

## O DIAGNÓSTICO DE COMPETÊNCIA NUMÉRICA NA FORMAÇÃO DO PEDAGOGO QUE ENSINA MATEMÁTICA

Paulo Meireles Barguil  
UFC  
paulobarguil@ufc.br

### Resumo:

O conhecimento dos números e das operações fundamentais costuma ser fortemente identificado como as competências matemáticas básicas que as crianças devem adquirir. É fundamental que o pedagogo diferencie *cantar números* de *contar números*, tanto no que se refere às especificidades dessas atividades, quanto aos caminhos para alcançá-las. Este trabalho é um relato de experiência vivenciado no âmbito da disciplina *Ensino de Matemática*, do curso de Pedagogia, na Universidade Federal do Ceará – UFC, que propõe que os discentes realizem, conforme roteiro, em grupo de até 6 pessoas, um diagnóstico de competência numérica de uma criança de 6 ou 7 anos. Esta experiência, realizada desde o semestre letivo 2010.1, por cerca de trezentos e setenta licenciandos, já diagnosticou 80 crianças. Os resultados sinalizam que esta atividade permite que os futuros pedagogos articulem elementos teóricos e práticos, competência fundamental na sua prática profissional, constituindo-se, portanto, num rico momento na formação do pedagogo que ensina Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Construção do Conceito de Número; Diagnóstico de Competência Numérica; Saberes docentes.

### 1. Introdução

Este trabalho é um relato de experiência vivenciado no âmbito da disciplina *Ensino de Matemática*, do curso de Pedagogia, na Universidade Federal do Ceará – UFC, ao propor que os discentes, após estudo e orientações, realizem, em grupo de até 6 pessoas, um diagnóstico de competência numérica de uma criança de 6 ou 7 anos. Esta experiência, realizada desde o semestre letivo 2010.1, já contemplou cerca de trezentos e setenta licenciandos e diagnosticou 80 crianças.

O diagnóstico de competência numérica, ora brevemente apresentado, divide-se em 3 fases, sendo que as duas primeiras acontecem durante as aulas da disciplina *Ensino de Matemática* e a última ocorre fora do espaço universitário.

Na primeira fase, com duração de 4h/a, o texto base da unidade é discutido pelos estudantes e professor, o qual explora os aspectos teóricos mais significativos e dirime as dúvidas formuladas pelo corpo discente.

Os estudantes, na segunda fase, também com 4h/a, analisam o roteiro do diagnóstico de competência numérica, assistem a vídeos realizados pelo professor com uma criança com algumas das atividades do roteiro, e, no final, recebem orientações escritas para a redação do relatório com a experiência.

Cada equipe, na terceira fase, que tem duração variada, aplica o diagnóstico de competência numérica, conforme orientações do roteiro explicado, em uma criança de 6 ou 7 anos. Cada equipe, que deve ter até 6 pessoas, dispõe de cerca de 3 semanas para realizar o diagnóstico e escrever o relatório, que deve ser entregue ao professor da disciplina.

Apresentarei, na sequência, de forma abreviada esses momentos: alguns elementos teóricos sobre a formação do conceito de número; o roteiro do diagnóstico de competência numérica e o roteiro do relatório do diagnóstico de competência numérica; e alguns resultados e breves reflexões dos estudantes sobre a atividade. No final, formulo algumas considerações sobre este relato de experiência.

## **2. A competência numérica**

Saber contar e realizar corretamente as operações fundamentais são as competências matemáticas básicas que, costumeiramente, se acredita que os estudantes precisam desenvolver. Conforme os PCN de Matemática (BRASIL, 1997), estes conteúdos compõem um dos quatro blocos do conhecimento matemático – *Números e Operações* – que devem ser aprendidos pelos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

Os demais blocos – *Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação* – também precisam ser contemplados nos processos de ensino e de aprendizagem, propiciando, assim, que a criança desenvolva um conhecimento matemático mais integralizado.

Em virtude de a aprendizagem dos números pelas crianças ser, muitas vezes, considerada como o ingresso no mundo da Matemática, é imprescindível que os pedagogos, profissionais responsáveis pela formação escolar das crianças, da Educação infantil até o 5º do ensino fundamental, tenham saberes docentes que os habilitem a desempenhar satisfatoriamente o seu ofício.

