A sistematicidade no processo de significação de conceitos matemáticos – Abordagem histórico-cultural

Isabel Koltermann Battisti
Cátia Maria Nehring

Resumo

O presente texto traz à reflexão o processo de ensinar e aprender matemática com foco especial à sistematicidade dos conceitos matemáticos. Apresenta um episódio que faz parte dos dados empíricos de uma pesquisa, o qual envolve alunos de 5ª série e foca medida de superfícies. Este episódio é analisado considerando a sistematicidade dos conceitos matemáticos e sua implicação no processo de elaboração conceitual, a partir da abordagem histórico-cultural desenvolvida por Vigotski e de ideias e conceitos matemáticos apresentados por Caraça. No entendimento proposto, a compreensão das relações conceituais está sendo considerada fator condicionante para que a criança, em contexto escolar, realize um processo de elaboração conceitual e/ou de evolução nos níveis desta conceituação. São entendimentos que podem desencadear e fundamentar reflexões capazes de possibilitar, no contexto escolar, ações que oportunizem ao educando a apropriação de saberes matemáticos.

Palavras-chave: Medida de superfície; relações conceituais; abordagem histórico-cultural.

The systematicity on the signification process of mathematical concepts - Historic and Cultural Aboarding

Abstract

The present text brings to the reflection the process of teaching and learning mathematics with special focus to the systematicity of the mathematical concepts. Present an episode that makes part of the empirical data of a research, which wraps students of 5th series and it focuses measured of surfaces. This episode is analyzed considering the systematicity of the mathematical concepts and its implication in the conceptual process of preparation, from the approach cultural-historically developed by Vigotski and of ideas and mathematical concepts presented by Caraça. In the proposed understanding, the comprehension of the conceptual relations it is considered a conditioning factor to child, in school context, carries out a process of conceptual preparation and / or of evolution in the levels of this concepts. These are understandings that may unleash and fundament reflections up to give possibility, in a context of a school, actions that allowed to the scholar an appropriation of mathematical knowledge.

Key words: surface measurement; conceptual relationships; approach cultural-historical.

Introdução

A busca e a investigação de possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem de matemática no contexto escolar conduziram ao desenvolvimento de uma pesquisa[1], cuja centralidade está relacionada à significação de conceitos matemáticos, a partir de ações desenvolvidas em aulas de matemática em uma turma de 5ª série de uma escola pública estadual, com foco para o estudo de medida de superfície. Entre os objetivos desta pesquisa, encontra-se a busca de um entendimento de como ocorre o processo de apropriação das significações dos conceitos matemáticos e a compreensão do papel da interação/relações neste processo, fundamentada na abordagem histórico-cultural, articulada com os entendimentos propostos por Caraça (2002) a historicidade dos conceitos matemáticos. Os referidos entendimentos e compreensões constituíram-se mediante a análise microgenética[2] de episódios, os quais são recortes das aulas ministradas, por uma das pesquisadoras, no período de agosto a novembro de 2005.

Para desenvolver um processo de ensino e aprendizagem, no contexto escolar, fundamentado na elaboração conceitual, parte-se do pressuposto de que, no decorrer desse processo, a significação de um conceito subsidie a significação de outros, que há um processo de generalização, de apropriação de significação, no qual outras significações estão atreladas. De acordo com Vigotski (2001, p. 292-293), a generalidade de um conceito leva à localização de dado conceito em um determinado sistema de relações de generalidade. O conceito científico pressupõe um lugar definido no sistema de conceitos, lugar este que determina a sua relação com outros conceitos, organizando-se em um sistema hierárquico de inter-relações conceituais. Essas inter-relações são tipos específicos de generalizações, as quais implicam uma estrutura mental superior que acontece no desenvolvimento mental do indivíduo, no processo de elaboração conceitual.

---

[1] Desenvolvida no Programa de Pós Graduação Strictu Sensu em Educação nas Ciências pela Unijuí, conforme BATTISTI, 2007.

[2] Análise microgenética, de acordo com Góes (2000), é uma forma de construção de dados que requer atenção a detalhes e se dá através de um exame que foca as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação em recortes de episódios interativos, abrangendo o entrelaçamento das dimensões cultural, social e semiótica. Desta análise, resulta, conforme afirma a referida autora, um relato minucioso dos acontecimentos.

