

## NEGOCIAÇÕES DE SIGNIFICADOS SOBRE ASPECTOS DO RACIOCÍNIO PROPORCIONAL E IDENTIDADE PROFISSIONAL DA COP - PAEM

Tânia Marli Rocha Garcia – Laís Maria Costa Pires de Oliveira – Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

taniamarli@hotmail.com – lais\_mariaa@hotmail.com - marciacyrino@uel.br  
Universidade Estadual de Londrina, Brasil

Tema: IV.2 - Formación y Actualización del Profesorado

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Educação Matemática, formação de professores, Comunidade de Prática, identidade profissional.

### Resumo

*Nesse artigo apresentamos resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento no contexto de uma comunidade de prática, formada por pesquisadores e professores de Matemática da Educação Básica, que busca evidenciar aprendizagens e elementos desse contexto que colaboram para o desenvolvimento da identidade profissional do professor. Nossas considerações resultam da análise de um episódio, parte de uma ação desenvolvida pelos membros da comunidade, relacionado ao empreendimento estudo do Raciocínio Proporcional, em que um dos participantes propõe aos demais um problema com potencial para mobilizar o raciocínio relativo, analisa as estratégias de resolução dos demais, aponta e justifica evidências dessa mobilização quando ocorrem. A análise das transcrições dos áudios gravados nos encontros semanais dos membros da comunidade e dos registros escritos dos participantes evidenciou negociações de significado a respeito de conhecimentos profissionais do professor, da visão de si e da profissão de professor; e aspectos de agência e vulnerabilidade do participante que propõe a tarefa, ao se colocar em uma posição mais central na comunidade. Essas evidências indicam aprendizagens dos participantes que nos permitem inferir que ações dessa natureza no contexto de formação docente podem colaborar para o desenvolvimento da identidade profissional do professor.*

### Introdução

Nesse artigo apresentamos resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento no contexto de uma Comunidade de Prática de professores que aprendem e ensinam Matemática- CoP-PAEM, formada por pesquisadores e professores de Matemática da Educação Básica, que busca evidenciar aprendizagens e elementos desse contexto que colaboram para o desenvolvimento da identidade profissional do professor.

Nossas considerações resultam da análise de um episódio, parte de uma ação desenvolvida nessa comunidade de prática, relacionada ao empreendimento estudo do Raciocínio Proporcional, em que um dos participantes propõe aos demais um problema com potencial para mobilizar o raciocínio relativo, analisa as estratégias de resolução dos demais, aponta e justifica evidências dessa mobilização quando ocorrem.

Nesse episódio evidenciamos negociações de significado que indicam aprendizagens dos participantes a respeito de conhecimentos profissionais do professor, da visão de si e da profissão de professor; e aspectos de agência e vulnerabilidade do participante que propõe o problema, ao se colocar em uma posição mais central na comunidade.

### **Comunidades de prática e formação de professores que ensinam matemática: construção da identidade profissional**

A formação do professor de Matemática na perspectiva do desenvolvimento profissional é entendida como um processo contínuo de aprendizagens que ocorrem ao longo de toda a vida, de modo integrado às práticas sociais em que se insere. Segundo Ponte (2002), esse processo possibilita tanto o crescimento do conhecimento e competência profissionais, quanto a formação e afirmação da identidade profissional do professor, que é parte integrante de sua identidade social.

De acordo com Wenger (1998), a aprendizagem, entendida como participação em uma prática social, é o veículo para o desenvolvimento e transformação de identidades; é por meio da aprendizagem que nos tornamos quem somos. Para esse autor, a aprendizagem é resultado da negociação de significados que o indivíduo realiza em comunidades de prática em que é aceito e reconhecido como membro, e com as quais se identifica.

A Comunidade de Prática – CoP - é um espaço no qual se pode explorar a negociação de significados como um mecanismo para aprendizagem. O significado é fundamentalmente o que a aprendizagem produz. Wenger (1998) considera significado, prática, comunidade e identidade como componentes (interligadas e mutuamente definidoras) necessárias para caracterizar a participação enquanto processo de aprender e conhecer.

