

# **A avaliação contínua como meio para intervenções bem-sucedidas no processo do ensino-aprendizagem do sistema de numeração decimal:**

um trabalho colaborativo

Ruth Ribas Itacarambi

Maria Salete Cruz

Marília Costa Basile

Silvia Maria Custodia de Souza

**Como citar:** ITACARAMBI, R. R.; CRUZ, M. S.; BASILE, M. C.; SOUZA, S. M. C.

A avaliação contínua como meio para intervenções bem-sucedidas no processo do ensino-aprendizagem do sistema de numeração decimal: um trabalho colaborativo. *In:* ABDALLA, M. F. B.; FERREIRA, M. C. C.; LEITE, S. A. S. (org.).

**Percursos e perspectivas na formação de professores das séries iniciais.**

Marília: Oficina Universitária, 2007. p. 83-96. DOI:

<https://doi.org/10.36311/2007.978-85-60810-01-7.p83-96>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

A avaliação contínua como meio para  
intervenções bem-sucedidas no processo de  
ensino-aprendizagem do sistema de numeração  
decimal: um trabalho colaborativo

Ruth Ribas ITACARAMBI  
Maria Salete Cruz, Marília Costa BASILE  
Sílvia Maria Custodia de SOUZA

O Laboratório de Educação Matemática (LABEM), criado em 2000, junto ao Centro de Aperfeiçoamento em Ensino de Matemática (CAEM), tem como propósito ser um espaço de trabalho colaborativo entre professores que trabalham com Matemática no Ensino Básico e professores pesquisadores em Educação Matemática.

Desde 2003, o laboratório está organizado em dois grupos de estudos: o grupo da manhã com maior concentração de professores do 1º ciclo do Ensino Fundamental, e o grupo da tarde com professores do 2º ciclo do Ensino fundamental e do Ensino Médio.

O que pretendemos relatar é o caminho do grupo da manhã, suas idas e vindas, buscando viabilizar o papel de professor como investigador e, desse modo, contribuir para a prática pedagógica dos professores do 1º ciclo do Ensino Fundamental, na questão primordial que são as dificuldades apresentadas pelos alunos na utilização do sistema de numeração e dos algoritmos.

No primeiro momento, o grupo levantou a necessidade de fazer o diagnóstico das dificuldades de seus alunos, centrando-se nos conteúdos sobre o Sistema de Numeração, apontando os conceitos envolvidos - o *saber*; os procedimentos do professor e do aluno - o *saber fazer*, e as atitudes esperadas - o *ser* (DELORS, 2002).

O diagnóstico foi feito pelos professores em suas salas de aula por meio de atividades de ensino e observação do desempenho, na perspectiva de incluir os alunos e levar a uma tomada de decisão. Após o diagnóstico, os professores selecionaram os alunos que necessitavam de uma intervenção pedagógica diferenciada, com o objetivo de levar à superação das dificuldades, e esses passaram a serem denominados *alunos do grupo de reforço*.

Junto com a elaboração do diagnóstico e análise dos resultados, os professores iniciaram o estudo sobre as metodologias de pesquisa, pois a intenção era analisar as dificuldades e apresentar uma proposta de intervenção e acompanhamento, e, por se tratar de um trabalho mais individualizado em pequenos grupos, foi feita a opção por uma abordagem qualitativa.

#### **AS PRIMEIRAS IDÉIAS: ESCOLHA DO PROBLEMA**

Enquanto explicitávamos o problema, o tema da investigação foi se delineando e chegamos a uma primeira formulação: *Estudar avaliação contínua como meio regulador da intervenção do professor na sala de aula*. Mas o grupo concordou que esse tema, avaliação contínua, traz uma infinidade de possíveis abordagens. O primeiro passo do grupo, no sentido de delimitar o problema, foi expor as expectativas de cada um em relação a essa problemática.

