

## CRIAÇÃO DE TAREFAS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ÁREA E PERÍMETRO

Marcílio Dias Henriques, Leandro Gonçalves dos Santos, Meiriele Nonato de Oliveira, Roberta Gualberto Ferreira y Theysmara Menon

Instituto Estadual de Educação Juiz de Fora y Universidade Federal de Juiz de Fora. Brasil  
mdhenriques@oi.com.br, glauker.amorim@gmail.com, leandrogsantos007@yahoo.com.br, meirinonato@yahoo.com.br, roberta\_gualberto@yahoo.com.br, theysmara@hotmail.com

**Resumen.** O presente artigo é referente à oficina apresentada na 27ª RELME, através da qual trazemos informações sobre o que nossas pesquisas e nossa vivência no interior do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Área de Matemática, realizado pela Universidade Federal de Juiz de Fora (Brasil), têm indicado acerca da maneira como alunos do Ensino Fundamental produzem significado para elementos da Matemática escolar. Discutimos, ainda, como desenvolver tarefas educacionais, em diferentes ambientes (como o *software* Geogebra), de modo que nos permita identificar dificuldades de aprendizagem discentes e intervir nos processos cognitivos dos estudantes. Além disso, a abordagem que propomos discute as potencialidades do Modelo dos Campos Semânticos em auxiliar o trabalho docente.

**Palabras clave:** área e perímetro, criação de tarefas, produção de significados

**Abstract.** This article is regarding the workshop presented at the 27th RELME, through which we bring information about our research and our experience within the Institutional Scholarship Program of Initiation to Teaching (PIBID, in Portuguese) in the area of Mathematics, conducted by the Federal University of Juiz de Fora (Brazil), have indicated about how elementary school students to produce meaning elements of school mathematics. We discuss also how to develop educational tasks in different environments (such as Geogebra software), so that we can identify students' learning difficulties and intervene in the cognitive processes of students. Moreover, the approach we propose discusses the potential of the Model of Semantic Fields to assist the teaching work.

**Key words:** area and perimeter, task design, meaning production

### Introdução

Neste trabalho, apresentamos uma das ações que desenvolvemos no interior do Projeto PIBID/UFJF/Matemática – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Área de Matemática, do Ministério da Educação (ME-Brasil) e da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), encampado pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – cujas ações têm sido desenvolvidas em uma escola pública estadual da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Entre essas ações, realizamos uma atividade de intervenção didática, na forma de um minicurso, ligada à aprendizagem de geometria plana e utilizando fichas de trabalho impressas e também o *software* Geogebra, e para esta atividade criamos uma interface com a pesquisa em Educação Geométrica. Segundo a Portaria Normativa nº. 38, de 12 de dezembro de 2007 (Brasil, 2007, p.39), o PIBID tem, dentre outros, por objetivo a “(...) valorização do espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores para a educação básica”. E entendemos que tal interface favorece a formação inicial do futuro professor de Matemática.

Através deste minicurso, discutimos dificuldades de aprendizagem de área e perímetro, apresentadas por estudantes do Ensino Médio, quando resolviam uma pequena série de tarefas que nos possibilitasse identificar a produção de significados dos estudantes para as noções de perímetro e área. Estas tarefas foram elaboradas como uma série de fichas de trabalho impressas e também como aplicativos do software Geogebra, tendo como aportes teóricos o Modelo dos Campos Semânticos (Lins, 1993, 1999) e os trabalhos de Vygotsky (1993) e de Miskulin (1999). A aplicação das tarefas foram videografadas e os aplicativos salvos pelos alunos, ao final de cada tarefa executada. Estes registros nos permitiram identificar a produção de significados dos alunos, através do Método de Leitura Plausível (Silva, 2003). Utilizando uma abordagem qualitativa de pesquisa, o nosso estudo, ainda em desenvolvimento, já pôde identificar dificuldades dos estudantes, já observadas em estudos anteriores (French, 2004; Baldini, 2004; Henriques e Silva, 2012), mas também nos tem permitido investigar possibilidades novas de intervenção orientada, envolvendo a aprendizagem de área e perímetro através de novas tecnologias educacionais.