Na perspectiva histórico-cultural, quando a criança, no contexto escolar, se apropria das significações de conceitos científicos, a relação que se estabelece com um objeto é mediada por outro conceito, “[...] um novo conceito, uma nova generalização não surge senão com base no conceito ou generalização anterior” (VIGOTSKI, 2001, p. 372). Sem nenhuma relação definida com outros conceitos, é impossível significar cientificamente, por exemplo, medida de superfície. Tal conceito está inserido em uma rede de significações. Nas palavras de Vigotski, num *sistema conceitual*.

Entendimentos produzidos a partir da vivência pedagógica

Considerando o pressuposto acima, apresenta-se um episódio estruturado em três momentos, o qual envolve uma situação de ensino proposta aos alunos, com base no transcorrido nas aulas de matemática, as quais foram filmadas, e em produções (caderno) de um aluno (F2). No primeiro momento, parte-se de uma questão proposta aos alunos, a resposta apresentada por um aluno e a socialização no grande grupo. O segundo momento se estabelece a partir da proposição de medições de diferentes superfícies e a identificação de diferentes unidades de medida. O terceiro momento se faz considerando os argumentos e mediações produzidos pelos alunos na vivência da situação de ensino proposta, considerando os conceitos desencadeados pela situação de ensino.

Primeiro Momento

O professor lança aos alunos uma questão para que estes, em pequenos grupos, discutam e respondam: O que é necessário saber para pintar a superfície da quadra de esportes? Os alunos, entre muitas conversas e discussões, fazem uma série de colocações, entre elas as que estão expostas na Figura 1, a qual é extraída do caderno do aluno (F2).

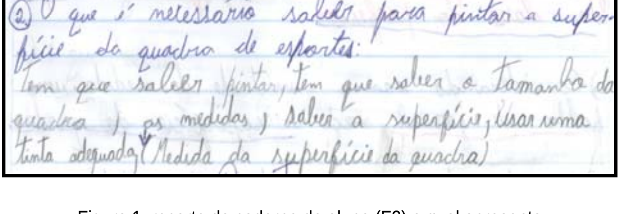

② O que é necessário saber para pintar a superfície da quadra de esportes:
Tem que saber pintar, tem que saber o tamanho da quadra, as medidas, saber a superfície, usar uma tinta adequada (Medida da superfície da quadra)

Figura 1: recorte do caderno do aluno (F2) o qual apresenta uma questão e a resposta dada pelo aluno.

Neste recorte do caderno do aluno (F2), encontram-se importantes registros, entre eles: *saber pintar, saber o tamanho da quadra, as medidas* (aqui, verifica-se que o aluno complementou identificando uma seta que aponta para medida da superfície da quadra), *saber a superfície e usar uma tinta adequada*.

No referido registro, há várias referências à superfície da quadra, porém com olhares/percepções diferentes. O aluno anotou que precisa saber o tamanho da quadra, colocação esta embasada no campo empírico e em vivências cotidianas. Na sequência, anotou as medidas da quadra e, com uma seta, indicou que se referia à superfície da quadra. Foi usado o termo superfície, o que denota um nível maior de generalização se este estiver sendo usado considerando as propriedades das figuras geométricas, desencadeado por processos de abstração. Porém, como é um trabalho desenvolvido em grupo, pode-se fazer várias conjecturas. Podemos questionar como estas afirmações foram realizadas por diferentes alunos e que, na singularidade, estes podem encontrar-se em diferentes níveis de sistematização. Como também é possível supor que, sendo estas anotações oriundas de apenas um aluno, no caso F2, nestas anotações, são os conceitos cotidianos que lhe dão segurança, mas, ao mesmo tempo, já está operacionalizando este conceito, ou melhor, pseudo-conceitos.

No momento da socialização no grande grupo, as colocações foram consideradas pelo professor, mas este enfatizou a medida da superfície da quadra e questionou os alunos sobre quem já havia medido uma superfície e quais as unidades possíveis de serem utilizadas. Entre exposições e questionamentos, os alunos foram percebendo que, para medir uma superfície, se faz necessário usar outra superfície (uma unidade da mesma espécie). Neste contexto, o professor propôs que tentassem entender tal procedimento, questionando: Como medimos superfícies?

