

## AS POTENCIALIDADES DE UM GRUPO DE ESTUDOS DESENVOLVIDO NA PRÓPRIA ESCOLA: REFLEXÕES DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Diná da Silva Correia – Angélica da Fontoura Garcia Silva  
[dina.uesc@gmail.com](mailto:dina.uesc@gmail.com) – [angelicafontoura@gmail.com](mailto:angelicafontoura@gmail.com)  
Universidade Anhanguera de São Paulo – Brasil

Núcleo temático: Formação de Professores de Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: Primário (6 a 11 anos)

Palavras chave: Grupos de estudo; Configuração Retangular; Reflexão sobre a prática

### Resumo:

*Esta comunicação visa analisar reflexões geradas em um grupo de estudos constituído na própria escola na qual, os professores de matemática, participantes desta investigação trabalham. A formação envolveu seis professores em 12 sessões de estudos e focou na Teoria dos Campos Conceituais desenvolvida por Vergnaud, em específico, as Estruturas Multiplicativas. Durante a formação fomentou-se as discussões acerca da teoria e das estratégias para o seu ensino. Houve a participação da pesquisadora em todos os encontros. Para esta comunicação é analisada a sessão que tratou de situações envolvendo Produto de Medidas, sobretudo a Configuração Retangular. A coleta de dados foi gerada pelas gravações dos depoimentos dos professores os quais foram transcritos integralmente. Teoricamente, para a análise desses depoimentos, utilizou-se as ideias de Schön, Zeichner e Serrazina. A pesquisa mostrou como potencialidades do estudo em grupo, a possibilidade de reflexões sobre a própria prática a partir do compartilhamento de experiências entre os participantes. Para favorecer aproximação com a prática, o estudo da teoria foi articulado com a análise de estratégias de ensino para o entendimento da configuração retangular, permitindo ao grupo refletir sobre ações que viessem a contribuir para o aprendizado de seus estudantes.*

### Introdução

Este artigo analisa as reflexões de professores que ensinam matemática, a partir da constituição de um grupo de estudo formado em uma escola no sul do estado da Bahia – Brasil, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, à luz da Teoria dos Campos Conceituais – TCC –, defendidas por Vergnaud (1991, 2009). Os dados para essa investigação foram coletados em uma sessão de estudos na própria escola e as reflexões que foram geradas pelos professores participantes do grupo e a pesquisadora.

### Relevância

O professor que ensina nos anos iniciais tem em sua prática diária necessidade de planejar, executar e avaliar em diferentes áreas de conhecimento, entre elas a matemática. Concordamos com Vergnaud (2009) que “somente um conhecimento claro das noções a ensinar, pode permitir ao professor compreender as dificuldades encontradas pela criança e as etapas pelas quais ela passa” (VERGNAUD, 2009, p.15). A literatura aponta que muitas pesquisas brasileiras e internacionais discutem sobre o Campo Conceitual Multiplicativo e o seu ensino. No Brasil, Nunes, Campos, Bryant e Magina (2002), por exemplo, apresentam um estudo amplo que discute possibilidades de trabalho com essas estruturas desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Os autores fundamentados em Vergnaud (1983, 1987, 1991) apresentam resultados de pesquisa e propõem ao professor um maior protagonismo, chamando sua atenção para a necessidade de que reflitam mais sobre como o aluno aprende e que “[...] procure cumprir o currículo” e ainda “[...] os alunos aprendem melhor quando o ensino começa de onde estão para levá-los a alcançar novos níveis de raciocínio” (NUNES et al., 2002, p.190). Vale destacar que o currículo brasileiro utiliza Vergnaud como referência chamando a atenção do professor para a necessidade de trabalhar com as diferentes categorias das estruturas multiplicativas.

Aliado a isso, investigações como as de Fosnot e Dolk (2001) chamam a atenção para a necessidade de o professor quando propõe situações problemas ir além da diversidade do contexto, é necessário também que estructurem a multiplicação de forma progressiva, começando a organizar objetos com o mesmo cardinal e avançando para situações relativas a grupos de objetos por meio dos quais se associe uma disposição retangular. Como, por exemplo, ao quantificar os comprimidos em uma cartela, verificar a quantidade de frutas organizados em uma caixa, ovos em um tabuleiro.