Conforme Barguil (2012, p. 03),

A formação do professor que ensina Matemática precisa contemplar um conjunto de saberes – *do conhecimento, pedagógico e existencial* – para que o ensino

viabilize a aprendizagem discente. O *do conhecimento* (conteúdo e currículo) se refere aos conceitos envolvidos em cada tópico que devem ser compreendidos pelos estudantes. O *pedagógico* (teorias da aprendizagem, metodologia, recursos didáticos e transposição didática) permite estabelecer um vínculo coerente entre as escolhas pedagógicas (ensino) e o funcionamento da mente (aprendizagem), que se expressa na relação professor-conhecimento-estudante, nos materiais didáticos e na dinâmica da sala de aula. O *existencial* (crenças, percepções, sentimentos e valores) se constitui na subjetividade do professor e contempla a percepção que ele tem da Educação, da sua profissão, do estudante, do conhecimento e da vida.

Para modificar as práticas docentes, é necessário tanto que o professor (ou quem está se preparando para tal ofício) identifique as crenças e os sentimentos (saber existencial) que o guiam no seu cotidiano, bem como os transforme, o que só é possível quando ele aprende Matemática (saber do conhecimento) e de um modo diferente daquele que lhe causou resistência e insatisfação (saber pedagógico) (BARGUIL, 2012).

O maior desafio educacional, em qualquer nível e área do conhecimento, é abandonar práticas que expressam a crença de que o saber é transferido de alguém que sabe (o professor) para alguém que não sabe (o estudante). Conforme Piaget (apud KAMII, 1990, p. 14-25), os tipos de conhecimento são: *social* – convenções estabelecidas pelas pessoas, de forma arbitrária, e transmitidas de geração em geração (crenças, datas, nomes das coisas e objetos) – *físico* – propriedades/características dos objetos (cor, tamanho, forma e massa) – e *lógico-matemático* – capacidade de relacionar mentalmente objetos, acontecimentos (de acordo com suas semelhanças/diferenças, ordenação...).

Entendo que, durante séculos, a grande maioria dos professores tem se relacionado com o conhecimento e com os estudantes a partir da compreensão de que o saber pode ser transmitido, ignorando o fato de que apenas uma pequena parte dele pode sê-lo. Acredito que a maior parte se enquadra na categoria nomeada por Piaget de *lógico-matemático*, ou seja, é privativo de cada pessoa estabelecer os vínculos entre os seus conhecimentos, fruto das suas experiências e conexões nela estabelecidas, e objetos e acontecimentos.

Em relação ao conhecimento numérico, há de se destacar o fato de que *cantar números* é diferente de *contar números*. Enquanto a primeira atividade é mecânica, a segunda requer a compreensão do que eles significam. No início da escolarização, são comuns atividades que privilegiam o aspecto *social* do conhecimento numérico – a recitação de números, principalmente mediante músicas, e a identificação dos algarismos, utilizando-se atividades de escrita.

Para que o professor possa ajudar a criança a desenvolver ambas as competências – cantar e contar números – é fundamental que ele saiba identificar as especificidades de cada uma e propor atividades que contribua para seu desenvolvimento. A aprendizagem da numeração ocorre quando ela relaciona o número com a quantidade que este representa.

Piaget concebe dois tipos de abstração: *empírica* (focaliza uma propriedade de um objeto e ignora as demais) e *reflexiva* (contempla a relação, criada pela pessoa, entre os objetos, de acordo com alguma característica) (KAMII, 1990, p. 16-19).

Kamii e Declark (1996, p. 50) afirmam que “Número não é empírico por natureza. A criança o constrói através da abstração reflexiva pela sua própria ação mental de colocar coisas em relação.”. As experiências vivenciadas pelas crianças, que propiciam os seus conhecimentos, devem ser enriquecidas e sistematizadas pela escola. A criança atribui significado ao conceito de número tendo em vista a situação do cotidiano.

Numa perspectiva construtivista, são 6 os princípios de ensino do número, que se organizam em 3 categorias. Os estudantes devem: i) *criar relações* (colocar todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações); ii) *quantificar objetos* (pensar sobre números e quantidades de objetos que sejam significativos; quantificar objetos e comparar coleções; e fazer coleções com objetos); e iii) *interagir com colegas e professor* (trocar ideias com seus pares; o professor deve intervir de acordo com a sua interpretação da ação do estudante) (KAMII, 1990, p. 42-69).

