

IDEIAS E ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS BÁSICAS EM UMA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE ENSINO

Rafael Roberto Germinaro

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação
Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL)

E-mail: rafael.roberto@uel.br

Bruno Rodrigo Teixeira

Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL)

E-mail: bruno@uel.br

Resumo

No presente relato o objetivo consiste em apresentar observações e reflexões do primeiro autor, durante seu Estágio de Docência na Graduação, relativas à ação formativa desenvolvida em torno do tema Operações Aritméticas Básicas em uma disciplina de Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I, ministrada pelo segundo autor. Na referida disciplina, os futuros professores participantes puderam estudar, discutir e refletir a respeito das ideias e de algoritmos, convencionais ou não, relativos às Operações Aritméticas Básicas. Mediante as informações apresentadas é possível evidenciar que suas observações e reflexões se referiram tanto às potencialidades da ação formativa para os futuros professores, quanto ao papel do professor formador nesta ação. Além disso, revisar sua experiência nessa disciplina já cursada durante a graduação permitiu que seu foco de atenção fosse direcionado às ações do professor em conjunto com a turma, e assim, pensar em sua própria futura atuação como professor formador.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação Inicial de Professores de Matemática. Prática de Ensino. Operações Aritméticas Básicas.

Introdução



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

Este relato de experiência retrata algumas observações e reflexões do primeiro autor (designado por estagiário) durante seu Estágio de Docência na Graduação, realizado enquanto aluno de um Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Educação Matemática de uma universidade estadual paranaense, na disciplina Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I (designada por disciplina de Prática I ao longo do artigo), do 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática, da mesma universidade, ministrada pelo segundo autor (designado por professor formador ou formador) durante o período de 12 aulas de 50 minutos, contemplado por este relato, no ano de 2023.

A opção pela realização do Estágio de Docência na disciplina de Prática I veio do fato do primeiro autor ter cursado esta mesma disciplina na graduação também sob a responsabilidade do segundo autor em período pandêmico, por meio do ensino remoto emergencial estabelecido na universidade. Nesse sentido, foi observada pelo estagiário a oportunidade de revisitar a disciplina de forma presencial, idealizando que a memória da vivência da disciplina enquanto aluno aliada a nova experiência poderia oportunizar um maior desenvolvimento pessoal e profissional.

A referida disciplina contava com a participação de 13 alunos, dos quais 5 já atuavam como professores (na rede privada ou pública de ensino, neste último caso como temporários ou efetivos), de modo que suas experiências docentes variavam em diversas etapas da Educação Básica. Os encontros para o desenvolvimento das aulas se deram no formato presencial, durante o período noturno, sendo duas aulas consecutivas em um único dia da semana para cada encontro.

Na matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática em que ocorreu a experiência aqui relatada, o foco da ementa de Prática I era a abordagem de tópicos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, em seus aspectos conceituais e didáticos, o que permitia o desenvolvimento de um trabalho que ia ao encontro do que Valente (2014, p.182, grifo do autor) destaca:

A disciplina *Prática do Ensino de Matemática* representa lugar privilegiado para análise de concepções e perspectivas para a atuação profissional dos futuros docentes. Nela alocam-se ingredientes que



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

buscam, de certo modo, antecipar a entrada dos professorandos no ofício da docência.

Sendo assim, pretendia-se que o professor em formação inicial tivesse, durante toda a disciplina, a oportunidade de revisitar tópicos, tais quais as Operações Básicas, Frações, entre outros, mas tendo em perspectiva seu ensino.

Especificamente com relação ao trabalho com as Operações Aritméticas Básicas e seus algoritmos desenvolvidos nesta disciplina, escritas reflexivas de futuros professores participantes revelaram que tiveram a oportunidade, por exemplo, de “estabelecer relações entre o que se já tinha conhecimento e o que se aprendeu ou, ainda, traçar estratégias diferentes após refletir sobre determinada situação” (GARDIN; SANTOS, 2021, p.313).