### **Fundamentação Teórica**

São duas as vertentes teóricas que norteiam este trabalho. Uma é relativa a TCC de Vergnaud, em específico o Campo Multiplicativo. A outra está ligada a formação de professores, em específico a questão da reflexão sobre a prática e para tanto nos apoiamos em Schön (1987), Zeichner (1993, 2008) e Serrazina (1999, 2012).

### **A Teoria dos Campos Conceituais**

Mesmo não sendo uma teoria específica da matemática, a TCC, foi idealizada com o objetivo de propor uma estrutura que permita compreender as filiações e rupturas entre conhecimentos em crianças e adolescentes (VERGNAUD, 1991). Essa teoria possibilita estudar a relação entre os conceitos a partir da análise de conhecimentos explicitados e de invariantes operatórias que estão implícitos nos esquemas e comportamentos das crianças e adolescentes observados em diferentes situações (VERGNAUD, 1991). Para efetivar esse estudo, o autor se utiliza dos princípios de Piaget, e adota como referência o conteúdo do conhecimento e a análise conceitual do seu domínio. Vergnaud entende como

conhecimento “tanto o saber fazer como os saberes expressos” (VERGNAUD, 1991, p.155).

### **Campo Conceitual Multiplicativo**

Vergnaud (1991) considera o Campo Conceitual como um conjunto de situações. E o Campo Conceitual Multiplicativo como “um conjunto de situações que exigem uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação destas duas operações” (VERGNAUD, 1991, p.167). As Estruturas Multiplicativas apresentam em seu campo de estudo a resolução de problemas envolvendo as categorias: Isomorfismo de Medidas, Produto de Medidas, Comparação e Proporcionalidade múltipla. Como para este estudo utilizaremos somente situações envolvendo a categoria de *Produto de medidas* nos ateremos a sua descrição. Vergnaud (2009) considera o *Produto de Medidas* como a segunda grande forma de relação multiplicativa que consiste em uma relação ternária entre três quantidades, das quais uma é o produto das duas outras ao mesmo tempo no plano numérico e no plano dimensional. A medida de área está inserida nessa categorização e a noção de produto cartesiano de conjuntos explica a estrutura do produto de medidas.

### **Reflexões sobre a prática e sua relação com o conhecimento profissional**

A proposta para um estudo que envolve discussões geradas em torno de uma teoria e a prática posta na sala de aula, com participantes de um grupo de professores que estuda na própria escola foi o ponto de partida desta investigação. Com isso buscamos caminhos para que a teoria auxilie a prática profissional dos professores participantes. Nosso intuito é dialogar com a literatura que versa acerca da reflexão. Reiteramos que este estudo se fundamentou nas ideias de Schön (1987), Zeichner (1993, 2008) e Serrazina (1999, 2012), os quais descreveremos a seguir.

Schön (1987) considera que o saber profissional se traduz num conjunto de competências marcadas pela prática da reflexão em diferentes níveis: Conhecimento na ação – é o conhecimento que os profissionais demonstram na execução da ação; Reflexão na ação – são descrições verbais ocorridas enquanto os profissionais atuam; Reflexão sobre a ação – é a reconstrução mental da ação para tentar analisá-la retrospectivamente. Neste estudo nos ateremos, sobretudo, a reflexão que o professor faz sobre sua ação pedagógica.

Zeichner (1993, 2008), amplia os estudos de Schön, na medida que defende, dentre outros elementos, aquele por meio da qual a prática reflexiva consiste no compromisso em favor da reflexão enquanto prática social. Neste estudo utilizamos Zeichner (1993) como marco teórico, especialmente porque ele ocorreu no seio de um grupo de estudo e por concordarmos com suas concepções acerca da formação docente. Assim, levamos a ideia da reflexão como prática social em consideração para organização da formação. Para o autor o processo de aprender a ensinar, não ocorre somente na formação inicial: “(...) se prolonga durante toda a carreira do professor e de que, independentemente do que fazemos nos programas de formação de professores e do modo como o fazemos, no melhor dos casos só podemos preparar os professores para começarem a ensinar” e complementa: “Os formadores de professores têm a obrigação de ajudar os professores a interiorizarem a disposição e a capacidade de estudarem a maneira como ensinam e de melhorar com o tempo, responsabilizando pelo seu próprio desenvolvimento profissional”. (ZEICHNER, 1993, p. 32). Assim, procuramos, durante o processo formativo no grupo de estudo incentivar o protagonismo dos participantes. Já Serrazina (1999) nos ajuda a relacionar reflexão sobre a prática com o grau de consciência do professor. Sobre o tema a autora expõe:

(...) a idéia que mudanças nas práticas parecem ocorrer quando os professores ganham autoconfiança e são capazes de reflectir nas suas práticas. Isto pressupõe um elevado grau de conscientização que os ajude a reconhecer as suas falhas e fraquezas e a assumir um forte desejo de ultrapassá-las (SERRAZINA, 1999, p. 168).