As situações escolares permitem a aprendizagem do número pela criança. Elas se dividem em: *vida diária* (distribuição de materiais, divisão de objetos, coleta de coisas, manutenção de quadro de registros, arrumação da sala de aula e votação) e *jogos em grupo* (jogos com alvo, jogos de esconder, corridas e brincadeiras de pegar, jogos de adivinhação, jogos de tabuleiro e jogos de baralho) (KAMII, 1990, p. 70-98).

No entendimento de Vygotsky (1991, p. 95-97), cada pessoa tem dois níveis de desenvolvimento mental: *real* – as funções cognitivas que já amadureceram, caracterizando-o retrospectivamente – e *potencial* – as funções cognitivas que ainda estão amadurecendo, caracterizando-o prospectivamente. Metaforicamente, o primeiro é o fruto, o segundo é a flor do desenvolvimento mental. A distância entre o primeiro e o segundo é chamada de zona de desenvolvimento proximal.

Acredito que a distinção formulada por Vygotsky entre *signo* – domínio social (por exemplo, a escrita dos algarismos) e pode ser socializado – e *significado* – construído pelos

sujeitos, num processo de mediação social, onde a atividade do sujeito é fundamental – se articula com as ideias de Piaget quanto aos tipos de conhecimento.

Relacionando as ideias de Piaget e Vygotsky, entendo que o signo pode ser, efetivamente, transmitido, por se tratar de um conhecimento *social*, porém o significado não pode ser repassado, pois ele, em virtude de ser um conhecimento *lógico-matemático*, é fruto da ação, da atividade de cada sujeito. Entendo, pois, que os *problemas de aprendizagem* revelam, na grande maioria das vezes, *problemas de ensino*, em virtude de o professor acreditar que o domínio de conteúdos e de certas técnicas é suficiente para garantir a aprendizagem dos estudantes.

Acredito que a solução desse problema reside na compreensão e aceitação do fato de que o conhecimento, inclusive o matemático, é fruto da elaboração de cada sujeito, mediante sua ação no meio social, do qual emergem os desafios e os problemas merecedores da sua atenção. Ao privilegiar a sua verbalização e a memorização discente, o professor impede que os estudantes atuem, elaborem hipóteses e as verifiquem, atividades essenciais para a constituição do conhecimento. Por outro lado, quando o docente concede tempo e espaço para que os estudantes, instigados por desafios, interajam e troquem informações, favorece a movimentação da zona de desenvolvimento proximal, ampliando ambos os níveis de desenvolvimento: real e potencial.

Conforme Vergnaud (apud MARANHÃO; SENTELHAS; MESQUITA, 2004, p. 52), a construção pela criança dos conhecimentos numéricos requer um processo longo e complexo que começa muito cedo. Objetivando articular alguns dos elementos teóricos sucintamente acima expostos, é que proponho a atividade de diagnóstico de competência numérica, a seguir detalhada.

### **3. O diagnóstico de competência numérica**

No início da segunda fase, o roteiro do diagnóstico de competência numérica é apresentado e discutido com os estudantes. Cada uma das doze atividades é explicada, sendo que a maioria delas é acompanhada por um vídeo, elaborado pelo professor.

O Homem, durante a sua vida, procura, incessantemente, dar sentido, significado ao mundo, interpretando-o. A compreensão do número é um longo processo, que contempla a competência da criança para contar, registrar as quantidades e operar com a linguagem matemática em contextos variados.

O professor, para propor atividades didáticas que favoreçam o desenvolvimento do conceito de número, precisa diagnosticar os saberes, as competências da criança, indagando:

- ela conhece a sequência dos nomes dos números?
- ela agrupa coleções com a mesma quantidade de objetos?
- ela registra, de alguma forma, a quantidade?
- ela conhece a escrita usual?
- ela constrói uma coleção de objetos quando se indica a quantidade? (BRASIL, 2006, p. 11-12).

O Homem só aprende a partir da sua estrutura cognitiva, dos seus esquemas mentais. É imprescindível, portanto, que o docente, constantemente, diagnostique os saberes discentes, compondo um mapa conceitual da sua turma, para planejar atividades (ensinar) que auxiliem cada estudante a ampliar habilidades e competências (aprender).