Diante disso, neste relato tem-se por objetivo apresentar observações e reflexões do primeiro autor, durante seu Estágio de Docência na Graduação, relativas à ação formativa desenvolvida em torno do tema Operações Aritméticas Básicas na Disciplina de Prática I.

Desenvolvimento

No primeiro dia de aula, o professor formador, que já conhecia a turma por ter lecionado outra disciplina a eles, apresentou o estagiário e pediu para que cada aluno se apresentasse a ele. Foi um momento significativo para o estagiário, afinal, para ele foi um momento de inserção, e contribuiu para que não se sentisse distante dos alunos que acompanharia durante o semestre, e assim, passou a estar mais disposto a contribuir com a aula.

Na primeira tarefa da disciplina, o professor formador teve por objetivo o trabalho com as quatro Operações básicas, que teve início com a entrega de uma lista de 12 questões, contendo diferentes ideias¹ relacionadas às operações, representadas na figura a

¹ Conforme apresentado em Brasil (1997) e em Dante (2015).

seguir.

Figura 1 - Questões envolvendo as ideias das Operações

Resolva (de diferentes maneiras que conseguir), cada questão a seguir.

Q1) “Joana estuda no 6º ano B. Em sua escola há 358 meninos e 536 meninas. Qual é o total de alunos dessa escola?” (Dante, 2015, p. 37)

Q2) Um professor quer repartir 84 folhas de papel para 6 equipes de alunos. Quantas folhas cada equipe receberá? ²

Q3) A pontuação de três participantes de um jogo foi a seguinte:

Felipe: 1278 pontos.

Jorge: 2188 pontos.

Angélica: 1895 pontos.

Sabendo disso, responda:

a) Quantos pontos Angélica fez a mais do que Felipe?

b) Quantos pontos Angélica fez a menos do que Jorge?³

Q4) Na escola de Marcos há 896 alunos. Se forem matriculados 87 novos alunos, qual será o total de alunos que a escola passará a ter?⁴

Q5) Tenho que tomar 3 comprimidos por dia, durante 7 dias. Quantos comprimidos preciso comprar?⁵

Q6) “Em uma granja os ovos são colocados em caixas de 1 dúzia. Quantas caixas são necessárias para embalar 195 ovos?” (Dante, 2015, p. 57)

Q7) Marta tem 4 selos e João tem o triplo da quantia de Marta. Quantos selos tem João?⁶

² Adaptado de Dante (2015, p. 56, grifo do autor) “O professor Clodoaldo quer **repartir igualmente** 84 folhas coloridas de papel celofane para 6 equipes de alunos. Quantas folhas receberá cada equipe?”

³ Adaptado de Dante (2015, p. 42, grifo do autor). Texto original: “A pontuação de três crianças em uma partida de *videogame* foi esta: [...]”

Felipe: 1278 pontos.

Jorge: 2188 pontos.

Angélica: 1895 pontos.

Podemos concluir que:

Angélica fez 617 pontos **a mais** do que Felipe.

Angélica fez 293 pontos **a menos** do que Jorge.”

⁴ Adaptado de Dante (2015, p. 38). Enunciado original: “Vimos que na escola de Joana há 894 alunos. Se forem matriculados 87 novos alunos, qual será o total de alunos que a escola passará a ter?”

⁵ Adaptado de Brasil (1997, p. 71). Enunciado original: “Tenho que tomar 4 comprimidos por dia, durante 5 dias. Quantos comprimidos preciso comprar?”

⁶ Adaptado de Brasil (1997, p. 72). Enunciado original: “Marta tem 4 selos e João tem 5 vezes mais selos que ela. Quantos selos tem João?”



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

Q8) Roberto tem 227 reais e vai comprar uma calça que custa 65 reais. Com quanto ele ainda vai ficar?⁷

Q9) “Num pequeno auditório, as cadeiras estão dispostas em 7 fileiras e 8 colunas. Quantas cadeiras há no auditório?” (Brasil, 1997, p. 73)

Q10) Juvenal tem 359 reais. Quanto falta para ele poder comprar um televisor que custa 600 reais?⁸

Q11) “Marta vai comprar três pacotes de chocolate. Cada pacote custa R\$ 8,00. Quanto ela vai pagar pelos três pacotes?” (Brasil, 1997, p. 72)

Q12) Tendo duas calças — uma preta (P) e uma branca (B) — e três blusas — uma rosa (R), uma azul (A) e uma cinza (C) —, de quantas maneiras diferentes posso me vestir?⁹

Fonte: Dante (2015) e Brasil (1997).