Percebemos com os relatos que, ao tratar da avaliação como diagnóstico, o tema se universaliza, no sentido de que passa a atender o professor na busca da melhoria de seu trabalho, independentemente de outros aspectos institucionais que não estão de imediato ao seu alcance.

Como conclusão, ficou estabelecido que o grupo centralizaria seus estudos na *avaliação diagnóstica*, uma vez que esta é fundamental no dia a dia do professor, que precisa lidar com a progressão continuada e, em última análise, com uma escola que busca a inclusão (LUCKESI, 2000).

As questões apontadas, neste momento, foram: como fazer uma avaliação que tenha como objetivo incluir e não excluir? Como incluir aqueles que apresentam dificuldades recorrentes nas habilidades com o sistema de numeração decimal? Quais procedimentos do professor em sala de aula não estão ajudando a superação das mesmas? Que conteúdos específicos do sistema de numeração necessitam intervenção e acompanhamento diferenciado do professor, na proposta de inclusão?

Estas questões trouxeram para o grupo uma nova visão do projeto de investigação, ou seja, *como fazer uma avaliação diagnóstica que possa servir de base a intervenções bem-sucedidas e não só como constatação do óbvio*.

## A ESCOLHA DA ABORDAGEM QUALITATIVA

O processo se iniciou com uma dúvida que é comum entre professores que se propõem um trabalho de investigação: *Que metodologias de pesquisa utilizar num trabalho de investigação em educação?*

Esse questionamento despertou a necessidade no grupo, dos professores, de conhecer as metodologias de pesquisa, de fazer um levantamento bibliográfico sobre o tema e, a partir daí, escolher alguns textos de apoio (LÜDCKE; ANDRÉ, 1986; SEVERINO, 1996; THIOLENT, 1985).

A explicitação do problema, objeto de nossa investigação, requereu também uma pesquisa bibliográfica que contribuísse com as perspectivas e os anseios do grupo sobre o tema escolhido.

Com as leituras selecionadas, o grupo identificou seu trabalho de investigação com o que se convencionou chamar de *pesquisa qualitativa*, por favorecer e auxiliar o tipo de interferência pretendido. Uma vez que, segundo Borba (2004), a pesquisa qualitativa prioriza procedimentos descritivos à medida que admite a interferência subjetiva, e o que é verdadeiro é sempre passível de ser mudado.

Na tentativa de dar uma denominação, definimos o trabalho de intervenção dos professores como *pesquisa-ação*, segundo denominação de Brandão (2003), uma vez que foi voltada diretamente para um grupo de alunos de reforço, que apresentavam dificuldades na compreensão e utilização significativa do sistema de numeração, e com características de atendimento individualizado.

Neste trabalho de investigação adotamos a noção de *pesquisa-ação colaborativa*, visto que, segundo Pimenta; Garrido; Moura (2001, p. 9) é a pesquisa cuja metodologia qualitativa visa “criar uma cultura de análise das práticas nas escolas, tendo em vista suas transformações pelos professores, com a colaboração de professores da Universidade”. No LABEM, os professores estavam em formação como investigadores de sua prática e, segundo Fiorentini (2004), para este trabalho de formação, é preferível que se adote a noção de pesquisa-ação colaborativa, pois “é constituída por pessoas voluntárias no sentido de que participam espontaneamente, por vontade própria e as relações no grupo evoluem a partir da própria comunidade, embora possam ser assessoradas/mediadas por agentes externos”.

## O PROFESSOR COMO INVESTIGADOR

Os professores discutiram e elaboraram um primeiro plano de ação e apresentaram, nesta etapa, suas intenções de trabalho: Marília e Salete escolheram trabalhar o tema *divisão* com os alunos de reforço

da 3ª série do Ensino Fundamental da Escola de Aplicação (FEUSP), e Silvia embora coordenadora, escolheu trabalhar com alunos de uma 3ª. Série do ensino fundamental da Prefeitura Municipal de São Paulo, que apresentavam dificuldades quanto aos conteúdos de Matemática da série e, mais especificamente, a maior dificuldade apontada, a divisão.

