

## CONHECIMENTO CONCEITUAL DOS NÚMEROS INTEIROS: UMA ANÁLISE DE DUAS PROFESSORAS DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO CONTINUADA

*Renata Viviane Raffa Rodrigues*

*Docente no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FACET da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD*  
[renatarodrigues@ufgd.edu.br](mailto:renatarodrigues@ufgd.edu.br)

*Thifany Jordão Lopes*

*Acadêmica do Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC) do curso de Licenciatura em Matemática – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)*  
[thy.fanny@hotmail.com](mailto:thy.fanny@hotmail.com)

### **Resumo:**

O conhecimento do aspecto conceitual do conteúdo matemático é determinante no processo de reelaboração desse conteúdo com vistas a torná-lo apropriável para o aluno. Neste texto procura-se desvelar o conhecimento dos números inteiros de duas professoras de matemática, relacionando-o aos nexos conceituais e ao que foi discutido pelas professoras no que tange essa temática em um processo de reflexão compartilhada – no âmbito de ações de formação continuada sobre a reconceptualização do fazer docente em ciências e matemática. Apoiando-se na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, mais precisamente nos estudos sobre a formação do conhecimento conceitual, a análise é feita sobre os dados do momento formativo em que os números inteiros são o centro da discussão. Desse contexto as falas de duas professoras de matemática apontam lacunas acerca do conhecimento conceitual para explicar aos seus alunos, de forma compreensível os algoritmos para operar com os inteiros.

**Palavras-chave:** Conhecimento conceitual; números inteiros; professores de matemática; formação continuada.

### **1. Introdução**

Este artigo é fruto das discussões e reflexões coletivas promovidas por um grupo de formação inserido na pesquisa “Reconceptualização do Fazer Docente em Ciências e Matemática em um Processo de Reflexão Coletiva sobre Teorias e Processos Educacionais” desenvolvida em uma Escola Municipal de Dourados/MS com o objetivo de investigar junto a/com professores dessas áreas como, por meio de um processo de reflexão compartilhada, ocorre a transformação das concepções do fazer docente em ciências e matemática, à luz da literatura da educação em ciências e matemática, das teorias

educacionais e de contribuições de referenciais teórico-metodológicos fundamentados em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano.

Um dos objetivos dessa formação, também em termos metodológicos, verifica-se em intervenções por parte dos formadores que levem os professores ao processo de reflexão sobre o seu fazer docente para que, de modo compartilhado, consigam apropriar-se dos conhecimentos profissionais necessários ao desenvolvimento de práticas que permitam a aprendizagem aos seus alunos.

Em suas pesquisas Silva e Schnetzler (2000) no âmbito da Educação em Ciências e Cristovão, Coelho e Carvalho (2009) no campo da Educação Matemática apontam a relevância de encontros de formação continuada para o processo de reflexão sobre o fazer docente. Contudo, vale ressaltar que tais trabalhos de pesquisa mostram as “possibilidades de aprendizagem mútua” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 3) entre professores e formadores que participam da formação continuada, evidenciando que compartilhar coletivamente as problemáticas, as dúvidas e as dificuldades enfrentadas é determinante na formação do professor.

Vygotsky (2001, 2007, 2008) concebe a interação social como veículo fundamental para apropriação do conhecimento construído social, histórica e culturalmente. Embasados nessa perspectiva teórica consideramos que o processo de reconceptualização do fazer docente não acontece por si só, ou de modo individual. De acordo com Fontana (2005) a internalização de conceitos envolve o meio, os signos, o “outro”, ocorre no confronto dos interlocutores, nos sentidos que vão sendo assumidos, reproduzidos, questionados, redimensionados, propostos, negados, no curso das interações sociais.

Nesse sentido, a perspectiva de reflexão assumida para esta formação docente está necessariamente atrelada a um processo coletivo. Zeichner (1992) defende que o processo de reflexão precisa ser coletivo devido a três razões: a conscientização dos professores de que suas ações são políticas; para gerar mudanças a reflexão precisa ser coletiva; e a reflexividade docente deve considerar as condições reais da prática pedagógica.