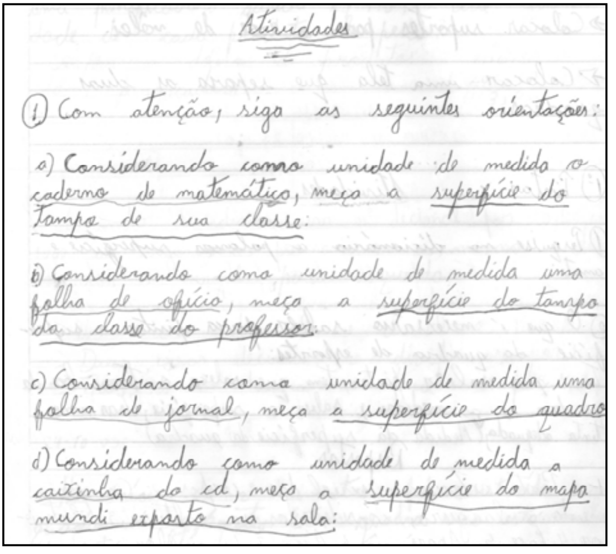
De acordo com Caraça (2002, p. 31-32), as relações do indivíduo para com o estado, com base na propriedade, impuseram cedo a necessidade da expressão numérica da medição, e, hoje, nas mais variadas circunstâncias, há a necessidade de medir diferentes espaços. Caraça(2002) aponta diversas situações de medição, envolvendo contextos diferentes, entre elas; a dona de casa ao fazer suas provisões de roupa; o engenheiro ao fazer o projeto de uma ponte; o operário ao ajustar um instrumento de precisão; o agricultor ao calcular a quantidade de semente a lançar à terra. Nestas diferentes circunstâncias indicadas pelo autor, percebe-se a utilização de conceitos espontâneos, como é o caso da dona de casa e do agricultor, como também a utilização de conceitos científicos, como é o caso do engenheiro e do operário. Em tais situações, todos efetuam medições, porém com diferentes níveis de generalidade e sistematização, sendo que, nos graus mais elevados, estabelece-se as relações conceituais, e nos mais elementares, as relações acontecem diretamente com o objeto, ou seja, no campo empírico.

De forma análoga, os alunos já realizaram medições, sejam elas embasadas em pseudo-conceitos, conceitos espontâneos (brincadeiras, jogos, confecção de brinquedos, etc.) ou em conceitos científicos (medições realizadas em sala de aula sob a orientação do professor, seja de comprimentos, de massa, de capacidade, de tempo, etc.). Mas, em qualquer que seja a situação, como diz Caraça (2002, p. 29), medir consiste em *"comparar duas grandezas da mesma espécie"* e usa o desenho de dois segmentos de reta como elemento de análise comparativa norteada pelo questionamento: *quantas vezes* cabe um comprimento noutro? A resposta a esta pergunta se faz dando um número que expressa o resultado da comparação com a unidade. A este número chama-se a medida da grandeza em relação a essa unidade.

Segundo Momento

Na atividade proposta, os alunos, considerando uma determinada unidade de medida, mediram a superfície de um também determinado objeto, como mostra a Figura 2. Considerando que o trabalho em grupo é uma prática sistemática já instituída nas aulas de matemática, os alunos, com algumas orientações do professor, organizaram-se em pequenos grupos e iniciaram o desenvolvimento da atividade.

Nesta atividade, percebe-se explicitamente o problema da medida tratado por Caraça (2002, p.30). Este autor afirma que, no problema da medida, há três aspectos distintos: a *escolha* da unidade, a *comparação* com a unidade e a *expressão* do resultado dessa comparação por número. O primeiro e o terceiro aspectos do problema, segundo ele, estão intimamente ligados, sendo que um condiciona o outro e a escolha da unidade faz-se sempre em obediência a considerações de caráter *prático*, de *comodidade* e de *economia* (Grifos do autor).



Atividades

1) Com atenção, siga as seguintes orientações:

a) Considerando como unidade de medida o caderno de matemática, meça a superfície do tampo de sua classe:

b) Considerando como unidade de medida uma folha de ofício, meça a superfície do tampo da classe do professor:

c) Considerando como unidade de medida uma folha de jornal, meça a superfície do quadro

d) Considerando como unidade de medida a caixinha do cd, meça a superfície do mapa mundi exposto na sala:

Figura 2: Recorte do caderno de (F2) a qual apresenta a atividade proposta pelo professor.

Para haver possibilidade de desenvolvimento da atividade, o professor precisa, necessariamente, definir, ou melhor, identificar a unidade de medida, considerando a quantidade de vezes que esta cabe na superfície a ser medida, observando sua praticidade, comodidade e economia. Outro aspecto que também deve ser considerado na organização desta atividade (definição do quê medir e da unidade utilizada) está relacionado a sua potencialidade em promover desafios aos alunos, motivando-os constantemente no decorrer do seu desenvolvimento.