A partir das considerações anteriores, neste artigo, fazemos os relatos dos trabalhos de intervenção, desenvolvidos com as séries iniciais.

#### RELATO SUCINTO DOS PROJETOS DESENVOLVIDOS

O primeiro relato é feito pela professora Silvia e o tema: *Análise de intervenções na utilização de algoritmos*: um estudo com alunos do 3º ano do ensino fundamental. É o resultado de um estudo realizado em 2003/2004 sobre a importância da *avaliação contínua* no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, junto a um grupo de 15 alunos do 3ª ano do ensino fundamental de uma escola pública da rede municipal de São Paulo que, segundo as impressões da professora, manifestavam dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Matemática definidos para a série.

O conteúdo escolhido para amparar o estudo foi a operação de *divisão*, enquanto conceito, processo de resolução e sua utilização em situações-problema. Para realização do trabalho, foram estabelecidos encontros semanais de uma hora e meia, antes do horário de aulas.

As primeiras semanas de trabalho e a Avaliação Diagnóstica mostraram que, embora eles não demonstrassem o hábito de fazer o levantamento de estimativas, compreendiam o conceito e utilizavam com relativa independência os algoritmos da adição e da subtração (necessitando somente reforço nas idéias aditiva e comparativa da subtração). Dez alunos, embora lessem, tinham dificuldades em interpretar os textos das situações-problema e dois apresentavam também muita dificuldade de leitura.

Quanto à multiplicação e à divisão, as dificuldades eram bem maiores, tanto quanto aos conceitos, como quanto aos algoritmos e, principalmente, quanto ao levantamento de estimativas de respostas, que já não se mostrava eficiente nem mesmo na adição e na subtração.

Tentavam resolver as operações sem ter como base qualquer análise da relação entre os números ou raciocínio prévio de cálculo. Realizavam somente as seqüências formais dos algoritmos (cujos mecanismos pareciam ter sido decorados sem compreensão), que, muitas vezes, resultavam em respostas absurdas, às quais não conseguiam justificar, conforme pode ser observado na situação: "Rui ganhou 100

figurinhas para repartir com Alex e Tico. Com quantas figurinhas cada um ficará?" My conclui ao tentar resolver "de cabeça" que  $100 : 3$  dá menos que 50 porque, "se na tabuada do 3 o maior número é 30, então a resposta tem que ser obrigatoriamente menor que 50", e, numa outra parte do mesmo diálogo reproduzido abaixo, **D** sugere que se corte o zero do dividendo e do divisor sem conseguir explicar o porquê:

Prof.- Então, como vamos resolver? Alunos...é de dividir,  $100 : 3$ .

Prof.-  $100 : 3$ , dá mais ou menos que 50 ?

My - Dá menos, professora. Porque dá 3. Prof. - 3 ?

D - É. Corta os dois zeros e aí faz. Prof - Por que se corta?

D - Não sei, "pro", mas eu me lembro que tinha um negócio assim.

Este procedimento sem compreensão lhes trazia extrema dificuldade em compreender os próprios erros. Em diferentes diálogos gravados, pode-se observar que toda vez que solicitávamos que fizessem estimativas de resposta para determinada situação, os alunos não conseguiam utilizar estratégias de cálculo mental e sempre que verbalizavam seu raciocínio, declinavam passos do algoritmo que realizavam mentalmente.

Outro fator importante, resultante do uso exclusivo de algoritmo, era que ao selecionarem as ordens, para realização da seqüência do algoritmo, os alunos não tinham claro o valor relativo e absoluto dos algarismos que estavam sendo considerados.

Como no algoritmo, as ordens são processadas de cada vez, os números não são vistos como um todo, o que acarreta maior dificuldade na execução do cálculo estimado e na percepção dos erros. Pode-se verificar esse fato no diálogo a seguir:

Prof - Bem, se na sala já estavam 25 convidados e ainda viriam mais 9, tenho que colocar ao todo mais ou menos 35 cadeiras?