Para aproximar o leitor da questão central de nosso trabalho neste minicurso, vamos levantar alguns aspectos relacionados à gênese de nosso interesse em estudar caminhos para tratar as dificuldades de aprendizagem da Geometria Escolar. E esta gênese está localizada tanto nas dificuldades (discentes e docentes) que observamos em nossas salas de aula, quanto nos fatos apontados pelas pesquisas sobre deste tema.

### **Produção de significados: uma nova perspectiva para ler as dificuldades**

Discutiremos agora, brevemente, algumas noções-categorias tratadas no Modelo dos Campos Semânticos (MCS), como *significado*, *produção de significado*, *dificuldades*, *processo comunicativo* e *processos de ensino e de aprendizagem*. Pois, como já dissemos, é este o modelo teórico e epistemológico que fundamentou todos os nossos estudos precedentes. Tais aportes ou noções-categorias são encontrados em Lins (1993, 1999, 2001 e 2004) e Lins e Gimenez (1997).

Conforme podemos entender, de acordo com o MCS, a noção de *significado* proposta por Lins (2001) é a de um conjunto de coisas que se diz a respeito de um objeto. Esta noção se refere não ao que um sujeito poderia dizer, mas ao que ele *efetivamente* diz sobre um objeto, no interior de uma *atividade* – para este termo, tomamos a acepção de Leontiev (2006).

Assim, a noção de produção de significados, proposta por Lins (1999, 2001), permite-nos afirmar que, se um sujeito produziu significados, ele produziu ações enunciativas (falas, escritas, desenhos, gestos, etc.) a respeito de um objeto, no interior de uma atividade.

Para exemplificar a noção de produção de significados, apresentamos uma situação ficcional de sala de aula, criada por Lins (1993), na qual a professora propõe aos alunos que resolvam a

equação do tipo  $3x + 10 = 100$ . Ao perguntar a Daniel como ele resolveu, observamos a sua produção de significados: “Ora professora de um lado tem  $3x + 10$  e do outro tem 100, então tá equilibrado. Se eu tirar 10 quilos de cada lado, continua equilibrado. Daí, eu fico com  $3x = 90$  e se eu divido 90 quilos em 3 partes eu fico com  $x$  igual a 30 quilos.” (Silva, 2003).

Para Daniel o sinal de igual “=” significa “tá equilibrado”, porquanto percebemos que Daniel produz significados para a equação pensando em uma “balança de dois pratos”. Esse modo de produzir significados é legítimo, mas poderá provocar dificuldades posteriores a Daniel, por exemplo quando ele tentar resolver outro tipo de equação, como esta:  $3x + 100 = 10$ . (Silva, 2003).

O processo de produção de significados é um fenômeno complexo, que envolve certa atividade, significados que em seu interior são produzidos, o possível processo de transformação dos núcleos e as consequentes rupturas em busca de novos modos de produção de significados. E relaciona-se, ainda, com o papel das intervenções do professor das interações dos alunos, como interlocutores uns dos outros, além dos interlocutores não-presentes, a existência de certos modos de produção de significados que os educadores gostariam que os alunos dominassem e, for fim, a existência de certas afirmações que os alunos assumem como corretas.

A análise da produção de significados, para Lins e Gimenez (1997) fornece uma maneira de o professor interagir com seus alunos, permitindo-lhe uma leitura plausível do que os alunos estão dizendo e fazendo. A proposta de trabalho de Lins e Gimenez (1997) se baseia em significados, e não em conteúdos. A partir dessa proposta, podemos explorar certos aspectos cognitivos, introduzir novas metodologias e, com base na própria prática docente, buscar meios de tornar os instrumentos de desenvolvimento cognitivo mais seguros e familiares para os alunos.

Em relação às dificuldades de aprendizagem, Lins (1993) faz uma nova categorização, ao afirmar que dificuldade deve ser entendida de duas maneiras excludentes: ou ela caracteriza-se como um *obstáculo* ou como um *limite epistemológico*. Quando dentro de um campo semântico, um aluno poderia produzir significado para uma afirmação, mas não produz, chamamos obstáculo epistemológico. Em contrapartida, se houver a impossibilidade de se produzir significado para uma afirmação dentro de um determinado campo semântico, chamamos limite epistemológico.