O roteiro, portanto, não deve ser utilizado pelo professor para rotular as crianças, mas para ajudá-lo a conhecer as competências desenvolvidas por elas, bem como identificar as que ainda não estão no patamar desejado, ensejando o planejamento pelo docente de situações que favoreçam a criança na conceituação do número.

É fundamental que, durante a aplicação do roteiro, o professor observe as estratégias usadas pela criança na contagem e na sobrecontagem – dedo, desenho, registro numérico ou de cabeça – bem como os eventuais erros que comete – fala fora de ordem, repete ou deixa de contar algum objeto e fala sem coordenar com a indicação.

O roteiro de diagnóstico de competência numérica, cujo objetivo é permitir que o pedagogo identifique alguns saberes da criança neste campo, tem doze atividades<sup>1</sup>:

*Recitar*: a criança sabe de cor a sequência dos nomes dos números? {A criança respeita a ordem? Ela omite números? Ela inverte números?}. [Perguntar à criança até quanto ela sabe contar. Pedir para a criança falar a sequência de 1 até 30].

*Ler*: a criança lê adequadamente a representação dos números? {Como ela enuncia numerais com 1, 2, 3 e 4 algarismos?}. [Apresentar, nessa ordem, 10 cartões – 3, 8, 17, 25, 52, 90, 126, 502, 794 e 3.648 – e pedir para a criança lê-los].

*Escrever*: a criança escreve adequadamente a representação dos números? {Como ela escreve numerais com 1, 2, 3 e 4 algarismos?}. [Colocar 10 cartões em branco sobre a

---

<sup>1</sup> Após a explicação de cada atividade, estão formuladas entre chaves as perguntas que devem orientar a observação e a análise de quem está aplicando o roteiro. As atividades são apresentadas entre colchetes.

mesa e pedir para ela escrever, nessa ordem, os seguintes numerais: (idade da criança), 9, 26, 47, 74, 80, 369, 582, 704 e 1.395].

*Enumerar*: a criança conta os objetos de uma coleção, respondendo à pergunta: “Quantos objetos há nessa coleção?” {A criança indica um objeto de cada vez? Ela conta somente uma vez os objetos e os conta todos? Ela organiza a contagem, separando os objetos contados dos objetos a serem contados? Ela responde à questão “quantos há?” com o nome do último número enunciado?}. [Pedir para a criança contar uma coleção que tem 30 canudos (ou outro material concreto). Caso a criança na primeira atividade tenha falado que sabe contar até menos de 30, respeitar o limite enunciado].

*Construir uma coleção de objetos conhecendo sua quantidade*: a criança constrói uma coleção de objetos a partir de uma quantidade informada? {A criança indica o término da atividade? A criança esquece o que foi solicitado? A criança forma uma coleção sem contar a quantidade?}. [Colocar 30 canudos (ou outro material concreto) sobre a mesa e pedir para a criança colocar numa caixa 18 canudos].

*Identificar o antecessor*: a criança sabe o número que antecede outro? Ela conhece a sequência numérica, ou seja, já desenvolveu a inclusão hierárquica? {A criança informa o antecessor diretamente ou conta tudo novamente?} [Retirar um objeto da coleção construída e enumerada pela criança, que tem 18 canudos, e indagar a nova quantidade].

*Identificar o sucessor*: a criança sabe o número que sucede outro? Ela conhece a sequência numérica, ou seja, já desenvolveu a inclusão hierárquica? {A criança informa o sucessor diretamente ou conta tudo novamente?}. [Acrescentar um objeto na coleção construída e enumerada pela criança, que tem 18 canudos, e indagar a nova quantidade].

*Contar além de... (sobrecontagem)*: a criança continua a contar a partir de um número diferente de 1? Ela conhece a sequência numérica, ou seja, já desenvolveu a inclusão hierárquica? {A criança continua a contagem ou começa de novo?}. [Acrescentar, sem que a criança veja a quantidade, 4 unidades, ao mesmo tempo, à coleção construída e enumerada por ela, que tem 18 canudos. Depois, informá-la a quantidade de objetos (4) que foi incluída e indagá-la a nova quantidade de canudos da coleção].