Alunos- Mais... , menos Jô - dá 124.

Prof- Tem certeza, Jô?Jô - Ué, é só eu somar o 9 "de baixo" (2ª parcela) com o 5 e com o 2 "de cima" (1ª parcela).

E, essa situação se agravava ainda mais, quando a operação era de divisão e lhes era pedido para calcular o "número de vezes que o divisor caberia no dividendo" (cálculo mental), mesmo relacionando o resultado ao "número que multiplicado pelo divisor corresponderia ao dividendo" (ação que lhes remetia à tabuada, que também não estava fixada).

## REFLEXÕES E AÇÕES

Analisando as observações, percebemos que, além dos aspectos didáticos e pedagógicos, outros aspectos colaboravam para as dificuldades de aprendizagem do grupo, tais como: atitudes negativas com relação à aprendizagem, à matemática e a si próprios. Considerem-se, ainda, os problemas de ordem administrativo-pedagógica: recuperação insuficiente; falta de professor etc.

Contudo, o excesso de mecanização sem compreensão dos procedimentos, parecia-nos ser o maior responsável pela dificuldade de raciocínio que os alunos apresentavam, resultando na falta de compreensão e de significado dos conteúdos. Isso porque, quando a situação-problema era apresentada com números pequenos, em que os alunos pudessem estimar e realizar o cálculo com raciocínios simples, não havia grandes dificuldades. Mas, se os números fossem maiores e demandassem uma elaboração maior de estratégias (do tipo aproximação, agrupamento etc.), eles partiam imediatamente para o algoritmo (mesmo mentalmente), evidenciando equívocos como os apresentados.

A nosso ver, fazia-se necessário o *resgate dos processos operatórios*, então, estabelecemos algumas metas: *desmistificar o erro*, para melhora da auto-estima, e enfatizando-o como parte importante da aprendizagem para se construir a compreensão; *incentivar, à exaustão, o uso de procedimentos pessoais*, ao invés dos mecânicos; *investir na verbalização do raciocínio e na justificativa das soluções*, de modo a tornar consciente, embasar e justificar procedimentos e regras que os alunos já haviam entrado em contato, mas que pareciam ter sido decorados e eram usados aleatoriamente como num jogo de sorte e azar.

Os algoritmos das operações, desenvolvidos com a professora da classe, não foram abandonados, porém passaram a ser trabalhados de modo a que compreendessem seus passos e fossem sempre precedidos e aliados ao cálculo mental para controle dos resultados. O *pensar sobre o resultado* deveria envolver a análise da relação entre os números e, principalmente, no caso da divisão, a relação entre o divisor e o dividendo e o número de casas que poderia haver no quociente, numa tentativa de dirigir um pouco o raciocínio, evitando o erro.

As aulas foram divididas em três momentos: iniciávamos com o estudo dos fatos fundamentais – desenho dos diagramas – que eram terminados em casa (ao final de 2003, tínhamos montado e recortado a tábua de Pitágoras). A seguir, tanto em situações-problema como em operações soltas, nos voltávamos para o cálculo mental, procurando respostas através da projeção de estimativas, primeiro, individualmente; depois, em duplas, com posterior discussão coletiva das soluções, para

que, além de compreenderem seus processos, percebessem que outros poderiam existir. Terminando o dia, realizávamos a verificação das respostas através da discussão e execução dos algoritmos.

A cada encontro, novos dados eram juntados às observações de modo a balizarem os procedimentos seguintes. O investimento nas atitudes e posturas resultou bastante positivo. A atitude do grupo, em relação aos erros cometidos e à liberdade de fazer perguntas, melhorou substancialmente. Manifestavam compreender que estavam aprendendo e que podiam arriscar-se sem que isso merecesse censura, e que seus erros e dúvidas seriam sempre respeitados pelos demais colegas.