Nessa perspectiva consideramos que a construção da identidade profissional do professor está relacionada a um processo de pertencer a comunidades de prática assumindo seus papéis, valores e normas; à significação social da profissão e ao

[...] significado que cada professor, enquanto ator e autor confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida: o ser professor. Assim, como a partir de sua rede de relações com outros professores, nas escolas, nos sindicatos e em outros agrupamentos. (Pimenta, 1997, P. 7).

Oliveira & Cyrino (2011), ao tratar da construção da identidade profissional do futuro professor de matemática, defendem que suscitar a *vulnerabilidade* nos processos de

formação de professores pode ser uma forma de promover sua capacidade de refletir e pensar a respeito do que representa ser professor.

Não a vulnerabilidade que enfraquece, susceptibiliza e é paralisante (não procurando tornar “frágil” o formando), mas a que nos permite suspender por alguns instantes, mais ou menos longos, e mais ou menos frequentes, as nossas certezas e convicções. Aquela que nos faz questionar a nós próprios. Também a vulnerabilidade no sentido de nos expormos aos outros e, como tal, podermos tornar-nos “alvo de crítica, de contestação”(p. 112).

As autoras apresentam como positiva a vulnerabilidade que decorre da natureza relacional da profissão e que tem a ver com o carácter ético da relação, apoiando-se em Kelchtermans (2005a).

Segundo Kelchtermans (2005a), tal carácter cria a impossibilidade ao professor de “provar totalmente a eficácia das suas acções” (p. 999). Deste modo, as acções e decisões do professor podem sempre ser alvo de escrutínio, não podendo existir “uma justificação final” para as suas acções (Kelchtermans, 2005b, p. 2). Estas são dimensões da profissão que nos parecem necessárias de que os futuros professores comecem a tomar consciência, tão cedo quanto possível, através das suas experiências de aprendizagem. (Oliveira & Cyrino, 2011, p. 113)

No mesmo estudo as autoras apresentam também o conceito de *agência* como elemento que tem estreita ligação com a construção da identidade profissional. Esse conceito se refere à capacidade de o sujeito posicionar-se individualmente relativamente aos requisitos da profissão, as normas sociais de prática e os contextos em que tal prática ocorre, tendo em conta as suas perspectivas, conhecimentos e potencialidades (Oliveira & Cyrino, 2011).

As CoP's de professores têm se apresentado como um espaço fecundo para impulsionar a constituição da identidade profissional, e explorar os processos de aprendizagem de professores e futuros professores (Cyrino & Caldeira, 2011); promovê-las implica ir além do interesse em investigar o que os professores têm aprendido e trazer para primeiro plano o modo como se envolvem a articulação do empreendimento de aprender para ensinar, e os elementos que colaboram para essa aprendizagem.

### **Contexto da investigação e encaminhamento metodológico**

O grupo de estudos investigado foi organizado em 2011 na cidade de Paranavaí, Brasil e no decorrer de sua trajetória apresentou características de uma Comunidade de Prática que denominamos “Comunidade de Prática de Professores que Aprendem e Ensinam Matemática – CoP PAEM”. Essa CoP atualmente é coordenada pela primeira autora

desse artigo (Tânia), com colaboração da segunda autora (Lais), e 7 professores de Matemática que atuam na Educação Básica.

Os membros se reúnem semanalmente às terças feiras por um período de duas horas. Os encontros da comunidade são planejados respeitando as negociações feitas pelos membros da CoP; as ações, empreendimentos e as questões de organização e funcionamento, foram estabelecidas com base em uma negociação constante. Todos os membros podem discutir e propor encaminhamentos e temas para estudos, assumindo posicionamentos mais centrais em relação ao grupo em determinadas ações.

O estudo do Raciocínio Proporcional é um dos empreendimentos da comunidade. Lesh, Post, & Behr (1988) se referem ao raciocínio proporcional como um modo de pensar ligado à inferência e predição, que envolve métodos de pensamento qualitativos e quantitativos, um sentido de co-variação e de comparações múltiplas, e a capacidade de armazenar e processar mentalmente várias informações. Para Lamon (2012) o raciocínio proporcional envolve um espectro de conceitos, contextos, representações e formas de pensar amplamente relacionados, dentre os quais destaca o *pensamento relativo* como um dos elementos mais importantes para desenvolvimento do raciocínio proporcional.