*Construir uma coleção de objetos com a mesma quantidade de elementos de uma coleção dada*: a criança constrói/completa uma coleção de objetos a partir de uma coleção apresentada? {A criança calcula corretamente a quantidade que falta? Quantas vezes ela se desloca para completar a 2ª coleção? Ela confere o resultado?}. [Apresentar duas coleções com quantidades diferentes de canudos (ou outro objeto) – 18 e 11 – e uma caixa (o

“banco”) com mais canudos. A 1ª coleção, que é a da criança, tem 18 canudos, e a 2ª, que é a do experimentador, tem 11 canudos. A criança conta os canudos das duas coleções e pega na caixa (o “banco”) a quantidade para igualá-las].

*Falar no sistema monetário:* a criança sabe se expressar utilizando a linguagem do sistema monetário? {A criança conhece o real e os centavos?}. [Indagar à criança se ela conhece o preço de algum produto. Se sim, pedir para exemplificar. Depois, perguntar quanto ela acha que custa um bombom, um chocolate, uma bola, uma boneca e um livro de história].

*Ler no sistema monetário:* a criança lê adequadamente no sistema monetário? {Como ela lê quantidades sem ou com centavos?}. [Apresentar, nessa ordem, 5 cartões – R\$ 3,00; R\$ 24,00; R\$ 50,00; R\$ 7,26 e R\$ 38,15 – e pedir para a criança lê-los].

*Escrever no sistema monetário:* a criança escreve adequadamente no sistema monetário? {Como ela escreve quantidades sem ou com centavos?}. [Colocar 5 cartões em branco sobre a mesa e pedir para ela escrever, na seguinte ordem, os valores: R\$ 7,00 (ler sete reais e zero centavo); R\$ 18,00 (ler 18 reais e zero centavo); R\$ 60,00 (ler sessenta reais e zero centavo); R\$ 3,18 e R\$ 14,27].

O material utilizado no roteiro é bem simples e de fácil acesso: 40 canudos (ou outro material concreto); 04 caixas para guardar os canudos (ou outro material concreto); 30 cartões de cartolina (11cm x 15cm) e 01 pincel colorido.

Finalizada a explicação do roteiro, o professor entrega arquivo com as instruções para a elaboração do roteiro do diagnóstico de competência numérica da criança, a qual deve ter 6 ou 7 anos. A sessão deve ser filmada e gravada em CD/DVD, que será apensado ao relatório.

O relatório desse diagnóstico deve ter os seguintes elementos: capa, sumário, introdução [informando: i) o motivo, o local, a data e o horário da pesquisa; e ii) as iniciais da criança (p. ex.: A. B. P. B.), sua idade (p. ex.: 07a05m) e seu nível de escolaridade]; descrição (em cada atividade: i) explicar detalhadamente a tarefa proposta; ii) relatar o desempenho da criança; e iii) analisá-lo); conclusão (comentário reflexivo sobre os aspectos mais significativos desta experiência, à luz das contribuições dos textos e dos debates da disciplina); referências e/ou bibliografia; e apêndice (cartões utilizados pela equipe no diagnóstico, bem como os cartões escritos pela criança).

Na próxima seção, serão apresentados alguns elementos dos relatórios: as produções das crianças e as conclusões dos estudantes pesquisadores.

#### 4. Alguns resultados e breves reflexões discentes

O objetivo principal desta atividade é permitir que o futuro pedagogo constate que o conhecimento numérico da criança está em desenvolvimento – algumas competências ela possui, outras ainda não – e que ele tenha a oportunidade de refinar o seu olhar, para perceber o que, às vezes, não é dito com palavras ou números, mas com gestos e olhares.

Ao propor que a criança escreva numerais com 1, 2, 3 e 4 algarismos, por exemplo, o pesquisador verifica a progressiva diminuição da competência, seja nos resultados, seja na forma de realizar o que foi solicitado. As produções da criança de tais numerais expressam suas concepções, as quais são refeitas e ampliadas quando ela tem a oportunidade de ouvir, falar, ler e escrever numerais.

O professor precisa analisar, com cuidado, a diversidade de hipóteses das crianças sobre o conceito de número, sendo a escrita um dos instrumentos possíveis (Figura 1).