Para a autora o grau pelo qual o professor aceita nova informação ou mudança conceitual acontece, em grande parte, determinado por um conjunto de fatores: congruência entre as ideias pré-existentes do professor, suas perspectivas no domínio profissional, e aquelas expressas na formação. Portanto, acreditamos que estudar as estruturas multiplicativas e sua aplicação na prática dos professores dos anos iniciais, oportuniza aos participantes de um grupo de estudos, ampliação do conhecimento matemático e seu ensino, gerado pela reflexão individual e coletiva dentro de um contexto de formação, daí a importância dessa investigação.

### **Procedimentos Metodológicos**

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa. A coleta de dados se deu por meio dos registros em áudio, feitos pelos professores em conjunto com a pesquisadora, em uma sessão das 12 sessões de estudos em grupos na escola onde os participantes trabalham nos anos de 2015 e 2016. Cada sessão teve em média 02 horas as quais eram organizadas de acordo com a disponibilidade de horários dos participantes. Analisamos os depoimentos gravados e transcritos, coletados de 04 professores dos anos iniciais do ensino fundamental, acerca da configuração retangular, uma das categorias descritas como Produto de Medidas, por Vergnaud (2009). Apresentamos estes depoimentos analisados à luz das teorias que norteiam a reflexão sobre a prática.

### **Análise e Discussão dos Dados**

No início do processo formativo foi solicitado aos participantes a elaboração de situações que envolvessem as estruturas multiplicativas. Foi observado que 62,5% das situações elaboradas (20) envolviam isomorfismo de medida, sobretudo, proporcionalidade simples (8 situações de Multiplicação, 12 de Divisão por Partição e 01 de quarta proporcional). Assim inferimos que, as situações foram criadas de acordo com as operações que as resolviam, todavia nenhuma delas tratava da ideia de área. Observamos, então, a necessidade deste grupo discutir e refletir sobre a categoria *Produto de Medidas* e, sobretudo, medida de área. Em decorrência, durante os estudos a respeito da TCC, propusemos focar esse tema. No início, os professores argumentaram terem dificuldade para explorar esse conteúdo. O Professor Gerson (Os nomes apresentados neste estudo são fictícios para preservar a identidade dos participantes), ao analisar uma das ações pedagógicas do processo formativo na qual ele elaborou situações envolvendo estruturas multiplicativas, afirma:

*Naquela situação, foi o tempo, em que a gente tinha que montar o problema, resolver, imaginar o nível do aluno para o qual vai ser aplicado [referindo-se ao tempo proposto para elaboração – 10 minutos]...quando montamos, entra a questão da matemática, a multiplicação, (...) oito vezes três vai dar vinte e quatro, é mais fácil. Mas quando entra a questão da medida (...) comprimento, largura, tudo isso, ficou uma dúvida na cabeça da gente: imagine passar isso pro aluno;.. A gente tava quebrando a cabeça, imagine pro aluno como seria? Isso eu observei muito na hora de elaborar as questões. (Professor Gerson, 4º ano)*

Analisando esse depoimento é possível observar que esse participante reconhece que as situações que tratavam diretamente da multiplicação (ou divisão) eram mais próximas a sua

prática, ele reconhece ainda as que envolviam medidas de superfície (ou área) não eram utilizadas corriqueiramente, isso comprova o que já havíamos observado, anteriormente, durante a elaboração das situações. Além disso, outros depoimentos foram registrados também com essa característica, o que entendemos que, nesse compartilhar, a dificuldade de um pode ser reconhecida como a dificuldade da maioria. Essa reflexão compartilhada entre professores é discutida por Serrazina (2012) quando aponta um possível caminho para promover o pensamento no aprendizado dos diferentes conteúdos matemáticos, estabelecendo conexões entre eles. Isso pode surgir quando discutimos em grupos por meio da experiência do outro. O grupo propôs um estudo o uso da malha quadriculada como estratégia de introdução da ideia de área de uma figura retangular, uma vez que ele possibilitaria ao professor uma discussão com seus alunos sobre o produto entre duas dimensões em uma figura plana.