No presente artigo, nos empenhamos em apresentar e analisar um recorte de uma das ações do grupo; discutimos as negociações de significados a respeito dos aspectos centrais do raciocínio proporcional, mais especificamente do *pensamento relativo*. Nessa ação cada participante propõe aos demais um problema com potencial para mobilizar esse modo de pensar, analisa as estratégias de resolução, aponta e justifica evidências dessa mobilização quando ocorrem.

A análise se baseia na negociação de significados identificada nas interações e discussões gravadas em áudio e nos registros escritos dos membros da comunidade, a respeito de aspectos do raciocínio proporcional, da proporcionalidade e da gestão do processo instrucional; e nos pronunciamentos e atitudes dos participantes, especialmente daquele que propõe o trabalho.

### **O episódio**

O recorte que apresentamos se refere ao episódio ocorrido no encontro do dia 26 de março de 2013, em que a participante Tina<sup>1</sup> propõe aos demais a resolução e discussão

---

<sup>1</sup> Os nomes atribuídos às professoras são fictícios.

do problema (Quadro 1) que ela considera ter potencial para mobilizar o *pensamento relativo*.

Quadro 1 – Problema proposto por Tina

*“Em um dia de verão foram coletados em uma praia do litoral brasileiro 400 Kg de lixo espalhados pelo local. Desse total, 250 Kg de lixo eram itens plásticos. Qual a quantidade representada por esses itens plásticos?”*

Fonte: as pesquisadoras

Os participantes resolveram o problema individualmente, e antes de iniciar as discussões, questionaram a Tina, a respeito da forma de representação da resposta. Pelas declarações de Tina percebemos que sua expectativa era que a resposta do problema fosse apresentada em forma de porcentagem, porém essa ideia não estava explícita no enunciado; isso permitiu que os participantes interpretassem de diferentes formas a questão: “[...]Qual a quantidade representada por esses itens plásticos?”.

**Iara:** Mas essa quantidade é em percentual que você quer Tina?

**Tina:** Sim.

**Iara:** Não tá falando [*no enunciado*] né?

**Tina:** Mas quando eu coloco “qual é a quantidade representada ...”

**Ada:** Vai querer em percentual?

**Tina:** Se for analisar bem a pessoa pode responder 250 quilos.

Tina recebe os questionamentos como uma crítica, o que a deixa visivelmente incomodada, e se antecipa em propor uma revisão no enunciado da questão, negociando com os demais.

**Tina:** Aqui [*indicando o enunciado*] teria que ser “qual a porcentagem?”.

**Tânia:** O que vocês acham?

**Ada:** Qual a quantidade percentual.

**Tânia:** Qual é a quantidade percentual? Se colocar isso [*no enunciado*] o aluno vai entender que você quer a resposta em porcentagem?

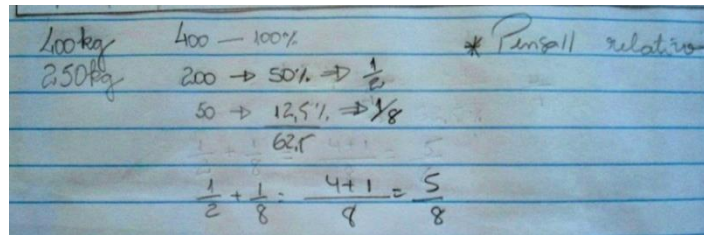
**Tina:** É, então seria “qual é a quantidade em percentual” ou ... mas deixa a quantidade percentual.

**Bia:** E se o aluno responder 250 kg?

**Tina:** Tá certo, [*porque*] do jeito que tá, tá dizendo que é 250. Então “a quantidade percentual” não seria melhor? É só colocar “qual é a quantidade percentual” é o que faltou.