Para uma melhor identificação da unidade de medida e do objeto a ser medido, observa-se que, em cada situação proposta, estes foram sublinhados com cores diferentes. Este procedimento pode auxiliar o aluno na identificação da unidade de medida e do objeto a ser medido e, a partir de então, encontrar formas para atender ao segundo e ao terceiro aspectos colocados por Caraça ao tratar do problema da medida, ou seja, comparação e expressão.

As medidas encontradas pelos alunos nesta atividade configuram o terceiro momento da situação de ensino. Entre o segundo e o terceiro momento, há um importante processo, no decorrer do qual acontece a comparação da unidade de medida com a superfície do objeto a ser medido. É uma operação basicamente concreta, mas a qual estão contidas uma série de ideias que influenciam sua operacionalização e conceituação. Na forma de questionamentos, destacam-se algumas destas idéias: Como distribuir esta unidade na superfície a ser medida? Qual a melhor forma, no sentido de ser a mais adequada e mais prática? Como marcar na superfície que está sendo medida, já que no quadro pode ser usado o giz, na classe pode ser usado um lápis, mas, e no mapa, considerando que este não pode ser danificado? São questões as quais, mesmo que implícitas, permeiam todo este processo e vão sendo delineadas a partir da interação entre os componentes de cada grupo.

A operacionalização em si acontece também de forma distinta, nos diferentes grupos constituídos. Alguns grupos distribuem a unidade sobre toda a superfície. Outro grupo, ao medir a mesa do professor, considerando como unidade de medida uma folha de ofício e, ao medir o quadro com uma folha de jornal, faz a demarcação seguindo apenas o comprimento e a largura e depois "fazem as contas". Este "fazer as contas" é realizar o cálculo da área destas superfícies. A ideia de área está implícita nesta atividade e percebe-se que, em diferentes níveis, já está sendo desenvolvida no pensamento e nas ações dos alunos.

O desenvolvimento desta atividade é um processo concreto, mas, em determinado momento, esta situação concreta vai dando lugar a uma etapa de cunho cognitivo, envolvendo processos de generalização e abstração. O processo de identificação do objeto a ser medido, a definição da unidade de medida e a medida encontrada determinam a supremacia dos objetos matemáticos sobre os demais aspectos que envolvem a atividade.

Terceiro Momento

Nas medições por ora analisadas, a expressão numérica da medida nem sempre foi um número inteiro. Na primeira questão, como nos mostra a Figura 3, o aluno registrou 7 cadernos e um *pouco*. Este *pouco* não foi definido numericamente pelo aluno. Na segunda e na terceira questão, foi encontrado como medida números inteiros: 8 cadernos para a questão da letra b e 16 folhas de jornal na questão da letra c. Já na quarta questão, na qual foi medida utilizando uma caixinha de CD a superfície de um mapa, o aluno registrou 40 caixinhas e meia.

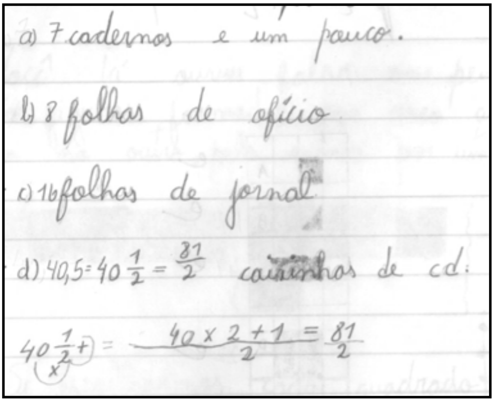


Figura 3: Recorte do caderno do aluno (F2) o qual mostra as respostas da atividade desenvolvida.

Considerando que os alunos já estavam familiarizados com os números racionais em suas representações fracionárias e decimais, a medida da questão apresentada na letra d foi expressa numericamente sob diferentes representações. Primeiramente, na forma decimal e depois, na forma de número misto. Na sequência, instigado pelo professor, um aluno foi ao quadro e transformou a representação do número misto em representação fracionária. Outro, considerando a representação fracionária encontrada pelo colega, efetuou a divisão do numerador pelo denominador, encontrando a representação decimal indicada anteriormente pelos colegas.