As orientações fornecidas pelo professor formador aos licenciandos para a realização da tarefa foram para que tentassem encontrar respostas para as questões de tantas formas diferentes quanto pudessem, tomando como base os conhecimentos típicos de alunos de 6º ano do Ensino Fundamental.

Na semana seguinte, as discussões sobre as questões e as resoluções tiveram início. Primeiramente foi evidenciada a intenção do professor formador em trabalhar com as quatro operações básicas durante este primeiro momento da disciplina. A dinâmica da aula consistiu em discutir, nessa ordem, as questões referentes à adição, subtração, multiplicação e divisão, evidenciando as respectivas ideias principais presentes nos enunciados. Assim, as ideias foram identificadas, associadas às questões e sistematizadas:

- Adição: juntar quantidades (Q1), acrescentar uma quantidade a outra já existente (Q4);
- Subtração: comparar quantidades (Q3), tirar uma quantidade de outra (Q8),

⁷ Adaptado de Dante (2015, p. 41). Enunciado original: “Norberto tem 227 reais e vai comprar uma calça como a da fotografia ao lado, que custa 65 reais. Com quanto ele ainda vai ficar?”

⁸ Adaptado de Dante (2015, p. 42). Enunciado original: “Juvenal tem 359 reais. **Quanto falta** para ele poder comprar um televisor como o da fotografia ao lado?” (grifo do autor)

⁹ Adaptado de (BRASIL, 1997, p. 73. Enunciado original: “Tendo duas saias — uma preta (P) e uma branca (B) — e três blusas — uma rosa (R), uma azul (A) e uma cinza (C) —, de quantas maneiras diferentes posso me vestir?”



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

completar quantidades (Q10);

- Multiplicação: combinatória (Q12), adição de parcelas iguais (Q5), proporcionalidade (Q11), comparação (Q7), configuração retangular (Q9);
- Divisão: repartir igualmente (Q2), medir (Q6).

Uma das discussões suscitadas surgiu a partir da inquietação de um dos licenciandos a respeito do que difere as duas ideias associadas à adição, uma vez que, em sua opinião, juntar e acrescentar seriam sinônimos. Foi argumentado pelos colegas que *juntar*, enquanto ideia, envolve duas quantidades que coexistem e em um segundo momento são juntadas, já em *acrescentar*, parte-se de uma quantidade inicial e posteriormente é introduzida uma outra quantidade que será adicionada à primeira.

As conversas com os futuros professores sobre as ideias associadas às Operações básicas foram permeadas por discussões geralmente suscitadas pelo professor formador no que diz respeito aos enunciados das questões, à exemplo as questões 5, 6 e 2 da Figura 1. Na Q5 é possível argumentar que não se sabe se a quantidade de comprimidos necessários é igual a quantidade de comprimidos a serem comprados, uma vez que o indivíduo já pode ter alguns ou até mesmo todos os comprimidos necessários, enquanto na Q6, pode-se imaginar que sejam usadas de 17 até 195 caixas de 1 dúzia para embalar os 195 ovos, pois não é explicitado que as caixas precisam ser completamente preenchidas. Já a Q2, o formador a havia adaptado de um livro didático intencionalmente para que se pudesse evidenciar a necessidade de explicitar no enunciado “*repartir igualmente*” caso esta fosse a intenção para a resolução da questão.

Desse modo, devido aos diálogos estimulados pelo professor formador, os licenciandos tinham a oportunidade de perceber que os enunciados possibilitariam interpretações condizentes com o que está escrito, mas que poderiam gerar resoluções que iriam de encontro às expectativas de um professor desatento a estas possibilidades.