Em outro momento foi solicitado que os professores analisassem como seus alunos responderiam uma atividade, apresentada a seguir no Quadro 1.

Quadro 01 – Atividade 01 apresentada aos participantes do grupo de estudo

*O desenho ao lado mostra um trecho de ladrilhamento de uma calçada em que foram colocados os primeiros ladrilhos. a) É possível saber quantos ladrilhos serão usados no total? b) Como você pode obter esse resultado? c) Se você tivesse 36 ladrilhos, como poderia organizá-los para compor um ladrilhamento retangular?*



Fonte: EMAI - Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (2013)

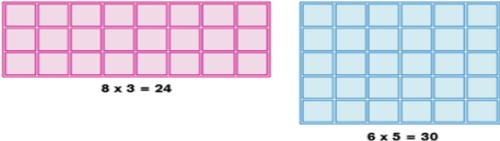
Dentre as respostas apresentadas pelos professores, selecionamos duas exemplares:

*“Eu acho que ele diria sim (referindo-se as letras A e B) Eles tentariam completar o desenho; Um ou outro poderia até nos surpreender em fazer essa contagem, mas eu acho que de início eles iriam completar esses desenhos”* (Professora Janaína, 3º e 4º ano)

*“Eles iriam completar o quadro e iam somar. Eles usariam a soma e não a multiplicação.”* (Professor Gerson, 4º ano)

No geral, observamos nas respostas apresentadas que a previsão era que os alunos reconheceriam que seria possível fazer a contagem dos ladrilhos. Para calcular os ladrilhos eles consideram que as crianças completariam o quadro utilizariam da contagem. Nesse momento, a pesquisadora aproveitou, inspirada em Fosnot e Dolk (2001), e promoveu a discussão com o grupo de professores sobre as diferentes estratégias que poderiam ser utilizados nessa contagem: contagem um a um (referenciado por eles); adição das parcelas (considerando as parcelas ou o comprimento ou a largura) e a multiplicação. Foi discutida a mudança do grau complexidade em cada estratégia. Para esse propósito analisamos outra situação que também tratava de procedimentos de cálculo na malha quadriculada.

Quadro 02: Atividade 02 apresentada aos participantes do grupo de estudo

<p>Para calcular quantos ladrilhos foram usados em algumas paredes representadas pelos desenhos abaixo, Beatriz fez os seguintes cálculos:</p> 	<p>Calcule o número e ladrilhos em cada parede desenhada abaixo:</p> 
--	---

Fonte: EMAI - Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (2013)

Para esta situação os professores, a partir de um modelo pronto, sentiram-se seguros em definir o que os seus estudantes responderiam. Segundo a professora Janaina,

*“Acho que eles não vão ter dificuldades não, pois eles têm o exemplo lá de cima, e eles vão percebendo o que precisa ser feito nos outros. Quando eles associam para chegarem a um resultado mais fácil. Você vê a diferença deste para a letra C do anterior. Na letra C do anterior, eles vão ter que fazer, nesse tem o modelo para eles associarem.”* (Profa. Janaína)

Aproveitamos esse depoimento para refletir sobre a questão de apresentar um modelo pronto para o aluno. Chegamos à conclusão que esse não seria o caso, chamamos a atenção do grupo para a necessidade de o professor, durante suas aulas, promover a troca de informações entre os alunos sobre as diferentes estratégias utilizadas por eles e leva-los a avançar nesse processo. A introdução do conceito do produto de medidas exige passar por um processo exploratório que promova o avanço das estratégias. Na situação apresentada no Quadro 2 o modelo está pronto, o ideal seria que os estudantes fossem experimentando e chegassem a multiplicação como uma forma mais rápida de cálculo, essa atividade poderia ser apresentada aos alunos pelo professor, depois da experimentação. Entendemos que, nesse momento, os participantes do grupo apresentam evidências que estão refletindo sobre a prática, a partir de situações vivenciadas na formação. Diante disso, concordamos com Zeichner (2008), quando afirma que ao instigarmos a reflexão do indivíduo sobre a experiência vivida e favorecemos o protagonismo do professor. Dessa forma, estamos contribuindo para que essa prática seja parte integrante no processo formativo reflexivo, na realidade social do indivíduo. Corroboramos com Serrazina (1999), quando enfoca que o comportamento do professor é também influenciado pelo seu conhecimento do conteúdo matemático a ser ensinado, como os alunos devem aprender ou compreender esse conteúdo e ainda os seus mecanismos de ensino. Isso se torna, para a autora, uma característica do desenvolvimento profissional do professor.