A exploração/discussão da medida encontrada na *“letra d”* auxilia os alunos a perceberem diferentes formas para representar os números racionais, oportunizando a elevação dos níveis de generalização dos conceitos, os quais, explícita ou implicitamente, nela estão imbuídos. Este processo exige que o professor, ao propor as atividades, considere os referidos conceitos em sua unidade, mas também, e especialmente, nas relações conceituais nas quais estão envolvidos.

De acordo com as transcrições das aulas desenvolvidas, a primeira expressão numérica desta medida foi expressa oralmente pelo aluno, com a seguinte fala: *40 caixinhas e meia* e, em seguida, com a expressão da representação decimal *40,5*. A representação decimal é constantemente mencionada em diferentes situações cotidianas, faz parte da vivência do aluno, o que já não acontece, com tanta intensidade com os números racionais, expressos na representação fracionária. Assim, a representação decimal é mais presente (significativa) no pensamento do aluno, porém cabe destacar que sua representação formal necessita ser aprendida em contexto escolar, através de uma elaboração conceitual. A representação do número misto, nesta situação, para este grupo de alunos (5ª série), pareceu ser mais significativa do que a representação fracionária que representa a medida, talvez porque, apesar de sua estrutura ser diferente, sua leitura possui alguns aspectos semelhantes à da representação decimal. Quando o aluno fez a divisão entre o numerador e o denominador da fração (81 : 2), o resultado foi indicado por muitos alunos; porém, no momento da realização do algoritmo, houve algumas dificuldades, alguns inclusive afirmando que o cálculo não dava certo. O “não dar certo” significava que na divisão havia uma sobra, um resto, se considerado o conjunto dos números inteiros.

Caraça (2002) auxilia-nos no entendimento de algumas importantes questões que, explícita ou implicitamente, constituem as respostas apresentadas na “letra d” da situação apresentada pelo aluno, ao mostrar o aspecto aritmético da dificuldade de relações entre números a partir da impossibilidade da divisão. Dito de outra forma, a partir da expressão numérica de uma medida considerando dois segmentos (Figura 5), $\overline{AB}$ medindo 11 unidades e o segmento $\overline{CD}$ medindo 3 unidades, faz-se a pergunta: quantas vezes o segmento $\overline{CD}$ cabe no segmento $\overline{AB}$? Pelo princípio da economia, essa medida é dada pela razão dos dois números 11 e 3; porém, essa razão não existe em números inteiros, visto que 11 não é divisível por 3. O autor chama a atenção para o fato de que, para resolver esta dificuldade, não bastou o conjunto dos números inteiros, fez-se necessária a criação de um novo campo numérico: o conjunto dos números racionais, o qual compreende o conjunto dos números inteiros[3] e os números que identificam partes.

A_._._._._._._._._._._B	C_._._D

Figura 4: Segmentos considerados na medida apresentada por Caraça.

[3] Entendendo-se por número inteiro quer um dos números naturais, 1, 2, 3,..., etc., quer o número zero. (Caraça, 2002)

Uma situação análoga à apresentada por Caraça, de certa forma, foi vivenciada pelos alunos. Houve a necessidade de usar um campo numérico, o qual, apesar de já ter sido trabalhado em diversas e diferentes situações, ainda não foi internalizado por todos.

Considerando o aspecto aritmético da questão, Caraça apresenta a seguinte reflexão: tendo dois números inteiros m e n ($n \neq 0$), se a qualidade é de m não ser divisível por n, a operação da divisão nega a existência do número quociente. A essência da definição apresentada por Caraça (2002) consiste precisamente em negar essa negação e, assim, construir o novo número, o número fracionário, o qual veio constituir a parte nova do campo generalizado. A *negação da negação*, conforme afirma o autor, é uma poderosa operação mental criadora de generalizações.

Caraça (2002) ainda mostra que o caminho da generalização compreende sempre três etapas: 1ª) reconhecimento da existência de uma dificuldade (no caso, o dividendo não era divisível pelo divisor); 2ª) determinação do ponto nevrálgico onde a dificuldade reside, uma negação (no caso, no campo dos números naturais não foi encontrada a solução); e 3ª) negação da negação (no caso, criação de um novo campo numérico, os números racionais).