Essa discussão gerou um questionamento de um dos licenciandos sobre a possibilidade de um aluno do Ensino Fundamental, ao dar uma resposta contraintuitiva, tal como o uso de 195 caixas para embalar 195 ovos, fazê-lo por intenção de expor seu



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

professor a uma situação desconfortável. O professor formador destacou que tratar esse tipo de resposta com indiferença, incômodo, ou rispidez diminui o potencial de um aluno para reconhecer e produzir um discurso objetivo e preciso, desse modo, é necessário atenção aos enunciados, valorizando a visão crítica dos alunos quando inconsistências são identificadas por eles.

A respeito disso, pode ser pensado que para qualquer situação que o professor tenha em mente para elaborar uma questão, é necessário que este quase sempre redija um enunciado como a adaptação da Q5 a seguir: “Q5) Tenho que tomar exatamente 3 comprimidos por dia, durante exatamente 7 dias. Quantos comprimidos preciso comprar, considerando que ainda não iniciei o período de 7 dias em que vou tomar os comprimidos, não possuo qualquer comprimido inicialmente, não ganharei comprimidos de terceiros e que farei uma única compra?”

No entanto, não se trata da necessidade de o professor adotar um tipo de enunciado excessivamente cuidadoso, de modo que antecipe qualquer tipo de inconsistência, mas sim de estar atento às situações que podem ser desencadeadas em sala de aula diante de enunciados que possibilitem questionamentos a seu respeito. Se o professor optar por não adaptar algum enunciado ambíguo, por exemplo, é adequado que se prepare para agir diante desta ambiguidade que poderá ser problematizada em aula.

Cabe ressaltar que o fato de as questões presentes na Figura 1 serem potenciais para essa discussão não foi por acaso. Foi relatado em sala pelo professor formador que já era sua intenção discutir, além das ideias associadas às quatro Operações básicas, inconsistências nos enunciados de algumas das questões selecionadas e adaptadas por ele. Ao observar essa situação, foi considerado pelo estagiário que é interessante que os professores formadores compartilhem com seus alunos (futuros professores) a forma com que planejam suas aulas ou pensam suas avaliações, considerando que ao compartilhar suas práticas e experiências, o formador pode auxiliá-los a desenvolverem aspectos de seu conhecimento profissional.

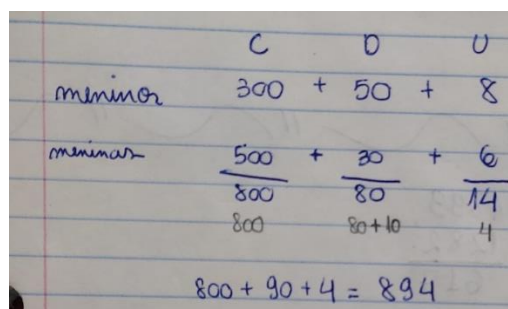
Nas 6 aulas seguintes, divididas em 3 semanas, o foco deixou de ser nas questões

propriamente ditas, e passou para as diferentes formas de calcular a soma, a diferença, o produto e o quociente, exploradas pelos licenciandos na resolução das 12 questões. Tal como feito anteriormente, primeiro foi discutida a adição, depois a subtração, seguida da multiplicação e da divisão. No entanto, dessa vez as discussões aconteceram a partir das diferentes resoluções dos graduandos, também expostas por eles na lousa a convite do professor formador.

De modo geral, houve algum estímulo para a reflexão sobre significados e justificativas dos algoritmos e procedimentos apresentados, tanto dos considerados usuais quanto dos menos comuns. Como os licenciandos foram encorajados a propor diferentes resoluções e a questioná-las, perguntas como: “É possível fazer assim?”, “Por que é feito daquele jeito e não desse?”¹⁰, “Por que isso dá certo?” eram regulares durante as aulas, partindo tanto do formador e do estagiário, quanto dos alunos.