A partir desses pressupostos teórico-metodológicos os momentos de formação possibilitaram discussões em que todos os sujeitos participaram interativamente. Tal situação desencadeou uma reflexão por parte dos professores para seleção das temáticas consideradas relevantes quanto às implicações nas práticas de cada um.

O objeto de discussão deste texto focaliza os aspectos mais destacados por parte dos professores de matemática acerca de um dos conteúdos apresentado como

problemático pelo grupo, os números inteiros. Para isso, a análise apoia-se nas principais ideias da perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, mais precisamente nos estudos sobre a formação do conhecimento conceitual.

## **2. Conhecimento conceitual dos números inteiros na perspectiva histórico-cultural 2**

Em sua teoria Vygotsky (2001) destaca as diferenças entre os conceitos denominados cotidianos ou espontâneos e os conceitos científicos. Para o teórico os conceitos cotidianos são formados por meio de interações sociais imediatas da criança com o meio no qual está inserida. Isto é, a constituição desses conceitos está ligada às experiências diárias não organizadas especificamente para essa finalidade, por isso a aprendizagem se dá de modo informal. Conforme aponta Sforni (2004), a atenção do sujeito está voltada para os aspectos materiais do objeto, ao que é perceptível, uma vez que os objetos são descritos a partir de seu caráter físico e funcional.

Desse modo, podemos ressaltar que uma das características da apropriação de conhecimentos cotidianos identifica-se pela ausência da percepção consciente das relações internas do objeto e dele com o meio. A apreensão dessas relações vai além da experiência física, da identificação de semelhanças concretas e generalizações isoladas presentes no conhecimento cotidiano. É necessário um maior grau de generalização e abstração propiciado por meio do desenvolvimento de conceitos científicos que “[...] por sua própria natureza, pressupõem a tomada de consciência” (VYGOTSKY, 2001, p. 290).

Ao tratar sobre os processos de generalização e formação de conceitos científicos, em suas pesquisas Davydov (1982) faz apontamentos sobre o pensamento empírico e teórico. Para o autor, na apreensão do conteúdo do conhecimento pelas vias do pensamento empírico, são consideradas as propriedades extrínsecas dos objetos e fenômenos, ou seja, os nexos externos do conceito.

Entendemos que a compreensão dos conceitos matemáticos, em especial do conhecimento conceitual dos números inteiros depende da libertação do sujeito do contexto material e sensorialmente perceptível. No caso dos números inteiros, referem-se aos aspectos, relações e expressões exteriores, os sinais “+ e -“, por exemplo, ou ainda, a própria reta numérica em  $\mathbb{Z}$ . A descrição do objeto é tomada isoladamente, classificando-se seus traços singulares e exemplificando-os em situações práticas. (RODRIGUES, 2009)

Davydov (1982) destaca a diferença qualitativa do pensamento empírico e teórico, explicando que o último não opera sob as bases de representações gerais como o primeiro, pelo contrário, o objeto é refletido a partir de sua essência em meio a um sistema de relações. Com isso, consideramos que o conhecimento empírico por si só não acrescenta um novo modo de pensar os números inteiros, pois segundo Vygotsky (2001), o desenvolvimento de um conceito científico

[...] seria desnecessário se refletisse o objeto em sua manifestação externa como conceito empírico. Por isso o conceito científico pressupõe necessariamente outra relação com o objeto, contida no conceito científico, por sua vez pressupõe necessariamente a existência de relações entre os conceitos, ou seja, um sistema de conceitos. (p. 294).

Por essa perspectiva, defendemos que a compreensão desse conceito precisar ir além das noções cotidianas e empíricas. Uma vez que concordamos com Kopnin (1978, p. 161, grifos do autor) ao afirmar que “a *tarefa da abstração* não é separar uns dos outros os indícios sensorialmente perceptíveis mas através deles *descobrir novos aspectos no objeto*, que traduzam as relações de essência”.

Essas relações são concebidas por Kopnin (1978) e por Davydov (1982) como os nexos internos que se apresentam no pensamento teórico. Sousa (2004) explica que esses *nexos conceituais* “fundamentam os conceitos, contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento” (SOUSA, 2004, p. 61)

Nesse sentido, conhecer os nexos conceituais dos números inteiros envolve compreender as condições de criação desse conceito que “compõem os aspectos históricos, filosóficos e culturais” (JESUS; SOUSA, 2011, p. 116).

