

## FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O ENSINO-APRENDIZAGEM DO ALGORITMO DA DIVISÃO NO CONJUNTO DOS NÚMEROS NATURAIS

Maria Celeste Sánchez<sup>1</sup>

### GD 07 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

**Resumo:** A proposta de pesquisa apresentada neste artigo pretende atender uma pequena parte do distanciamento existente entre a formação do licenciando na Matemática Acadêmica e a forma como o licenciado trata a Matemática Escolar, especificamente no que se refere ao algoritmo formal da Divisão, no conjunto dos Números Naturais. O Licenciado em Matemática chega na escola tendo que enfrentar situações para as que não foi preparado. Os estudantes do Ensino Fundamental chegam no 6º ano em um cenário bastante diferente ao que conheciam, tendo que se adaptar às novas regras e lidando com professores especialistas em cada disciplina, porém, trazendo consigo questões “básicas” não resolvidas dos anos escolares precedentes. A partir das entrevistas com alunos da licenciatura em Matemática, nas que deverão responder perguntas e resolver situações típicas de sala de aula, serão identificadas as dúvidas e dificuldades que eles têm sobre o algoritmo da divisão para, posteriormente à revisão bibliográfica sobre o assunto, elaborar atividades didáticas para os licenciandos que podem contribuir no esclarecimento desses pontos conflitivos. O objetivo é entender se uma série de atividades formuladas especialmente para futuros professores de matemática consegue evitar, pelo menos parcialmente, a insegurança gerada por possíveis perguntas dos alunos de 6º ano sobre o funcionamento do algoritmo da divisão e que dizem respeito a aspectos não trabalhados pedagogicamente no curso de graduação.

**Palavras-chave:** Algoritmo da Divisão. Formação Inicial. Matemática Escolar. Professor Reflexivo.

### INTRODUÇÃO

Desde os meus primeiros anos no Ensino Fundamental tenho me encantado pelos Números e desde muito cedo tive a certeza que um dia seria professora de matemática.

No ano de 2012, depois de algumas idas e vindas no meu percurso acadêmico, comecei a Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Minas Gerais. Alguns anos mais tarde, cursando a disciplina Estágio, a professora solicitou que eu resolvesse no quadro, a divisão de dois números naturais, utilizando o algoritmo formal. Deveria explicar esse conteúdo aos meus colegas, como se eles fossem alunos da turma de 5º ano que eu frequentava como estagiária.

Eu não encontrei dificuldades em utilizar o algoritmo formal, nem em relatar o que estava fazendo em cada passo. Porém, não consegui responder aos questionamentos da

---

<sup>1</sup> Aluna do Programa de Mestrado Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG; PROMESTRE Mestrado Profissional em Educação e docência; Linha de pesquisa: Educação Matemática; m.celeste\_sanchez@hotmail.com; Orientadora: Dra. Teresinha Fumi Kawasaki.

professora sobre o meu proceder no quadro: *Por que você começou dividindo por esse número? Por que “desce” o próximo número? Por que você multiplica? Por que subtrai?*

Vendo a minha dificuldade em responder essas questões, a professora decidiu abrir as questões para o resto da turma, mas os meus colegas também não souberam responder. Ou seja, se os alunos do ensino fundamental nos fizessem essas perguntas, certamente, não saberíamos responder. Essa situação me levou a questionar a qualidade de ensino que eu poderia oferecer aos meus futuros alunos de Ensino Fundamental, uma vez que concluisse a licenciatura em Matemática, sendo que nós, os licenciandos, não dominávamos um conteúdo tão fundamental como o algoritmo da divisão de números naturais.

## **DEFINIÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA DE ESTUDO**

Na prática, dentro e fora da escola, as crianças realizam “divisões” desde muito cedo, ainda que não conheçam formalmente o conceito matemático nem o algoritmo dessa operação. Os mesmos são apresentados gradualmente a partir do 4º ano do Ensino Fundamental e culminando no 6º ano com a divisão de números racionais.

Durante dois anos acompanhei, como estagiária, monitora ou professora, turmas 4º, 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, o que me permitiu observar que muitos desses estudantes apresentavam dúvidas e dificuldades similares ao longo desses três anos escolares, ao trabalhar com o algoritmo da divisão. Percebi, ainda, que essas dúvidas estavam relacionadas aos questionamentos feitos pela minha professora da disciplina Estágio (sobre os passos executados no algoritmo da divisão que narrei e resolvi no quadro), que nem os meus colegas e nem eu, soubemos responder. Desde então, tudo isso me inquietava cada vez mais.