A seguir, para exemplificar, tem-se uma das resoluções da Q1, da Figura 1, escrita na lousa por um dos futuros professores e transcrita pelo estagiário em seu caderno:

Figura 2 – Resolução para a adição entre 358 e 536



	C	D	U
minimizar	300	+ 50	+ 8
minimizar	500	+ 30	+ 6
	800	80	14
	800	80+10	4
	800 + 90 + 4 = 894		

Fonte: Registros do estagiário.

Foi consenso da turma que a resposta estava correta, mas, como a aula não se limitava a avaliar a resposta final, a resolução foi debatida. De acordo com a explicação

¹⁰ Um exemplo disso diz respeito ao algoritmo usual da divisão. Por que nos algoritmos convencionais das outras operações a realização ocorre da direita para esquerda e da divisão ocorre da esquerda para direita? As discussões oportunizaram que os futuros professores concluíssem que na divisão também seria possível realizar da direita para esquerda, além de como poderiam abordar isso com seus futuros alunos, mas que da esquerda para direita se torna mais prático.



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

do autor da resolução, os números que representam a quantidade de meninos e de meninas no enunciado foram decompostos em duas linhas, depois foi feita a operação de adição separadamente, adicionando as centenas, depois as dezenas e no fim as unidades, pois segundo o graduando, essas somas são mais “simples” de serem determinadas pelos alunos da Educação Básica.

Por fim, foi verbalizado que as 14 unidades se tornam 1 dezena e 4 unidades, em que a 1 dezena é operada com as demais 8 dezenas, procedimento que foi registrado posteriormente à explicação na lousa através da escrita $80+10$ na coluna que se refere às dezenas e 4 na coluna que se refere às unidades. Esse registro complementar se deve à turma, que apontou como importante o registro de todo o encadeamento da resolução na lousa, facilitando a compreensão daqueles que a observavam. Ademais, este raciocínio poderia também servir de base para a discussão e compreensão, posteriormente, do algoritmo convencional da adição.

O professor formador questionou a intencionalidade dos símbolos “CDU” e a fala de que as centenas, dezenas e unidades foram separadamente adicionadas, promovendo uma oportunidade para que a turma percebesse que na coluna C, que representaria as centenas, tanto o 300 quanto o 500 não representam de fato a quantidade de centenas dos números 358 e 536, mas que representam as centenas após a conversão para unidades, isso é, em 538 existem 5 centenas, então a quantidade de centenas é representada pelo número 5, essas centenas são então transformadas em unidades e só então é obtido o número 500. Analogamente, o apontamento pode ser feito na coluna D, referente às dezenas, pois nem o 50 e tampouco o 30 representam dezenas, e sim unidades.

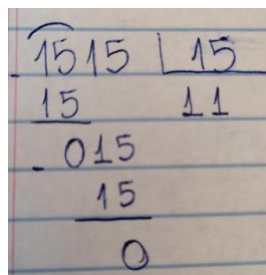
Outro exemplo de discussão realizada no trabalho com os algoritmos convencionais, se referia à divisão. Extrapolando as divisões oportunizadas mediante as questões da Figura 1, foi proposta para a turma a seguinte operação:

$$1515 \div 15.$$

Alguns alunos manifestaram dificuldades em realizar o cálculo do quociente. Infere-se que isso pode ter ocorrido em decorrência da pouca atribuição de significado ao

algoritmo usual da divisão, o método da chave. As dificuldades foram manifestadas no momento em que foi discutida a seguinte resolução para a operação:

Figura 3 - Cálculo equivocado do quociente



$$\begin{array}{r} 1515 \overline{) 15} \\ 15 \\ \hline 015 \\ 15 \\ \hline 0 \end{array}$$

Fonte: Registros do estagiário.

Foi concluído que no método da chave é necessário considerar o número 1515 como composto por 15 centenas e 15 unidades, assim, 15 centenas divididas em 15 partes iguais tem como resultado 1 centena, restando 0 centenas desse procedimento do algoritmo. Analogamente, 15 unidades divididas em 15 partes iguais resultam em 1 unidade, restando 0 unidades desse procedimento e da divisão como um todo. Logo, a representação correta do quociente, deveria ser 101 (1 centena, 0 dezenas e 1 unidade), o que culminou com o seguinte comentário de um licenciando: “Ah, por isso que é tão batida essa questão de unidade, dezena e centena na adição, os alunos vão usar de novo depois para aprender divisão”.