A partir de dados da pesquisa de mestrado de Rodrigues (2009), orientada pelos estudos de Lizcano (1993/2000) acerca das formas de pensamento chinês ou oriental e ocidental ou indo-europeu, especificamente no imaginário coletivo grego em seu período Clássico e Helênico em torno dos números inteiros, podemos citar, como exemplo de nexo conceitual a equilibração entre os termos (princípio de equivalência) utilizado no método “*fang cheng*” e nas regras “*zheng/fu*” (RODRIGUES, 2009).

Essa “forma de negatividade”, assim como Lizcano (1993, p. 65) denomina os primeiros indícios históricos de como lidar com os números negativos, era utilizada pelos

chineses para resolver sistemas de equações lineares, com o objetivo de obter “ocos” (vazios ou zeros) mediante um jogo de simetrias e inversões cujo dispositivo consistia em utilizar palitos vermelhos e pretos para realizar “destruições mútuas” de quantidades opostas.

Dessa investigação, emergem diversas representações e instrumentos além dos sinais “+ e -“, tais como, o complexo simbólico *yin/yang/dao* e os palitos coloridos (preto/vermelho) que auxiliam na distinção entre os sinais (+ ou -) operatórios – aqueles que indicam ação – e predicativos (uso de cores) – aqueles que qualificam um estado, positivo ou negativo.

Todos esses nexos internos e externos são históricos e culturalmente determinados pelo tempo, pelo espaço, pela racionalidade do grupo aos quais pertencem e, conseqüentemente, fazem parte do conhecimento conceitual dos números inteiros. No entanto, os nexos, dificuldades e contradições que a razão encontra na formação do conceito de números inteiros não são considerados no seu ensino.

### **3. Contexto e desenvolvimento metodológico da pesquisa 3**

O cenário da pesquisa é baseado em ações de formação continuada ocorridas por meio de encontros denominados gerais com a participação de um grupo multidisciplinar de pesquisadores/formadores com formação em Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática, atuando no ensino universitário de graduação e na pós-graduação, acadêmicos das licenciaturas Ciências Biológicas e Matemática e professores de Ciências e de Matemática do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos). Além dos encontros gerais, foram desenvolvidos encontros específicos da área de Matemática nas horas-atividade dos professores. O local de estudo foi em uma escola municipal de Dourados – MS, situada na região periférica, onde os professores de Matemática participantes da pesquisa ocupam a maior parte de sua carga horária. Os encontros gerais e específicos ocorreram com espaços quinzenais e/ou mensais, de aproximadamente três horas cada um, no período de março a dezembro de 2012.

Apesar dos professores de matemática elencarem conteúdos específicos tais como números racionais e números inteiros, tomamos o cuidado de não centrar as formações fundamentalmente nos conteúdos, mas também ao como reelaborá-los no âmbito do

ensino, de modo a planejar e desenvolver, reflexiva e criticamente, atividades que os tornem apropriáveis pelos seus alunos. Esse conhecimento pedagógico do conteúdo, como explicam Silva, Güllich e Ferreira (2011),

é de grande complexidade e exige que o professor saiba estruturar a disciplina que ministrará sob diversos pontos de vista, tendo sempre em mente o seu ensino. Aliás este saber é que diferenciará os professores dos especialistas (SILVA; GÜLLICH; FERREIRA, 2011, p. 271).

O grupo de professores de matemática elegeu e, propriamente indicou como conteúdos que os alunos apresentam maiores dificuldades de aprendizagem, os números racionais (na forma fracionária), com estes, os algoritmos da adição e divisão; e os números inteiros, com estes, os algoritmos da multiplicação e divisão, limitando-se, muitas vezes, ao conhecimento dos algoritmos tradicionais e às regras para operar com estes números – não reconhecendo a importância dos aspectos conceituais para mobilizar os processos com compreensão.