A leitura oral das situações-problema, das operações e a verbalização dos procedimentos que utilizavam para resolvê-las foram muito importantes para que percebessem e entendessem seu próprio processo de raciocínio e para a compreensão dos equívocos.

O trabalho em grupos (duplas e coletivo) também se mostrou uma decisão acertada para o desenvolvimento de formas alternativas de raciocínio, pois, como já comprovado por Parra e Saiz (1996), atividades grupais favorecem intercâmbio, discussão e reflexão a respeito de experiências.

O segundo relato é das professoras Maria Saete e Marília, e o tema: *Intervenções necessárias para que o aluno reconheça e utilize o sistema de numeração decimal e as operações*: um estudo com os alunos de reforço da 3ª série do ensino fundamental da Escola de Aplicação (FEUSP).

Esta experiência realizou-se numa escola onde se acredita e se procura tornar possíveis três instâncias de atendimento: atenção mais direcionada ao aluno dentro da sala de aula em situação e horário normal de aulas; atenção especial dentro de um pequeno grupo de alunos com dificuldades semelhantes e/ou pontuais, em horário diferente do horário normal de aulas (que é o caso aqui relatado), e atendimento individual em horário diferente do horário normal de aulas.

Os alunos, participantes dessa atividade, são alunos do 3º ano do Ensino Fundamental que, após um período de observação nas atividades normais de sala de aula, foram selecionados por apresentarem dificuldades com reconhecimento e utilização do Sistema de Numeração Decimal e das operações de adição, subtração e multiplicação.

A hipótese inicial era que a dificuldade advinha do fato dos alunos não conhecerem o sistema de numeração decimal, e as intervenções das professoras foram feitas nesse sentido.

Esses alunos foram convocados para participar das aulas de reforço que ocorreram uma vez por semana, por um período de 2 horas.

O diagnóstico inicial foi feito através de: atividades individuais que envolveram os conteúdos do Sistema de Numeração Decimal, para todos os alunos participantes das aulas de reforço; análise das atividades que foram consideradas como instrumentos de diagnóstico; seleção dos alunos que seriam objeto de estudo de caso e o estudo e elaboração de atividades de intervenção que promovessem à superação das dificuldades apontadas no diagnóstico. Após o diagnóstico, foi selecionado um grupo formado por 7 alunos.

Durante as aulas de reforço, sempre foi reservado um período para que os alunos desenvolvessem uma atividade lúdica, na qual a nomenclatura e a utilização da linguagem própria do sistema de numeração decimal estivessem contidas, com a utilização de dois tipos de dominós (dominó da tabuada e das operações). No decorrer dos trabalhos, foram utilizados materiais concretos como: palitos, quadro valor de lugar, material dourado etc., dando suporte às atividades escritas.

Na realização das atividades, a orientação era sempre para que os alunos efetuassem a leitura dos enunciados sozinhos, e a interferência da professora na leitura só ocorria depois da verbalização dos alunos de como cada um tinha entendido os enunciados.

Nas sessões iniciais, foram observados aspectos mais gerais do comportamento dos alunos durante a execução das tarefas apresentadas. Dentre os comportamentos observados, destacam-se: dificuldades em compreender os enunciados; tentativas de copiar do colega do lado; verificar como os outros colegas estão usando o material concreto, para depois se sentir seguro o suficiente, arriscando a sua tentativa; falta de concentração para executar a tarefa; dificuldade em executar a tarefa dentro do tempo previsto; e reações emocionais quando não se consegue os acertos na tarefa (ficar emburrado, bater o caderno ou a folha de exercício).

Durante o processo de ensino-aprendizagem, em nenhum momento, as respostas foram simplesmente apresentadas aos alunos. Em todas as circunstâncias, a intervenção da professora foi sob a forma de *problematização*, de modo a levar o aluno a raciocinar para chegar à solução da questão proposta.