Em seguida cada participante apresentou sua resolução e Tina, com o apoio da coordenadora, fez uma análise apresentando suas considerações a respeito da evidência de mobilização de pensamento relativo e de raciocínio proporcional. No quadro a seguir apresentamos as resoluções e os diálogos que evidenciam as declarações de Tina.

**Resoluções dos Participantes**
**Iara**



Handwritten work for Iara:

$$\begin{array}{l}
 100 \text{ kg} \quad 400 = 100\% \\
 250 \text{ kg} \quad 200 \rightarrow 50\% \rightarrow \frac{1}{2} \\
 \quad \quad \quad 50 \rightarrow 12,5\% \rightarrow \frac{1}{8} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 62,5 \\
 \quad \quad \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = \frac{4+1}{8} = \frac{5}{8}
 \end{array}$$

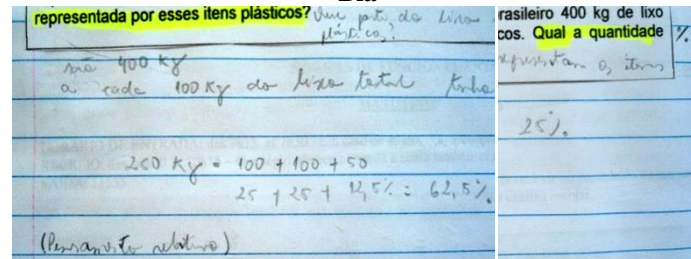
\* Pensar relativo

**Tina:** Aí na verdade... porque a ideia do relativo é questão da divisão, né?

**Tânia:** De comparação de uma em relação a outra.

**Tina:** É, razão. Agora ali ela ... 200 ela só identificou como  $\frac{1}{2}$  dos 400 e 50 é ...  $\frac{1}{8}$ . Depois somou os dois. Será que tem [pensamento] relativo ali? Eu acho que não. [...] Na verdade, aquele 200 ali, se a gente analisar com o 400 [...] 200 de 400 [é relativo].

**Bia**



Handwritten work for Bia:

representada por esses itens plásticos? *uma parte do lixo plástico.*

me 400 kg  
 a cada 100 kg do lixo total tem

rasileiro 400 kg de lixo cos. Qual a quantidade %  
 quantidade de itens  
 25%.

$$\begin{array}{l}
 200 \text{ kg} = 100 + 100 + 50 \\
 25 + 25 + 12,5\% = 62,5\% \\
 \text{(Pensamento relativo)}
 \end{array}$$

**Bia:** São 400 quilos. 400 quilos eu posso dividir em 4 partes iguais. 4 partes de 100 quilos. Cada parte corresponde à 25%. Aí eu fiz os plásticos que são 250 quilos, 100 quilos mais 100 quilos mais 50, quer dizer 25% mais 25% e 50 que é metade. 62 e meio.

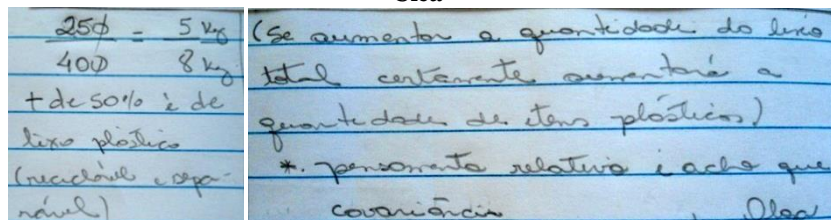
**Tânia:** Tem [raciocínio relativo]?

**Tina:** [...] quando ela coloca em porcentagem, por exemplo, o 100, como que ela sabe que é os 25 [por cento]? Entendeu?

**Tânia:** Quer dizer, se o aluno [por exemplo] foi capaz de perceber uma relação de percentual...

**Tina:** Já é relativo.

**Cléa**



Handwritten work for Cléa:

$$\frac{250}{400} = \frac{5 \text{ kg}}{8 \text{ kg}}$$

+ de 50% é de lixo plástico (necessário e apropriável)

(Se aumentar a quantidade do lixo total certamente aumentará a quantidade de itens plásticos)  
 \*. pensamento relativo é aquele que covariação

**Cléa:** Simplificando [250/400] vai dar  $\frac{25}{40}$ , vai dar  $\frac{5}{8}$ . Então, 5 quilos de plástico correspondem a 8 quilos do lixo total. Agora o 5; metade do 8 seria 4; 5 é maior do que 4, então tem mais da metade. Mais de 50% de lixo plástico.