Acerca dos processos de aprendizagem e de ensino, afirmou Lins (2001, p. 45): “se aprendizagem é entendida – corretamente, eu penso – como aprender a produzir significado, ensinar deve também apontar para uma discussão explícita dos limites criados nesse processo”. E, desta forma, o MCS abre tal discussão, isto é, permite que sejam tratadas as dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam.

Nossa perspectiva não quer privilegiar, em momento algum, esse ou aquele modo de produção de significados. Pelo contrário, ela objetiva expandir sempre as possibilidades de surgimento de distintos conhecimentos sobre um mesmo tema, e do desenvolvimento de modos de leitura destes conhecimentos dos sujeitos pelos professores, no momento em que as produções ocorrem, permitindo intervenções didáticas *ao vivo*, ou seja, quando surjam as dificuldades que demandam tais intervenções.

O método criado a partir das noções-categorias do MCS e que nos possibilita uma leitura das produções de significados dos alunos, no momento em que elas ocorrem, foi descrito por Silva (2003) e denominado *Método de Leitura Plausível*. Este nos possibilita identificar os significados que são produzidos por sujeitos humanos, a partir da análise dos resíduos de suas ações enunciativas. Podemos sintetizar o Método de Leitura Plausível através da observação dos elementos envolvidos no processo de produção de significados, que são os seguintes:

- i) A constituição de objetos – coisas sobre as quais sabemos dizer algo e dizemos – que nos permite observar tanto os novos objetos que estão sendo constituídos quanto os significados produzidos para esses objetos;
- ii) A formação de um núcleo (as estipulações locais, as operações e sua lógica);
- iii) A produção de conhecimento – que discutida anteriormente;
- iv) Os interlocutores – também apresentado anteriormente, quando discutimos o processo comunicativo, a partir dos aportes do MCS;
- v) As legitimidades, isto é, o que é legítimo ou não dizer no interior de uma atividade.

Além de nos permitir uma leitura do outro através de suas legitimidades, e não uma *leitura pela falta*, como acontece nas teorias piagetianas e no *ensino tradicional vigente* (ver Baldino, 1998), a importância desse método reside no fato de nos possibilitar a interação com os sujeitos, de modo que consigamos intervir intencionalmente em sua produção de significados.

A partir destas noções trazidas pelo MCS, passaremos, na próxima seção, a tratar das tarefas que elaboramos e testamos nas ações de intervenção didática e investigativas no PIBID/CAPES/UFJF, além de levantar as características e os objetivos de tais tarefas, que discutiremos mais amiúde em nosso minicurso na XI Encontro Nacional de Educação Matemática, na cidade de Curitiba.

### **As tarefas e suas Características**

Com base nas perspectivas que assumimos, procedemos à elaboração das tarefas a serem aplicadas nas pesquisas de campo empreendidas naqueles estudos, cujo objetivo comum foi

produzir um conjunto de tarefas, orientadas por objetivos e pressupostos teóricos bem definidos, um conjunto que nos permitisse identificar as possíveis dificuldades discentes sobre os elementos das tarefas. Em termos mais particulares, estas tarefas devem conter questões que tragam à tona dificuldades dos sujeitos de pesquisa, envolvendo noções geométricas.

De uma forma mais abrangente, uma boa tarefa deveria permitir ao professor e ao pesquisador: a) observar a multiplicidade dos significados produzidos pelos alunos, para os elementos constituintes das tarefas; b) explicitar o fato de que os significados produzidos pelos estudantes, pelo professor ou pelos autores de livros didáticos são alguns entre outros tantos significados que podem ser produzidos a partir daquelas tarefas; c) dar o mesmo tratamento a significados matemáticos e a significados não-matemáticos que surjam no contexto das tarefas, sem juízo de valor.

Na prática, não nos preocupamos com o ineditismo das tarefas que propusemos nos trabalhos de campo dos estudos que desenvolvemos, as quais entendemos por *resíduos de enunciação* (Lins, 2001), pois a produção de significados dos sujeitos de pesquisa, para os elementos de tais tarefas, é o nosso foco de atenção. A partir dos aportes do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), consideramos que cada tarefa proposta, com seu enunciado e seus possíveis suportes, deva possuir duas características indispensáveis para logarmos os objetivos que assumimos: deve ser *familiar* e, ao mesmo tempo, *não-usual* (Silva, 2003).