Para estabelecer as definições necessárias à compreensão dos números racionais, Caraça (2002) apresenta dois critérios que atuam como fios condutores do raciocínio. O primeiro está relacionado à origem concreta dos números racionais, ou seja, o significado dos números racionais como expressão numérica de medição de segmentos; o segundo critério é o princípio da economia de pensamento, utilizando para as propriedades do novo campo numérico as definições dadas aos números inteiros e a manutenção das leis formais de operação.

Caraça(2002) proporciona a compreensão do processo de "criação" deste objeto de saber matemático. Mostra que, em sua gênese, o número racional está intrínseca e fortemente ligado ao conceito de medida. Processo este muito diferente daqueles apresentados em muitos livros didáticos ("porto seguro" de um grande número de professores de matemática). Neste "porto", nem sempre tão seguro assim, os números racionais são apresentados aos alunos em sua definição formal ou numa perspectiva empírica enfocando conjuntos contínuos (corte de pizza, frutas,...). Portanto, distante de possibilitar um *processo* de elaboração conceitual; no máximo, o que pode proporcionar é uma elementar memorização, levando muito a equívocos conceituais. Neste sentido, o conhecimento da gênese histórica dos conceitos matemáticos pelo professor é uma condição para a compreensão mais profunda dos referidos conceitos.

Considerações finais

Se situações criadas artificialmente, análogas às apresentadas por Caraça(2002), são propostas nas aulas de matemática, certamente as possibilidades de inserir o aluno num *processo de elaboração conceitual* aumentam consideravelmente. Tal situação coloca os conceitos em um contexto, possibilitando ao aluno fazer uma série de inferências. O professor, como mediador entre o objeto de saber e o aluno, pode então perceber os sentidos produzidos pelos alunos e propor-lhes ações didáticas para encaminhá-los à apropriação de significações conceituais.

Na situação de ensino proposta neste texto, encontram-se inúmeros conceitos matemáticos: medida, números racionais, representação decimal, representação fracionária, representação do número misto, algoritmos..., cada um deles interligado a um sistema maior de relações conceituais, ou seja, o sistema de numeração, mas também, na sua especificidade, constituindo um outro sistema. Por exemplo, o conceito de *inteiro* no sistema de numeração decimal está relacionado ao conceito de número, como também a cada um dos conceitos que formam o referido sistema de numeração. Da mesma forma que o conceito de inteiro (constituído por outros conceitos: unidade, dezena, centena,...) está relacionado ao conceito da parte decimal deste sistema numérico, o conceito de unidade está vinculado aos conceitos de décimo, de centésimo e de milésimo. O estabelecimento dos vínculos constituintes das relações determina uma análise específica de cada situação por meio das abstrações e generalizações, possibilitando a identificação do princípio geral que fundamenta o sistema de numeração decimal, caracterizando-o como um objeto de saber. Até porque, em muitas situações propostas na escola, de acordo com Vigotski (2001, p. 324), não se ensina o sistema decimal como tal, mas ensina-se a copiar números, somar, multiplicar, resolver exemplos e tarefas e, como resultado, o aluno acaba desenvolvendo algum conceito de sistema decimal de numeração.

De acordo com os pressupostos vigotskianos, todo conceito científico deve ser tomado em conjunto com o sistema de suas relações de generalidade, porém, observando que a cada estrutura de generalização corresponde também o seu sistema específico de operações lógicas de pensamento, possíveis nessa estrutura. Nesta abordagem, cada operação lógica tem estruturas específicas, com pensamentos e raciocínios específicos, próprios de cada operação. Cada campo numérico tem estruturas próprias, mesmo havendo, como mostra Caraça (2002), relações pelo princípio da economia, propriedades e leis comuns.

O processo de aprendizagem possibilita que a criança chegue à nova estrutura da generalização, a qual cria condições para que seus pensamentos passem a um plano novo e mais elevado de operações lógicas. Toda operação de pensamento, seja definição, comparação e discriminação ou estabelecimento de relações lógicas, só se realiza por linhas que vinculam entre si os conceitos e as relações de generalidade, além de determinar as vias eventuais de movimento de um conceito a outro (VIGOTSKI, 2001, p. 375-9).