Entendemos que essa realidade é resultado de uma formação inicial pautada na racionalidade técnica que, segundo Schön (2007) baseia-se na separação entre conhecimentos científicos e conhecimentos profissionais docentes e entre o conhecimento acadêmico e a realidade escolar. Essa fragmentação dos currículos formativos gera lacunas entre a formação acadêmico-científica dos profissionais docentes e o trabalho prático. Assim, o docente encontra dificuldades para elaborar os conhecimentos adquiridos nos cursos no ensino nas escolas, uma vez que o modelo da racionalidade técnica não considera a complexidade da prática pedagógica.

O contexto do qual os dados aqui apresentados foram extraídos trata-se de um encontro específico da matemática no qual estavam presentes duas acadêmicas do curso de Licenciatura em Matemática, dois professores/pesquisadores da área Educação Matemática e quatro professoras de Matemática, das quais iremos explorar as falas que apontam lacunas acerca do conhecimento conceitual para explicar aos seus alunos, de forma compreensível os algoritmos para operar com os inteiros.

Para preservar a identidade das professoras em questão, estas estão denominadas com nomes fictícios de Antonia e Joana, ambas licenciadas em Matemática. Já os pesquisadores serão indicados por Formador X e Formador Y.

A opção metodológica para apreensão dos dados neste trabalho tem como base o pensamento de Vygotsky (2001, 2007, 2008), cuja unidade de análise verifica-se na dinâmica interativa das relações sociais para o desenvolvimento do indivíduo humano, concebe o estudo do homem como um ser que se constitui, se apropria e elabora conhecimentos em processos sempre mediados pelo outro, pelas práticas sociais e pela linguagem, nas condições sociais reais de produção de interações. Como a característica desses processos é a transformação das concepções do fazer docente, tanto em reflexões coletivas, quanto no trabalho educativo, Vygotsky (1995, 2000) apresenta alguns princípios para sua análise, sugerindo o estudo da história de sua constituição. Segundo ele, “numa pesquisa, abranger o processo de sua natureza, sua essência”. Nesse aspecto, ele defende um estudo de processos e não de produtos e objetos, “uma vez que é somente em movimento que um corpo mostra o que é”. Defende também, que numa análise objetiva dos fenômenos, mais do que a enumeração de características externas de um processo, deve-se procurar relevar as relações dinâmico-causais reais. Neste processo privilegiar a explicação das interações e movimentos sociais, para que por meio disso se possa construir conhecimento, e que não seja um processo descritivo.

Com a permissão tanto dos pesquisadores quanto das professoras foram observadas e registradas em caderno de campo e em vídeo as discussões realizadas entre os mesmos. Tais instrumentos permitiram o registro das ações e interações verbais (falas, discussões coletivas) desenvolvidas entre os sujeitos.

Nos encontros específicos percebemos que as professoras de matemática ficavam mais à vontade para questionar e discutir os conteúdos ditos problemáticos. Assim na formação de 13 de agosto de 2012, foi sugerida pela professora Antonia explicações sobre o porquê, como surgiram e como ensinar as “regras de sinais” com números inteiros. Então, conforme acordado por todos, no dia 10 de setembro de 2012 realizamos uma formação para discutir os temas em questão.

#### **4. Descrição e análise dos dados 4**

O principal foco desse item é apresentar uma síntese analítica sobre as ideias iniciais que se fizeram presentes no discurso de duas professoras de matemática ao falarem

sobre os números inteiros no encontro formativo organizado para discussão dessa temática conforme indicado pela professora Antonia.

A proposta de Antonia nos chamou a atenção por se tratar da discussão não propriamente do conceito números inteiros, mas do algoritmo conhecido como regras de sinais.

O encontro descrito foi preparado com o intuito de gerar o que Moretti e Moura (2003, p.74) chamam de “episódio de conflito” que são situações em que o sujeito confronta sua forma de resolver o problema, baseada em seus conhecimentos com a forma do outro. Nesse sentido, a intenção do primeiro momento do encontro foi provocar a enunciação do conhecimento das professoras sobre os números inteiros e o conhecimento necessário para tornar compreensíveis as regras de sinais.