As atividades foram organizadas com a utilização de materiais concretos, material dourado. E, apesar do uso dos materiais ajudarem na diminuição das dificuldades, percebeu-se que estas persistiam em alguns casos, pois embora os alunos efetuassem concretamente a divisão, utilizando o material dourado, não transferiam para o algoritmo. É o caso do aluno que relatamos a seguir. O professor coloca para o aluno a seguinte tarefa: “vamos distribuir 27 unidades entre 4 pessoas, ou seja,  $27 : 4 = ?$ ”

O aluno, após longo tempo olhando a tarefa, começa manusear o Material Dourado, forma o número com o material dourado: 2 dezenas e 7 unidades.

Prof. - Consegue dividir 2 barras para 4 pessoas? Aluno- Não.

Prof. - O que tem que fazer? Aluno- Trocar.

Prof. - Trocar pelo quê? Aluno - Por unidades.

Prof. - Quantas unidades? Aluno (após contar de um em um) 20 unidades.

Prof.- O que vai fazer agora? Aluno- Dividir para 4 pessoas.

Divide a quantidade total sem se dar conta de que cada pessoa não recebeu a mesma quantidade. Quando o professor chama a atenção para o fato, conta de um em um, e percebe que cada pessoa recebeu uma quantidade diferente. Então, retira as unidades excedentes, e responde:

Prof. - Quanto cada pessoa recebeu? Aluno - Cada Pessoa recebeu 6.

Prof. - Onde você vai registrar? Aluno - Aqui (e escreve no algoritmo da divisão no lugar do quociente).

Prof. - Isso mesmo. Quanto dá?- Multiplico o 6 por 4.

Obs.: O aluno tenta lembrar da tabuada e arrisca alguns resultados incorretos.

Prof.- Conte as unidades que você dividiu. Aluno - conta de novo de um em um.- Dá 24.

Prof.- E agora? Aluno - Deu 6 e sobrou 3.

Prof.- Dá para dividir o resto por 4? Aluno - Não.

Na operação que é proposta a seguir, dividir 378 unidades para 6 pessoas, o aluno já adquire certa autonomia e começa por formar o número com o material dourado: 3 centenas, 7 dezenas e 8 unidades. Fica olhando o material por algum tempo e parece estar buscando uma idéia para prosseguir. Então, a professora que o estava observando vai a sua ajuda e:

Prof.- Consegue dividir essas 3 placas por 6?

Aluno - Não.

Prof.- O que tem que fazer? Aluno - Trocar.

Prof. - Trocar pelo quê? Aluno - Por dezenas, 30 dezenas (neste momento, ele não contou, respondeu rapidamente).

O aluno troca e começa a dividir em 6 partes. Desta vez, foi verificando quantas restavam em sua mão. Conta quantas dezenas tem para cada pessoa e, então, registra corretamente no algoritmo.

## REFLEXÃO E AÇÃO

O aluno M., convocado no início do ano, conseguiu sanar suas dificuldades, compreendeu melhor o sistema de numeração decimal e

passou a ter melhor rendimento na sala de aula regular, sendo dispensado no reforço no início do 2º trimestre letivo. O aluno R, citado no relato, não conseguiu ser dispensado do reforço, mas demonstrou ao longo do ano melhora e teve algumas de suas dificuldades sanadas. Embora ainda apresentasse dificuldades na divisão, aprendeu a subtrair e usar as trocas corretamente.

Somente a aluna J. não demonstrou superar nenhuma de suas dificuldades, as intervenções realizadas parecem não ter surtido nenhum efeito em seu aprendizado, terminou o ano sem compreender as trocas na subtração e na divisão. Essa aluna foi encaminhada para um atendimento individualizado.

O aluno P.H. demonstrou melhor desempenho, inclusive em sua auto-estima, pois era um aluno muito inseguro e as aulas, no grupo menor, fizeram-no sentir-se mais seguro.