Jorge Larrosa Bondía (2002), em *Notas sobre a experiência e o saber de experiência*, explica que, normalmente, a educação é entendida a partir da relação ciência-técnica, na qual os atores são sujeitos técnicos; ou desde o ponto de vista da relação teoria-prática, onde os atores são sujeitos críticos, reflexivos, comprometidos com práticas educativas.

Nesse sentido, a minha falta de clareza sobre o algoritmo da divisão tornou-se a minha paixão, o meu sofrimento e o meu amor, pois, “na paixão, o sujeito apaixonado não possui o objeto amado, mas é possuído por ele” (BONDIA, 2002, p. 26).

Com a total implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevista para 2020, desde o 3º ano do Ensino Fundamental deve-se introduzir a operação divisão de forma que os alunos sejam capazes de:

(EF03MA08) Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais. (BRASIL, 2017, p.287).

No 4º ano do Ensino Fundamental, os estudantes devem utilizar as relações entre as operações inversas (adição e subtração, multiplicação e divisão) assim como as propriedades das operações básicas para diversificar estratégias de cálculo. A BNCC inclui uma habilidade envolvendo o algoritmo:

(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (BRASIL, 2017, p.293).

No 5º ano, a operação divisão inclui números racionais, utilizando diferentes estratégias de cálculo, estimativas e uso de algoritmos.

(EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (BRASIL, 2017, p.295)

A partir do 6º ano, além de operar com números racionais e utilizar diferentes estratégias de cálculo, é indicada a possibilidade do uso de calculadora. Esses fatos podem ser verificados em duas habilidades da BNCC relacionadas às operações básicas e potenciação:

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. (BRASIL, 2017, p.301)

(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora. (BRASIL, 2017, p.301)

O licenciado em Matemática, na teoria, é capacitado para atuar a partir do 6º ano do Ensino Fundamental e, ainda que não seja tarefa dele ensinar o uso do algoritmo tradicional da divisão, é uma necessidade de muitos estudantes que ele acolherá na sua sala de aula.

Como consequência das situações expostas anteriormente, surgiu a preocupação de não estarmos aprendendo na formação inicial, o essencial para responder às dúvidas que os nossos futuros alunos possam-nos apresentar sobre um assunto “*tão básico*” quanto é algoritmo da divisão.

A necessidade pessoal de procurar um caminho para descobrir quais são essas faltas, ou falhas, nos conhecimentos profissionais que os professores de matemática precisam ter para saber explicar o algoritmo, motivaram o desenvolvimento do presente trabalho, que tem a seguinte questão de pesquisa: Quais contribuições uma sequência didática para futuros professores, pode trazer para a compreensão do algoritmo da divisão, no Conjunto dos Números Naturais, desses sujeitos?

## REFERENCIAL TEÓRICO

Escutar que a Matemática é difícil, complexa e afastada da realidade, é quase corriqueiro. Gómez-Granell (1997), em *A aquisição da linguagem matemática: símbolos e significados*, relembra que no informe Cockroft, publicado em 1982, afirma-se que “a matemática é uma matéria difícil de ensinar e de aprender”. A autora entende que essa seja também a opinião de muitas pessoas, envolvidas ou não no processo educativo, já que “a matemática aparece como algo denso e enigmático até mesmo para pessoas cultas e instruídas, e não é difícil encontrar na literatura comentários de diversos autores lembrando a sua insatisfatória experiência com a aprendizagem de matemática”. Acredita que o alto nível de abstração característico da matemática, e a dependência do conhecimento desta área à linguagem matemática (afastada da linguagem natural) são explicações para os indivíduos perceberem a matemática como algo incompreensível.

Gómez-Granell ao desenvolver os aspectos sintáticos no ensino da matemática, coloca exemplos de outras pesquisas que mostram que uma parte considerável dos erros dos estudantes se devem a terem aprendido a manipular símbolos e seguir regras, porém, sem entender os seus significados.

Especificamente sobre a operação divisão, que geralmente é vista como a operação básica mais difícil, Ramos (2009, p.139) diz não concordar com essa percepção, porém, para que operar seja mais fácil, é necessário ter consolidadas as outras três operações fundamentais e desenvolver um registro escrito o mais próximo da ação real de dividir.

Existe variada bibliografia acerca da operação divisão. Muitos dos trabalhos que nós encontramos disponíveis para consulta tratam das formas de ensinar divisão, das ideias da divisão, das principais dificuldades dos alunos, das estratégias desenvolvidas pelos alunos na resolução de problemas de divisão, propõem metodologias para o ensino dessa operação, mas têm foco na divisão de números racionais, ou ainda percorrem a história das formas da divisão.

Lima (2012), em sua dissertação do Mestrado Profissional, estuda as estratégias de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas que envolvem divisão por ela propostos. Tomando os estudos de outros autores, afirma que o baixo rendimento dos alunos em Matemática se deve aos equívocos conceituais que existem no ensino da mesma.