Para melhor visibilidade e análise dos dados no episódio selecionado enumeramos os turnos das falas dos sujeitos. O episódio destacado a seguir é o recorte do momento em que o pesquisador faz algumas questões com vistas a socialização do que se conhece acerca do assunto.

### **Episódio**

<b>n</b>	<b>Autor</b>	<b>Discurso</b>
1	Formador X	[...] eu estou no campo dos naturais e vou para os inteiros, além dos positivos temos os negativos, então que situações vocês pensam?
2	Antonia	Sempre para ilustrar a gente usa a ideia de ter e dever, que é quase que tradicional, para o aluno compreender melhor sempre a gente utiliza essa maneira.
3	Josefa	Este ano inclusive, eu tentei mudar um pouquinho, eu tentei caminhar na reta com eles, e confundiu mais, tipo assim, para a direita e para a esquerda, então vamos combinar assim quando a gente anda para a direita é positivo, quando a gente anda para a esquerda é negativo, só que aí confundi mais.
4	Antonia	Sempre temos que voltar no dever e no ter para eles poderem entender.
5	Formador X	[...] Por que vocês solicitaram este tema? Por que é difícil trabalhar com ele? Onde está o problema da aprendizagem? O que vocês acham, dos números inteiros?
6	Antonia	Eu acho que o problema está na interpretação do aluno no conceito mesmo, porque eles têm todas essas dúvidas, porque na verdade eles têm dificuldade para entender o que é o número inteiro, aí eles não entendem a fundo o que é.



- 7 Formador [...] quais os problemas mais comuns?  
X
- 8 Antonia Às vezes eles até sabem fazer a operação, mas eles sabem só a regra, sinais iguais é mais, na soma conserva o sinal do maior, mas eles não sabem o que estão fazendo, eles sabem a regra, mas não sabem porque tem que conservar, a gente vê muito que eles sabem a regra mas eles não sabem o que eles estão fazendo, eles estão automáticos.
- 9 Formador Eles decoram?  
X
- 10 Antonia Eu acho que sim, eles acham mais fácil decorar do que aprender.
- 11 Josefa Porque aí a gente pergunta, você não somou? Você não multiplicou e nem dividiu, então porque você vai pensar em sinais iguais positivo, só que ele não percebe isso.
- 12 Antonia Eles ficam até bravos, “professora a senhora falou sinais iguais é mais”.
- 13 Formador [...] Por que eles decoram que menos com menos é mais? Porque acho que X  
intriga, intriga e é uma das primeiras regras que ele decora, porque se a gente for analisar a lógica, não tem o menor sentido, porque se eu olhar pelo aspecto de que esse menos que eu aprendi o que é esse menos, a primeira coisa que eu aprendi com esse menos é a subtração, é o tirar, eu tiro depois eu tiro de novo como que eu fico com positivo?
- 14 Antonia Até aquele encontro que pediram as sugestões, eu até coloquei a regra de sinais, porque é bem complicado mesmo assim da gente explicar porque menos com menos é mais, às vezes a gente passa a regra porque é bem complicado, até pedi como sugestão para trazer, porque aquela regra de sinais.
- 15 Josefa Adição é mais fácil de passar.
- 16 Antonia É, e a gente acaba dando a regra, mas e aí? É uma coisa que me inquieta bastante.
- 17 Formador Por que se ensina números inteiros?  
X
- 18 Antonia Acho que para o dia a dia.
- 19 Josefa Perceber que é diferente ganhar dois mil e perder dois mil, como que eu vou representar matematicamente, que símbolo, como representar essa perda, não é o mesmo são diferentes. Eu penso que é para o dia-a-dia mesmo.
- 20 Antonia Temperatura também, abaixo de zero.

Logo no início da conversa Antonia relaciona a problemática da aprendizagem dos números inteiros com o conhecimento conceitual ao dizer que “[...] o problema está na interpretação do aluno no conceito mesmo [...] eles não entendem a fundo o que é” (ANTONIA, TURNO 6). Nessa fala apresenta uma noção intuitiva de que esse conhecimento está na essência do conceito, cuja apropriação abre o caminho para a compreensão de seus nexos internos e externos. Além disso, no turno 8 Antonia denota novamente da falta de um conhecimento mais aprofundado do conceito, relatando que os alunos sabem as “regras”, mas as utilizam de modo “automático”, não sabem quando e para quê utilizá-las.