O trabalho com os alunos de reforço nos levou a refletir sobre as dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem da divisão, e que são citados por Serrazina (1996). O entendimento e aplicação da divisão pelos alunos apresentam maior dificuldade que as demais operações devido aos seguintes motivos: o primeiro deles diz respeito à direção em que o cálculo é efetuado, pois, na divisão, esse é efetuado na direção contrária à da adição, subtração e multiplicação, pois todas são efetuadas da direita para a esquerda, e, a divisão, da esquerda para a direita. A segunda dificuldade refere-se à necessidade própria do algoritmo da divisão, pois esse envolve não só os fatos básicos da divisão, mas também aqueles relativos à multiplicação e à subtração. E a terceira dificuldade ocorre porque a divisão envolve o uso de estimativa, o que permite ao estudante, através de tentativa e erro, chegar ao quociente, embora possa não obter sucesso nas primeiras tentativas.

Analisando os comportamentos apresentados pelos alunos do grupo de reforço, tais como: as tentativas de copiar do colega do lado; verificar como os outros colegas estão usando o material concreto para depois arriscar a sua tentativa; dificuldade em executar a tarefa dentro do tempo previsto; o grupo do LABEM verificou o quanto é importante e necessário buscar subsídio teórico para entender esses comportamentos.

Neste sentido, buscamos apoio teórico em Raths (1977), autor que já, em meados dos anos 70, apresentava muitas das concepções que encontramos, atualmente, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) do ensino fundamental, e seus teóricos, como Coll (1994).

Raths (1977, p.2) estabelece uma relação entre pensamento e comportamento, sustentado e que “a incoerência de pensamento ou limitada experiência com este, muitas vezes, refletem em alguns tipos de comportamento que podem ser observados na sala de aula”.

O trabalho mostrou que, para as crianças do reforço, o tempo dado nas aulas, fora do horário normal, foi significativo, e apenas uma delas precisou de um acompanhamento individualizado.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A observação e a avaliação contínua das atividades e do processo de ensino e aprendizagem foram de fundamental importância para a percepção dos problemas e busca de soluções em todos os projetos de intervenção.

Consideramos, inicialmente, que o ensino de Matemática não deveria ser voltado à procura da operação adequada, da resposta correta e exata a uma situação-problema ou a ganhar um jogo. Na medida do possível, como afirma Parra e Saiz (1996, p. 198), o aluno deveria “analisar os dados, estabelecer relações, tirar conclusões e fundamentar as respostas,” tornando a relação do aluno com a matemática mais pessoal e ativa, articulando o que ele já sabe com o que precisa aprender, visto que o conhecimento matemático se dá através das interações feitas pelo sujeito com o seu meio ambiente (KAMII, 1992).

Não se pode descartar a importância de se trabalhar com material concreto, visando facilitar a formação do conceito ou mesmo a importância de, mais tarde, se trabalhar com os algoritmos. Mas o desenvolvimento do cálculo mental, não como algo decorrente de simples memorização, mas como *um cálculo pensado ou refletido* (PARRA E SAIZ, 1996, p.189) e, ainda, como a capacidade “de estabelecer uma relação direta entre quantidades, a partir de representações numéricas e sem passar pela construção física de um ou vários conjuntos com elementos que se contam” (BRISSIAUD, R., apud DUHALDE; CÚBERES, 1998, p.58) constitui-se numa atividade fundamental para controle e confiabilidade dos resultados, seja antes ou depois da utilização dos algoritmos. Esse caminho, aparentemente mais longo, é, porém, mais natural na busca de respostas, por resultar em relações naturalmente lógicas estabelecidas pelo sujeito. Como exemplo disso, são as inúmeras situações de cálculo resolvidas pelas crianças mesmo antes de qualquer ensinamento formal.

