research on whole number addition and subtraction. Em: GROUWS, Douglas A. (ed.), **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. Reston, VA. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) and New York: Macmillan Publishing Company, 1992, p. 243-275.

GREER, Brian. Multiplication and division as models of situations. Em: GROUWS, Douglas A. (ed.), **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. Reston, VA. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) and New York: Macmillan Publishing Company, 1992, p. 276-295.

HERSHKOWITZ, Rina. **Aspectos psicológicos da aprendizagem da geometria**. Boletim GEPEM, v. 32, p. 3–31, 1994.

KUSTER, Zleinda Schultz; KUSTER, Jéssica Schultz; BRUM, Jaqueline Magalhães; SANTOS-WAGNER, Vânia Maria Pereira dos. Aspectos da avaliação diagnóstica e da interpretação da divisão nos anos iniciais do ensino fundamental. Em: BAZET, Lydia Márcia Braga; SILVA, Sandra Aparecida Fraga da (Orgs.). **Narrativas sobre o conceito de divisão em grupo de estudos**. Editora: Ifes/ES, 2015, p. 33-48.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.

PINTO, Neuza Bertoni. **O erro como estratégia didática**. 2. ed. Curitiba: Papirus, 2000.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 1a ed. brasileira em 1975, 2a reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. (A obra foi publicada originalmente em inglês em 1945.).

SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. **Metacognitive awareness of prospective elementary teachers in a mathematics content course and a look at their knowledge, beliefs and metacognitive awareness about fractions**. 1993. Tese (Doctoral of Philosophy) Department of Curriculum and Instruction (Mathematics Education) in the school of Education, Indiana University. Publicado por Associação de Professores de Matemática, Coleção Teses. Lisboa: APM, 1996.

______. **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática**: métodos alternativos. Rio de Janeiro: Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

SANTOS, Vânia Maria Pereira dos; REZENDE, Jovana F. de (coord.). **Números**: linguagem universal. Rio de Janeiro: Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1996.

SANTOS-WAGNER, Vânia Maria Pereira dos. **Resolução de problemas em matemática**: uma abordagem no processo educativo. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro: UFRRJ, no 53, p. 43-74, jul./dez. 2008.

SCHROEDER, Thomas L.; LESTER, Jr., Frank K. Developing understanding in mathematics via problem solving. Em: TRAFTON, Paul R.; SHULTE, Albert P. (ed.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

SENNA, Alexsandra Lucia M. L. S. da. **A apropriação do conceito de divisão por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em educação). Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Vitória, 2014.

SINGER, F. M.; ELLERTON, N.; CAI, J.; LEUG, E. C. K. Problem posing in mathematics learning and teaching: a research agenda. Em: UBUZ, B. (ed.). **Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, Vol. 1. Ankara, Turkey: PME, 2011, p. 137-166.

SKEMP, Richard R. **The psychology of learning mathematics**. Expanded American Edition. New York: Routledge, 2009. (Primeira publicação em Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erbaum

Associates em 1987).

______. Relational Understanding and Instrumental Understanding. **Mathematics Teaching**, 77, 20–26, (1976).

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática da Matemática**: como dois e dois - a construção da Matemática. 1 ed. São Paulo: FTD, 2010.