Os conceitos sistematizados estão, desta forma, inseridos e são constitutivos de sistemas conceituais com relações de generalidade, cuja elaboração implica a utilização de operações lógicas complexas de transição de uma generalização para outra que são novas para a criança. São as relações de generalidade que vão possibilitar à criança uma efetiva elaboração conceitual, como também a evolução nos níveis desta conceituação. Na medida em que se desenvolvem as relações de generalidade, “[...] amplia-se a independência do conceito, em face da palavra, do sentido, da sua expressão, e surge uma liberdade cada vez maior das operações semânticas em si e em sua expressão verbal.” (VIGOTSKI, 2001, p.368). Na medida em que se amplia a independência do conceito, possibilita-se a operação voluntária e consciente, como é o caso do uso do conceito de diferentes campos numéricos para expressar medidas encontradas em cada situação da situação apresentada.

Para expressar numericamente uma medida encontrada, muitos alunos, voluntária e conscientemente, operaram com conceitos científicos, usaram o conjunto dos números racionais para representar de diferentes formas a expressão numérica que exprimisse a medida encontrada. Para outros alunos, esta situação foi mais uma oportunidade de retomar questões ainda não internalizadas e alcançarem níveis superiores de generalização. Aconteceu com estes alunos o embate entre conceitos científicos e conceitos espontâneos, ou seja, diálogo, jamais transformação em um no outro, ou supremacia de um sobre o outro.

Destacam-se, então, a *importância* e a *necessidade* de o professor oportunizar, em suas aulas, situações que possibilitem novos tratamentos, novas abordagens aos conceitos, mesmo que estes já tenham sido “desenvolvidos anteriormente”. Para Vigotski, no processo de significação conceitual, há sempre um *devir* e, como afirma Pais (2006, p. 127), o entendimento de um conceito é fragmentado porque as limitações não cessam de querer aprimorá-lo, estabelecendo-se na interatividade entre pensamento e conceito um sucessivo movimento de elaboração do significado. Em suas ações didáticas e pedagógicas, é extremamente importante que o professor considere que *um conceito se constitui através e com uma variedade de situações*.

Além disso, a perspectiva vigotskiana, a apropriação de significações conceituais é um processo que acontece em duas etapas, primeiro no social (intermental) e, em segunda instância, no individual (intramental). Em se tratando do individual, é próprio, é singular em cada indivíduo, neste caso, em cada aluno, o que precisa ser considerado pelo professor em seu planejamento de ensino.

Os conceitos constitutivos de sistemas mantêm relações entre conceitos. No entanto, os conceitos, quando fora do sistema, mantêm com o objeto relações diferentes. Fora do sistema dos conceitos, só são possíveis vínculos que se estabelecem entre os próprios objetos, ou seja, vínculos empíricos. Assim, o ponto central que determina inteiramente a diferença psicológica entre conceitos científicos e conceitos cotidianos é a *ausência ou a existência do sistema conceitual*. (VIGOTSKI, 2001, p.379).

Neste sentido, a matemática pode ser caracterizada como um imenso sistema, cujos campos (aritmético, algébrico, geométrico, probabilístico, estatístico) são constituídos por sistemas específicos; porém, tanto os específicos quanto os mais gerais, se inter-relacionam. A compreensão destas relações é que permite ao aluno fazer uma síntese, abstrair e generalizar; é o que permite ao aluno ir do particular para o geral e do geral para o particular. Consequentemente, é o que possibilita ao aluno uma elaboração conceitual culminando com a apropriação das significações dos conceitos envolvidos.

Referências

BATTISTI, Isabel Koltermann. *A significação conceitual de medida de superfície sob uma abordagem histórico-cultural: uma vivência no contexto escolar.* Dissertação. (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.* Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARAÇA, B. de J. *Conceitos Fundamentais da matemática.* 4. Lisboa: Gradiva, 2002.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade*. In: Cadernos Cedes*. Campinas, SP: n. 50, p. 9 – 25, abril/2000.

PAIS, L. C.. *Ensinar e aprender matemática.* Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

VIGOTSKI, L. V.. *A Construção do pensamento e da linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Isabel Koltermann Battisti - Mestre em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí. Professora de Matemática do Ensino Médio e Fundamental da rede pública estadual (RS) e Professora da Unijuí, Departamento de Física, Estatística e Matemática - DeFEM. Pesquisa os processos de elaboração de conceitos matemáticos no contexto escolar.

E-mail: isabelkbattisti@yahoo.com.br

Cátia Maria Nehring - Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Adjunta da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí, Departamento de Física, Estatística e Matemática - DeFEM. Atua no Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências, na Linha de pesquisa Formação de Professores e Desenvolvimento de Currículo.

E-mail: catia@unijui.edu.br

Submetido em maio de 2008 | Aceito em fevereiro de 2009