A sistematização das regras de sinais possui um papel decisivo na estruturação do conceito números inteiros, porém sua obtenção pelas vias da lógica formal, tende a valorizar apenas a manipulação simbólica esvaziada de sentido. Segundo os apontamentos de Davydov (1982) a apreensão do conteúdo do conhecimento é feita pelas vias do pensamento empírico, isto é, priorizam-se os nexos externos do conceito, considerando-se apenas as representações gerais do objeto de estudo. Enquanto que as formas de representação identificadas em outros contextos culturais e históricos não são consideradas.

Nos turnos 2, 4, 19 e 20 as falas das professoras que dizem respeito às situações cotidianas para explicar os números inteiros abarcaram a contradição “ter e dever” e a “temperatura”. A partir de uma análise referente à abordagem das “ideias iniciais”<sup>1</sup> do conceito números inteiros em documentos oficiais de orientações curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental de 1975 a 1998; e em vinte livros didáticos de 7º anos, indicados no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2006/SP, Prado e Moura (2007a/2007b) identificaram o uso recorrente ao extrato bancário e ao termômetro como recursos para introdução do ensino dos números inteiros. Contudo, apoiadas em Bohm e Peat (1989), as autoras salientam que tais situações, familiares aos alunos, podem acarretar perícias e destrezas que utilizamos sem pensar. Nesse contexto, a imaginação do aluno não é mobilizada, mas sim a perícia e a destreza de seu pensamento para identificar ou não os números positivos e negativos e fazer a imediata relação entre estas situações e suas representações pelos sinais (+) e (-).

---

<sup>1</sup> De acordo com Prado e Moura (2007b), trata-se das ideias formadoras do conceito números inteiros que antecedem a sua sistematização.

Para concluir a análise, consideramos necessário retomar o turno 6, quando em seu dizer Antonia expressa que a dificuldade de aprendizagem dos números inteiros, no que se refere a compreensão conceitual, está apenas no aluno. Em outros termos, o aluno é o único responsável por suas dificuldades, explicitando uma ideia de que o problema é comportamental, ou seja, de que eles “acham fácil decorar do que aprender”. Todavia, nos turnos 14 e 16 Antonia revela que a falta de conhecimento conceitual para explicar as regras de sinais também são suas e que isso a deixa inquieta.

A partir dos pressupostos teóricos tomados como base para análise percebemos que as lacunas quanto ao conhecimento conceitual dos números inteiros evidenciado nas falas apresentadas geram implicações para o ensino desse conteúdo, restringindo-o às noções cotidianas do “ter e dever/temperatura” e às regras de sinais. Em outros termos, o ensino é pautado em noções e processos limitadores do desenvolvimento do pensamento teórico acerca dos números inteiros nos alunos.

## **5. Considerações finais 5**

Os resultados apresentados são parciais em razão de tratar-se de um recorte de um dos encontros formativos previstos na pesquisa, contudo relevantes para formação continuada, assim como para formação inicial, pelo motivo de discutem o conhecimento conceitual dos conteúdos matemáticos para a implementação de abordagens de ensino que contribuam para a formação do pensamento teórico dos alunos, propiciando-lhes a faculdade de fazer abstrações, generalizações e sínteses, funções que Vigotski (2007) qualifica como as mais elevadas do pensamento.

Outro fator que pretendemos destacar a partir da análise feita nesse artigo refere-se à importância de se considerar o conhecimento profissional dos professores, face às outras profissões. Os dados expostos evidenciam as diferenças entre conhecer o conteúdo matemático para ser professor e conhecer o conteúdo para exercer outras profissões (BALL; THAMES; PHELPS, 2008).

Por exemplo, profissionais como bancários, eletricitas, economistas, comerciantes, agrônomos, engenheiros, de um modo geral um cidadão escolarizado, não necessariamente graduado, realiza o cálculo “ $-3.(-4)$ ”. Todavia, aos professores não é suficiente apenas

chegar ao resultado correto e conhecer a aplicação da regra adequada para efetuar essa operação, mas sim, o conhecimento que lhes permitam dar sentido ao algoritmo empregado. Dessa forma, defendemos que o conhecimento conceitual pode auxiliá-los na criação de sentidos para os alunos entenderem e acreditarem nas regras que decoram.