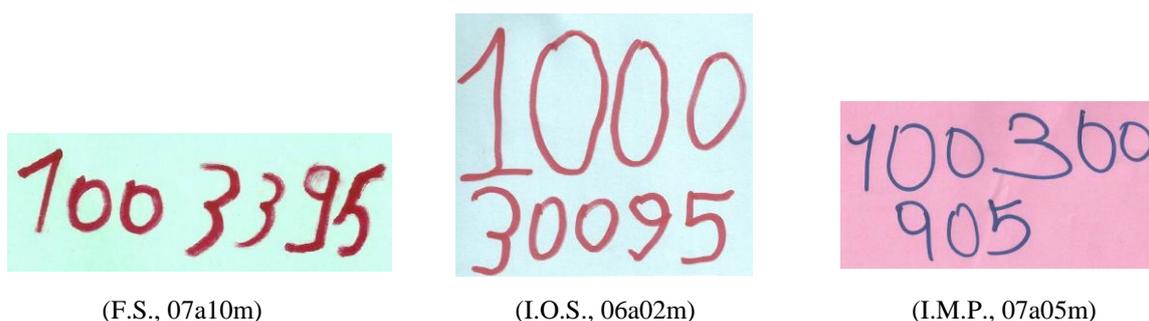


Figura 1 – O numeral 1.395 escrito por algumas crianças.

Em relação às reflexões dos futuros pedagogos sobre a atividade do diagnóstico de competência numérica, socializo trechos de dois relatórios:

Esta atividade nos ajudou a ter um olhar mais observador para trabalhar com nossos futuros alunos. Ao procurar analisar, precisamos, primeiramente, conhecer as competências adquiridas pela criança, sem julgar, e planejar situações para desenvolver habilidades que ainda precisam de mais conhecimentos. Dessa forma, nós pedagogos devemos estar atentos para desenvolver didáticas para melhor assimilação e aprendizado da Matemática para nossos alunos. (Equipe QVL, 2012.2)

Concluimos que a realização do Diagnóstico de Competência Numérica nos permitiu relacionar teoria e prática. Percebendo que o conteúdo matemático deve ser trabalhado de forma a deixar claro aos estudantes sua relação com o mundo real, onde eles consigam enxergar no meio social em que estão inseridos um significado para esse conteúdo e isso só acontece a partir do momento em que o professor volta o olhar para aqueles conhecimentos sociais do aluno. (Equipe Facilitando a Matemática, 2012.2)

## 5. Considerações Finais

Acredito que o diagnóstico de competência numérica, exposto de forma sucinta neste trabalho, contribui de forma significativa na formação do licenciando em Pedagogia que ensina Matemática, ao lhe permitir ampliar seus saberes docentes em relação ao conceito de número: o *do conhecimento* (compreende a sua elaboração pela criança), o *pedagógico* (aprende atividades que podem ser propostas para permitir que a criança o desenvolva e como pode avaliá-lo) e o *existencial* (aumenta sua autoconfiança em relação à docência e transforma seu sentimento em relação à Matemática).

Em outra ocasião, pretendo apresentar e analisar algumas das produções das crianças na realização das atividades que apresentam maior diversidade de soluções: a leitura e a escrita de numerais com 3 ou 4 algarismos e de valores do sistema monetário.

## 6. Referências

- BARGUIL, Paulo Meireles. A Prova didática na formação do pedagogo que ensina Matemática. In: **3º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Fortaleza: UFC/UECE, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Número natural**: conceito e representação. Brasília: FNDE/FUNDESCOLA, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- KAMII, Constance. **A Criança e o número**. Tradução Regina A. de Assis. 11. ed. Campinas: Papirus, 1990.
- KAMII, Constance; DECLARK, Georgia. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Tradução Elenisa Curt, Marina Célia M. Dias, Maria do Carmo D. Mendonça. 12. ed. Campinas: Papirus, 1996.
- MARANHÃO, Maria Cristina S. A.; SENTELHAS, Maria Sílvia B.; MESQUITA, Mônica Maria B. Atividades essenciais para o conceito e significado de número na educação infantil. In: PAVANELLO, Regina Maria. **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**: a pesquisa e a sala de aula. São Paulo: SBEM, 2004. p. 49-68.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação social da mente**. Tradução: José Cipolla Neto, Luis Silveira M. Barreto e Solange Castro Afeche. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.