Outro aspecto que levamos em conta, na elaboração das tarefas e questões a serem aplicadas, diz respeito à sua legitimidade de tais tarefas. Uma questão proposta, que para nós, pesquisadores, é avaliada como interessante, pode também ser considerada sem valor (e, portanto, ilegítima), de acordo com a perspectiva de um matemático. Isto é possível justamente pela diferença de objetivos. O nosso objetivo na elaboração e na proposição das tarefas – reafirmamos – será o de estimular os diversos modos de produção de significados para elementos matemáticos envolvidos em tais tarefas, que se constituirão ou não em objetos no interior de certa atividade.

Na elaboração das tarefas, temos ainda o objetivo de investigar o próprio processo de produção de tarefas que possuam algumas características gerais, tais como:

- i) Que estimulem a produção de significados dos alunos;
- ii) Que ampliem as possibilidades discentes de desenvolver e utilizar estratégias de resolução das tarefas;

iii) Que possibilitem que vários elementos do pensar matematicamente estejam em discussão, como a análise da razoabilidade dos resultados, a busca de padrões nas resoluções, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, etc.

A opção de trabalhar também com tarefas em forma de aplicativos de um *software* de geometria dinâmica (o Geogebra) se sustenta na flexibilidade de proporcionada por tal *software*, em relação às possíveis justificativas geométricas dos alunos e suas alterações progressivas ou recursivas (Miskulin, 1999), e também a facilidade com que os jovens se apropriam dos instrumentos tecnológicos contemporâneos, para a execução de dada atividade.

Por falta de maior espaço, apresentamos, a seguir, apenas duas das tarefas que elaboramos no PIBID/UFJF e discutimos em nossa oficina na 27ª RELME.

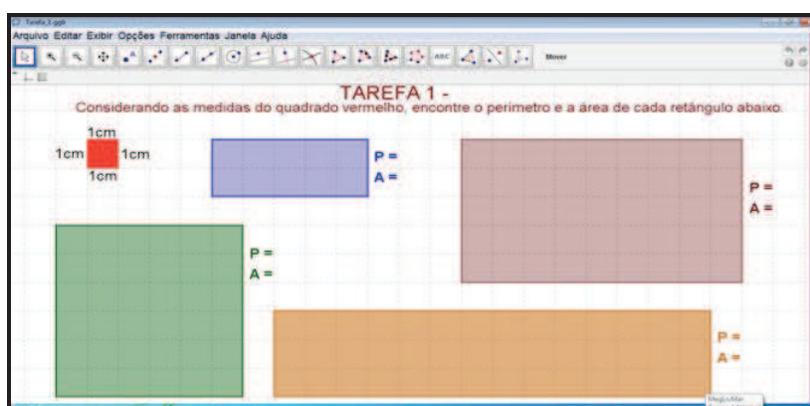


Figura 1: Tarefa geométrica elaborada no *software* Geogebra.

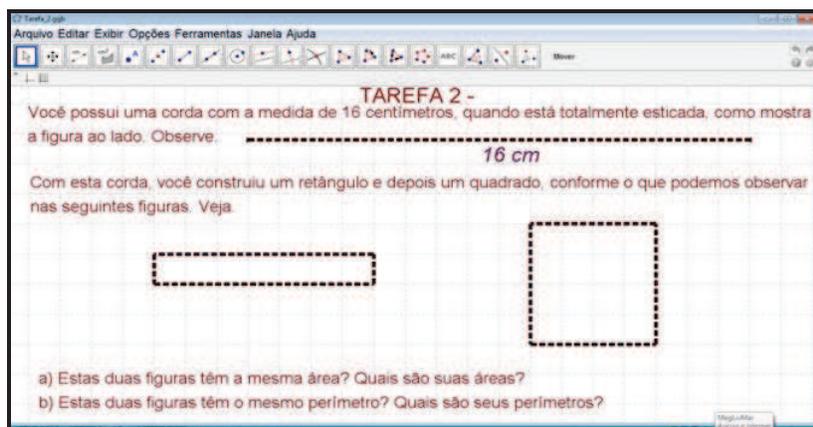


Figura 2: Tarefa geométrica elaborada no *software* Geogebra.