Ferraz (2016), com foco em turmas de 6º ano, propõe formas alternativas para o ensino de multiplicação e da divisão, dando sentido às operações e deixando os algoritmos em segundo plano.

Nos capítulos 2 e 3 de *Metodologia do ensino da Aritmética: competência numérica no cotidiano*, de Antônio José Lopes Bigode, o autor trata das ideias associadas à divisão, propõe explorar técnicas e estratégias de divisão diversificadas, mostra diferentes tipos de algoritmos e dá algumas sugestões metodológicas para os professores.

Sobre a formação inicial de professores e o saber do professor, além das que tratam sobre o currículo, sobre disciplinas específicas, o com foco em algum segmento pontual do ensino, podemos citar algumas produções:

- O artigo de Megid (2012), intitulado *O ensino aprendizagem da divisão na formação de professores* e publicado na Revista Eletrônica de Educação, traz parte de um estudo feito com estudantes do curso de Pedagogia em que se indaga a trajetória de aprendizagem da divisão desde as memórias escolares dessas futuras professoras, com o intuito de reconstruir esse processo e assim auxiliar os docentes na hora de ensinar divisão nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Uma das observações feitas sobre as memórias relatadas foi que, na escola, muitas coisas eram decoradas e que não eram explicados os porquês.

- Em *A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar*, Moreira e David (2016) defendem a distinção entre Matemática Acadêmica e Matemática Escolar, entendendo esta última não apenas como uma adaptação dos conhecimentos científicos nem produto exclusivo das práticas desenvolvidas dentro da escola, mas como um

conjunto de saberes ‘validados’, associados especificamente ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica em Matemática.[...] Inclui tanto saberes produzidos e mobilizados pelos professores de Matemática em sua ação pedagógica na sala de aula da escola, quanto resultados de pesquisas que se referem à aprendizagem e ao ensino escolar de conceitos matemáticos, técnicas, processos etc. (MOREIRA; DAVID, 2016, p. 20).

Posteriormente, ao falar sobre o conhecimento dos números, os autores evidenciam o abismo existente entre os conteúdos ensinados na licenciatura e a realidade prática do profissional na sala de aula, por exemplo, ao observar que o professor deverá construir e explicar o conjunto dos números naturais e suas operações dentro da sala, porém, na hora da sua formação acadêmica, esses elementos foram considerados como conhecidos e, portanto, como ponto de partida para os seguintes conteúdos. Insistem ainda em que o essencial para a Matemática Acadêmica nem sempre coincide com o essencial para a Matemática Escolar.

- Menga Lüdke (2001), em *O professor, seu saber e sua pesquisa*, procura estabelecer quais são as contribuições dos cursos de licenciatura para a introdução do futuro professor no processo de socialização necessário para o desempenho de sua ocupação profissional. Indaga as percepções dos licenciandos sobre os saberes profissionais indispensáveis que eles precisam levar consigo para iniciar a carreira docente. Defende a prática reflexiva como geradora de conhecimentos e saberes, e “inerente ao desempenho do bom professor”.

## **OBJETIVO**

O estudo qualitativo proposto neste projeto, que aborda o processo de ensino-aprendizagem do algoritmo da divisão de números naturais na formação inicial de professores de matemática, tem como objetivo principal verificar as possíveis contribuições para a compreensão dos licenciandos em Matemática, sobre o algoritmo da divisão, no Conjunto dos Números Naturais, de uma sequência didática criada a partir das suas próprias percepções e dúvidas sobre o assunto.

## **DESENVOLVIMENTO**

Alves-Mazzotti e Gewandsznajde (1999), em *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*, comentam que nas pesquisas qualitativas é

comum o uso de hipóteses de trabalho. Existe uma hipótese no nosso trabalho que, ainda que não seja o único nem o principal ponto de pesquisa, é uma provocação para o desenvolvimento deste estudo: *grande parte dos licenciandos em Matemática têm dificuldades para explicar o desenvolvimento procedimental do algoritmo da divisão, já que o mesmo não é explicado e tratado pedagogicamente nos cursos de formação, e como consequência disso, o futuro professor poderia se sentir inseguro na hora de responder às questões dos seus alunos.*

Para compreender quais são as dúvidas e dificuldades dos futuros professores de Matemática sobre o algoritmo formal da divisão, caso houver, entendemos que a entrevista semiestruturada seja a melhor ferramenta metodológica. Elaboraremos um roteiro de perguntas e de situações possíveis em sala de aula, que guiará a conversa com os entrevistados, mas permitindo modificar, adicionar ou retirar perguntas em função das respostas deles.