O ambiente de estudo, análise e discussão foi muito bem trabalhado e sustentado pelo professor formador no decorrer de todo o trabalho com as Operações básicas, tendo em vista que muitas das participações dos alunos eram essencialmente espontâneas, e que em todas as aulas algum aluno ia até a lousa explicar alguma ideia, conceito ou dúvida, de modo que até a conclusão dessa ação formativa envolvendo as quatro operações, todos os alunos haviam se posicionado à frente dos colegas. Essas ações geralmente não são comuns em todas as disciplinas ministradas na turma, conforme relatos dos próprios, logo, coube observar a postura do professor formador e alguns possíveis cuidados adotados por ele que podem ter contribuído para a construção desse tipo de ambiente em sala de aula, a saber:



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

- Valorização das falas dos alunos: independente se a fala vai ao encontro das intenções da aula ou das expectativas do professor formador, as contribuições dos alunos compartilham da atenção do professor e, na maioria das vezes, dos colegas. Essa valorização não se esvai no momento da fala do aluno, há sempre um movimento para que as colocações dos alunos se tornem uma discussão, ou que ao menos algum comentário relevante seja feito a respeito do que foi dito.
- Bom humor: é além de proporcionar momentos de riso em sala de aula, se trata de uma linguagem corporal que convida a aproximação e a interação do outro. Um sutil e frequente sorriso no rosto, um tom de voz ameno, um comentário contendo humor em momentos oportunos são exemplos de ações e posturas que mostram que as interações com o professor formador serão agradáveis.
- Intencionalidade: as aulas foram planejadas de modo a oportunizar discussões e participações dos alunos. Nesse sentido, caso no planejamento das aulas não houvesse espaço e momentos para estimular as contribuições dos alunos, o professor formador acabaria por adquirir uma visão negativa acerca do que os futuros professores trazem para a sala de aula, perdendo a perspectiva de contribuintes e pensando-os como “empecilhos para a execução do que foi planejado”.

Diversos outros elementos não aqui contemplados podem ter promovido esta dinâmica de aula tanto quanto os supracitados, no entanto, aqui foram expostas as hipóteses mais evidentes para o estagiário.

Considerações finais

No presente relato o objetivo foi apresentar observações e reflexões do primeiro autor, durante seu Estágio de Docência na Graduação, relativas à ação formativa desenvolvida em torno do tema Operações Aritméticas Básicas na Disciplina de Prática I.

Mediante as informações apresentadas é possível evidenciar que suas observações e reflexões se referiram tanto às potencialidades da ação formativa para os futuros



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

professores, seja em termos conceituais, seja em termos didáticos, quanto ao papel do professor formador na busca de oportunizar um espaço na disciplina em que pudessem estudar, interagir, se expressar e colaborar nas discussões realizadas.

Ademais, o Estágio de Docência se configurou como uma oportunidade para o estagiário revisitar a sua experiência na disciplina já cursada durante a graduação, e com isso, poder direcionar seu foco de atenção nas ações do professor em conjunto com a turma tendo em vista as intencionalidades já conhecidas na experiência anterior. Isso também permitiu ao estagiário evidenciar o ambiente de sala de aula no qual a ação formativa foi desenvolvida e perspectivar, em sua futura atuação como formador, a realização de um trabalho semelhante ao relatado, valorizando a complexidade das ações desenvolvidas pelo professor formador.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1997.

DANTE, Luis Roberto. **Projeto Teláris: Matemática - Ensino Fundamental 2**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.

GARDIN, Francielle Silva; SANTOS, Edilaine Regina dos. Uma análise de escritas reflexivas de licenciandos em Matemática. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 300-315, out. 2021.

VALENTE, Wagner Rodrigues. A Prática de Ensino de Matemática e o impacto de um novo campo de pesquisas: a Educação Matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis/SC, v. 7, n.2, p. 179-196, nov. 2014.