O fato de os alunos, logo no início da educação fundamental, serem, muitas vezes, colocados em contato com os algoritmos das operações, sem o exercício de manipulação de materiais e sem o estabelecimento de estratégias de cálculo mental, parece trazer seqüelas quase que irreversíveis. O estudo realizado nos revela que ao antecipar o ensino dos algoritmos, antes de se firmar o hábito e a compreensão do cálculo, não se oportuniza ao aluno lidar com a lógica das operações (ERMEL, 1995). A realização exclusiva de seqüências de regras, por

resultar de conhecimento não questionado, apenas memorizado, portanto unilateral, acarreta um bloqueio ao raciocínio para outras estratégias de cálculo e não favorece o estabelecimento das relações entre os números, principal característica do cálculo. Esse bloqueio, como destaca Bachelard (apud IGLIORI, 2002, p.98), passa a constituir-se num obstáculo a novas aprendizagens.

O uso irrefletido do algoritmo faz com que o aluno nem ao menos perceba que sua resposta pode estar errada, visto que se detém apenas no procedimento e não na lógica ou na pertinência da resposta. No estudo, ficou claro que grande parte das dificuldades dos alunos devia-se ao uso de regras que pareciam memorizadas sem construção do significado e, por isso, não os auxiliavam na interpretação das situações que lhes eram colocadas.

O objetivo do algoritmo é a rapidez e não a compreensão (ERMEL, 1995). O nosso estudo nos leva a considerar que ele deva ser o último passo do processo de evolução dos procedimentos de cálculo, para que, caso ocorra algum problema em sua utilização, o aluno consiga percebê-lo e tenha condições de utilizar os cálculos pensados como recurso de conferência na avaliação dos resultados.

Com as atividades desenvolvidas, houve progresso evidente, sobretudo no que tange às posturas, à maneira como os alunos passaram a enfrentar e resolver as operações e as situações problemas. Contudo, o hábito ainda instalado, fazia com que, muitas vezes, mesmo quando solicitados a resolver situações e operações, utilizando formas pessoais de raciocínio, dando respostas aproximadas ou a justificar respostas, deixassem transparecer a dificuldade que tinham para se desligar da articulação mecânica dos algoritmos que ainda preponderava em seu raciocínio.

Este fato é natural, pois, segundo Raths (1977, p. 327), para podermos pensar, precisamos ter, o atrevimento de pensar. Esse atrevimento supõe confiança em nós mesmos e em nossas capacidades. Quando temos confiança, muitas vezes conseguimos realizar tarefas que estão acima de nossas expectativas. A tarefa foi apenas iniciada, porque mais difícil que criar um hábito é tentar modificá-lo.

## REFERÊNCIAS

- BORBA, M. *A pesquisa qualitativa em matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BRANDÃO, C.R. *A pergunta a várias mãos: a experiência da pesquisa no trabalho do educador*. São Paulo: Cortez, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

- COLL, C. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir*. 7. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2002.
- DUHALDE, M.; CUBERES, M. T. *Encontros iniciais com a matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- ERMEL, A. *Descoberta dos números: contar, cantar e calcular*. Lisboa: Edições ASA, 1995.
- FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Orgs.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- IGLIORI, S.B.C. A noção de “obstáculo epistemológico” e a educação matemática. In: *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo : EDUC, 2002, p.89-114.
- KAMII, C. *Aritmética: novas perspectivas*. Campinas: Papirus, 1992.
- LUCKESI, C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? *Pátio*, Porto Alegre: Artes Médicas, ano 4, n. 12, p. 7-11, fev., 2000.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M.. *Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- PARRA, C; SAIZ, I. Cálculo Mental na Escola Primária. In: PARRA, C. (Org.). *Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p.156-235.
- PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E.; MOURA, M. O. Pesquisa colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 24., 2001, Caxambu, MG. *Anais...* 2001, 21p.
- RATHS, L. E. et al. *Ensinar a pensar*. São Paulo: EPU, 1977.
- SCHÖN, D. *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SERRAZINA, M.. *Didática da matemática - aprender e ensinar alguns conceitos matemáticos: o sentido do número*. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.
- SEVERINO, A. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 1996.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1985.
- YUS, R. R. Avaliar conforme um currículo integrado com temas transversais. *Pátio*, Porto Alegre: Artes Médicas, ano 4, n. 12, p. 12-16, fev., 2000.