Já na questão C, apresentada no Quadro 1, os professores foram unânimes em afirmar que seus alunos não a responderiam com correção. Isto posto, a pesquisadora questionou como eles resolveriam esse item. Observamos que as respostas dadas não foram imediatas, a professora Janaína, inicia as discussões propondo que os 36 ladrilhos pudessem ser organizados apenas na forma quadrada 6 vezes 6, resposta aceita pelos demais participantes. A pesquisadora insistiu indagando outras formas de representação da figura retangular formada pelos 36 ladrilhos. Após algum tempo, a professora Cláudia (5º ano) sugere “9 vezes 4” e assim, os outros professores começaram a apresentar outras possibilidades, como o 2 vezes 18, 12 vezes 3, gerando também outro questionamento do professor Gerson: “Será que meu aluno chegaria a isso?” Essa pergunta suscitou no grupo outra discussão sobre procedimentos de ensino. Nesse momento, chegamos à conclusão que uma possibilidade de intervenção seria oferecer uma malha quadriculada para que as crianças desenhassem as diferentes possibilidades. O professor Gerson reflete sobre

dificuldades que o seu aluno poderia ter ao responder à questão proposta, a partir de uma reflexão sobre a sua própria dificuldade, isso fomenta o repensar em estratégias diferenciadas para abordar o conteúdo. Essa investigação nos fez entender que, neste processo formativo foi oportunizado aos participantes momentos de estudos e reflexões sobre a prática, e isso nos deu indícios de ter contribuído para o desenvolvimento profissional do professor.

### **Considerações Finais**

A análise deste estudo nos permitiu perceber a importância de dar voz ao professor dos anos iniciais durante as discussões em um grupo de estudos acerca da TCC, sobretudo a categoria *configuração retangular*. A oportunidade de conhecer, por meio do estabelecimento de relações entre as vivências ocorridas no grupo (sugestões de procedimentos metodológicos) e experiências advindas da prática de cada um dos participantes, suas reflexões individuais e coletivas, possivelmente, promoveram mudanças na prática docente. É preciso também pensar em criar ambientes de estudos na própria escola que favoreçam o compartilhar das experiências do grupo à luz de teorias e de pesquisas que possibilitem reflexões contínuas.

### **Referencias. Bibliográficas**

- Fosnot, C.T. Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at work. Constructing Multiplication and Division*. Heinemann. Portsmouth, NH
- Nunes, T. Campos, T.M.M. Magina, S. Bryant (2002). *Introdução à Educação Matemática. Os números e as operações numéricas*. 2ª Ed. São Paulo. Proem.
- São Paulo (2013). Secretaria da Educação. EMAI: Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
- Schön, D. (1992). Formar professores como reflexivos. En: Nóvoa A. (Org) . Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote. pp.79-91
- Schön, D (1987). *Educating the reflective practitioner – toward a new design for teaching e learning the professions*. San Francisco: Jossey Bass
- Serrazina, M.L. (1999). Desenvolvimento Profissional do Professor: Contributos para Reflexão. En I.Vale e J.Portela (Eds). IX SIEM Actas (pp.63-78). Lisboa: APM
- Serrazina, M.L. (2012). Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. 266-283
- Vergnaud, G. (1991). A Teoria dos Campos Conceituais. En: Recherches en didactique des mathématiques, Grenoble. V10, 133-170
- Vergnaud, G. (2009). *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Curitiba: Ed. da UFPR.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: EDUCA.
- Zeichner, K. (2008). Uma análise crítica sobre a “Reflexão” como conceito estruturante na Formação Docente. Campinas/SP, vol. 29, n. 103, p. 535-554.