**Tânia:** Tem raciocínio proporcional ali Tina? O que vocês [outros participantes] acharam?

**Iara:** É porque desde que você esteja comparando uma coisa com a outra, é proporcional.

**Tina:** [...] tem como resolver isso sem pensar no raciocínio?

**Tânia:** É um pensamento relativo não é?

**Tina:** Então, tem como resolver esse exercício sem você pensar em fazer essa questão da razão? Não tem jeito!

Tina identifica o pensamento relativo nas relações multiplicativas representadas por porcentagens nas resoluções de Iara e Bia, e reifica que esse modo de pensar está sempre presente quando ocorre uma divisão entre quantidades. No entanto, em um primeiro momento, não se sente segura em dizer isso quando Iara utiliza, além da

porcentagem, frações irredutíveis na forma  $a/b$ . Mais adiante, quando Cléa apresenta sua resolução em que simplifica a relação multiplicativa na forma  $a/b$ , ela se mostra mais confiante e indica a presença do modo relativo de pensar nos argumentos apresentado por essa participante.

A descrição anterior nos permite inferir que os participantes estavam envolvidos em um processo de aprendizagem, ao negociarem os significados das resoluções.

### **Considerações**

Escolher e propor o problema ao grupo, e analisar suas resoluções e possíveis evidências de raciocínio proporcional exigiu que a professora Tina mobilizasse diversos conhecimentos a respeito do conteúdo matemático e de ensinar e aprender matemática.

Além disso, ao assumir uma posição mais central, ela precisou se expor ao grupo e se submeter à avaliação dos colegas, colocando-se em situação de vulnerabilidade, o que para a maioria dos professores tem conotação negativa. No entanto, essa situação desencadeou reflexões a respeito de aspectos de sua prática profissional, na medida em que avaliou o que sabia e o que precisava aprender, e mobilizou as condições necessárias para realizar o que era esperado dela. Ao se colocar nessa trajetória a professora aceitou o desafio e teve possibilidade de fortalecer sua autoconfiança enquanto profissional.

Compreendemos que no processo de formação continuada, situações dessa natureza podem ser produtivas no sentido de promover condições que favorecem o desenvolvimento da identidade profissional do professor.

### **Agradecimentos**

As autoras agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Programa Observatório da Educação pelo apoio financeiro e pela bolsa de doutorado (T.M.R.G.) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa (M.C.C.T.C).

### **Referencias bibliográficas**

Cyrino, M. C. C. T., Caldeira, J. S. (2011). Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de

professores de Matemática. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 16(3), 373-401.

Kelchtermans, G. (2005a). Teachers' emotions in educational reforms: Self-understanding, vulnerable commitment and micropolitical literacy. *Teaching and Teacher Education*, 21, 995-1006.

Kelchtermans, G. (2005b). Professional commitment beyond contract: Teachers' self-understanding, vulnerability and reflection. *Keynote at the International Study Association on Teachers and Teaching Conference*. Sydney, Australia.

Lamon, S. J. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. Routledge. New York.

Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). Proportional Reasoning. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.), *Number Concepts and Operations in the Middle Grades* (93-118). Reston, VA: Lawrence Erlbaum & National Council of Teachers of Mathematics.

Oliveira, H. M., Cyrino, M. C. C. T. (2011). Formação inicial de professores de matemática em Portugal e no Brasil: Narrativas de vulnerabilidade e agência. *Interacções*, 18, 104-130.

Pimenta, S. G. (1997). Formação de Professores – Saberes da Docência e Identidade do Professor. *Nuances*, 3, 05-14.

Ponte, J. P., Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 11(2), 145-163.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. New York: Cambridge University Press.