Usaremos a revisão bibliográfica sobre o ensino da operação divisão para conhecer uma variedade de estratégias, das quais tentaremos identificar aquelas que tratam as dificuldades típicas dos estudantes do Ensino Fundamental e que, muitas vezes, podem gerar insegurança no professor de 6º ano, que não foi preparado para responder sobre os fundamentos das operações básicas, por se considerar essa, uma atribuição dos pedagogos que ensinam matemática nos anos escolares precedentes.

A partir da bibliografia estudada e da análise das entrevistas feitas, serão elaboradas e aplicadas atividades didáticas para futuros professores de Matemática, que servirão de base para a elaboração do produto educacional associado a esta pesquisa.

## **PRODUTO**

O recurso educacional proposto é uma oficina para futuros professores de matemática que aborda o ensino do algoritmo da divisão de números naturais, desde a perspectiva do entendimento real do “passo a passo” desenvolvido neste dispositivo e tentando superar a narrativa mecânica que é utilizada habitualmente nas escolas.

Para a aplicação da oficina será desenvolvida uma série de atividades didática sobre o algoritmo da operação divisão e uma cartilha destacando pontos chaves do algoritmo e as justificativas pedagógicas das atividades propostas.

As atividades didáticas ajudarão a esclarecer as próprias dúvidas e a consolidar os conhecimentos profissionais necessários para ensinar efetivamente a divisão de números naturais em sala de aula.

O texto procura elucidar aspectos básicos e fundamentais da operação divisão, lembrando o futuro professor sobre as ideias da divisão e os diferentes algoritmos que podem ser ensinados e, sobretudo, o fazendo tomar consciência do que cada número, cálculo e parte da divisão significam.

O manual da oficina será disponibilizado de forma online e, fisicamente, no Laboratório de Ensino de Matemática do Instituto de Ciências Exatas, no Laboratório de Matemática da Faculdade de Educação e no Centro Pedagógico da Universidade Federal de Minas Gerais.

Para a elaboração geral do produto serão consideradas as opiniões de professores sobre as características que fariam interessante um produto educacional: ser inovador, motivador, usar uma linguagem clara, ter sugestões de como trabalhar o tema proposto, de fácil reprodução e baixo custo, entre outras. Esses dados formam parte da pesquisa em andamento apresentada em palestra sobre Produtos Educacionais por Faria (2017), na Faculdade de Educação da UFMG.

O recurso educacional desenvolvido ao longo da pesquisa, pode ser entendido como sendo um convite para o docente refletir sobre a sua própria prática. Certamente, o professor que é crítico do seu trabalho, que reflexiona sobre a sua tarefa e que compreende a importância do seu papel no processo de aprendizagem dos estudantes, é capaz de perceber que entendendo melhor o que faz de jeito mecânico, terá maiores possibilidades de desenvolver ricas e variadas estratégias de ensino, colaborando com a sua tarefa rotineira e facilitando o complexo processo de construção de conhecimento dos seus alunos.

## REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, Alda J. e GEWANDSZNADJE, Frnando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1999.
- BONDÍA, Jorge Larrosa. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. *Revista Brasileira de Educação*, ANPED, n. 19, 2002



FARIA, Diogo. **Palestra sobre Produtos Educacionais**, UFMG - FAE - 2017.  
(Levantamento da opinião de professores sobre como deve ser um produto educacional)

FERRAZ, Sara Rodrigues. **Ensinando multiplicação e divisão a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental** [Manuscrito] – Produto educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto. 2016.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. **A Aquisição da Linguagem Matemática: símbolo e significado**. TEBEROSKY, A. & TOCHINKI, L. (Orgs.). In: Além da Alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. Tradução Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1997.

LIMA, R. **Campo multiplicativo: estratégias de resolução de problemas de divisão de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas de Maceió**. 2012. 127f. Dissertação (Área de Concentração Pedagogia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió/ Al, 2012.

LOPÉS, Antônio José; GIMENEZ, Joaquin. **Metodologia para o ensino da aritmética: competência numérica no cotidiano**. São Paulo: FTD, 2009.

LUDKE, Menga. **O professor, seu saber e sua pesquisa**. Em Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74, Abril/2001

MEGID, M. A. B. A. O ensino aprendizagem da divisão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP, v. 6, no. 1, p. 175-187, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **A Formação Matemática do Professor: licenciatura e prática docente escolar**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

NUNES, Teresinha [et al.]. **Educação matemática 1: números e operações numéricas**. 2. ed. São Paulo: Contez, 2009.

RAMOS, Luiza Faraco. **Conversas sobre números, ações e operações: uma proposta criativa para o ensino da matemática nos primeiros anos**. São Paulo: Ática, 2009.

[acao-cidadaos.htm](#)>. Acesso em: 28 abr. 2019.