## 6. Agradecimentos

Agradeço à diretora da escola municipal de Dourados/MS por, além de abrir as portas da escola para nossa equipe de trabalho, compartilhar de nossa concepção sobre formação continuada, a todos os professores da escola que participaram da formação, à professora Lenice Heloísa de Arruda Silva pela coordenação e encaminhamento teórico-metodológico da pesquisa, ao professor Fernando César Ferreira e Irio Valdir Kichow pela participação nos encontros gerais e específicos como formadores, aos acadêmicos participantes do Programa Institucional Voluntário (PIVIC) e de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD pela transcrição dos dados e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## 7. Referências

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389–407, 2008.

BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI, (Org), **Refletir e investigar sobre a prática profissional** (pp. 43-55). Lisboa: APM, 2002.

BOHM, D.; PEAT, F. D. **Ciência, ordem e criatividade**. Lisboa: Gradiva – Publicações, L.<sup>da</sup>, 1989.

CRISTOVÃO, E. M.; COELHO, J. C. B. G. ; CARVALHO, R. F. Formação continuada de professores: curso de capacitação ou grupo colaborativo?. **Práxis Educacional**, v. 5, p. 33-58, 2009.

DAVÍDOV, V.V. **Tipos de generalización en La enseñanza**. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Havana, 2ª Reimpresión, 1982.

FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 2005.

JESUS, W. P.; SOUSA, M. C. Reflexões sobre os nexos conceituais do número e de seu ensino na Educação Básica. **Boletim GEPEM**, v.58, p. 115-127, 2011.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 123 v. (Coleção Perspectivas do homem), 1978.

LIZCANO, E. **Imaginario Colectivo y Creación Matemática** (La construcción social del número, el espacio y lo imposible en China y Grecia), Barcelona: Gedisa, 1993.

\_\_\_\_\_. **Metáforas que nos piensan, Sobre ciencia, democracia y otras Poderosas ficciones**, 2006. Disponível em <[http://www.bajo-cero.org/ediciones/pdf/lizcano\\_web.pdf](http://www.bajo-cero.org/ediciones/pdf/lizcano_web.pdf)> Acesso em 25 out. 2012.

MOURA, M. O. de; MORETTI, V. D. Investigando a aprendizagem do conceito de função a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 67-82, 2003.

PRADO, E. P. de A. ; MOURA, A. R. L. de. O conceito números inteiros nos textos impressos de orientações curriculares de matemática de 1975 a 1998. In: **Anais do II Encontro Iberoamericano de Educação – II EIDE**, 18-21 de setembro de 2007, Araraquara-SP, 2007a.

\_\_\_\_\_. O conceito números inteiros nos livros didáticos. In: **Anais do Simpósio Internacional do Livro Didático: Educação e História**, 2007, p. 1406-1422, São Paulo-SP, 2007b.

RODRIGUES, R. V. R. **A construção e utilização de um objeto de aprendizagem através da perspectiva lógico-histórica na formação do conceito números inteiros.** 219f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.

SILVA, L. H. A. ; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a sala de espelhos na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. **Ciência e Educação** (UNESP), Bauru/SP, v. 6, p. 43-53, 2000.

SILVA, L. H. A.; GÜLLICH, R. I. da C.; FERREIRA, F. C. O estágio supervisionado em prática de ensino de ciências e biologia: (des)construção de imagens do ser professor?. In: GONÇALVES, A. V.; PINHEIRO, A. S.; FERRO, M. E. (Org.). **Estágio Supervisionado e Práticas Educativas: Diálogos interdisciplinares.** Dourados (MS): Editora UEMS. 2011. p. 269-284.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino:** contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica:** um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. 2004. 286 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496 p.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

———. **Pensamento e Linguagem.** Tradução: Jeferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2008.

ZEICHNER, K. El maestro como profesional reflexivo. **Cuadernos de pedagogia.** n. 220, p. 44-49, 1992.