### Considerações Finais

Entendemos que a ação de levantar tais dificuldades, a partir de uma série de tarefas elaboradas com este propósito, é um elemento-chave para que orientemos o nosso trabalho, em sala de

aula, de modo coerente com os pressupostos do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), que nos oferece uma perspectiva nova para compreendermos os processos de aprendizagem de temas geométricos da Educação Básica.

O presente artigo corrobora, ainda, o nosso posicionamento em relação à questão curricular, quando afirmamos que *objetivos devem orientar conteúdos e métodos*. É isto que tínhamos em mente ao elegermos os objetivos a partir dos quais os conjuntos de tarefas (e também cada tarefa) seriam elaborados. E, aplicadas as tarefas, pudemos identificar elementos da produção de significados dos sujeitos de pesquisa que ajudariam a redefinir as noções e os conteúdos a serem tratados em cada tarefa – de uma nova elaboração – e também o modo com o qual seriam tratados e *trabalhados* pelo professor, em sala de aula ou no laboratório de informática.

### Referências bibliográficas

- Baldini, L. A. F. (2004). *Construção do conceito de área e perímetro: uma sequência didática com o auxílio do software de Geometria dinâmica*. Londrina, Brasil: Universidade Estadual de Londrina.
- Baldino, R. R. (1998). Assimilação Solidária: escola, mais-valia e consciência cínica. *Educação em Foco*, 3 (1), 39-65.
- Brasil. Portaria Normativa nº. 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 13 dez.2007. Seção I, p. 39.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. (Terceiro e Quarto Ciclos). Brasília: MEC/SEF.
- French, D. (2004). *Teaching and learning geometry*. London: Continuum.
- Henriques, M. D. (2011). *Um estudo sobre a produção de significados de estudantes do ensino fundamental para área e perímetro*. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Minas Gerais: UFJF.
- Henriques, M. D. e Silva, A. M. (2012). Dificuldades de aprendizagem de área e perímetro na escola básica. In: Simpósio de Educación Matemática, 12, 2012. Chivilcoy. *Memorias...* Chivilcoy, Argentina: EDUMAT. v.1, pp. 579-601.
- Henriques, M. D. y Silva, A. M. (2009). Significados producidos por estudiantes secundarios brasileños para área de figuras planas. In: Congreso Iberoamericano de Educación

- Matemática, 6., 2009. Puerto Montt. *Actas...* Puerto Montt, Chile: FISEM. vol.I, pp. 580-585.
- Leontiev, A. N. (2006). Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: Vigotsky, L. S. (Dir.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone. p. 59-83.
- Lins, R. C. (2004). Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: Bicudo, M.A.V. (Ed.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo, Brasil: EDUNESP. pp. 92-120.
- Lins, R. C. (2001). The production of meaning for algebra: a perspective based on a Theoretical Model of Semantic Fields. In: Sutherland, R.; Rojano, T.; Bell, A.; Lins, R. (Eds.). *Perspectives on School Algebra*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers. pp. 37-60.
- Lins, R. C. (1999). Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: Bicudo, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora da UNESP. pp. 75-94.
- Lins, R. C. (1997). Luchar por la supervivencia: la producción de significados. *UNO - Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 1(14), 39-46.
- Lins, R.C. (1993). Epistemologia, História e Educação Matemática: Tornando mais Sólidas as Bases da Pesquisa. *Revista de Educação Matemática da SBEM-SP*, 1 (1).
- Lins, R. C.; Gimenez, J. (1997). *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas, Brasil: Editora Papirus (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- Miskulin, R. G. S. (1999). *Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria*. 577 p. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Campinas, Brasil: Universidade Estadual de Campinas.
- Silva, A. M. (2003). *Sobre a dinâmica da produção de significados para a matemática*. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Rio Claro, Brasil: IGCE/UNESP.
- Vygotsky, L. S. (1993). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo, Martins Fontes.