

AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: A INTERPRETAÇÃO DE PEDAGOGOS E DE LICENCIADOS EM MATEMÁTICA

Mônica Cerbella Freire Mandarinino
Fundação Cesgranrio e Mestrado em Educação da UNIRIO
mmandarino@globocom

Resumo:

Apresentamos neste texto os resultados de duas pesquisas desenvolvidas no âmbito do grupo de pesquisa LIMC-Mais que buscaram identificar e analisar as práticas de correção das atividades realizadas pelos alunos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Em ambos os casos objetivou-se investigar se e como os professores valorizam a produção matemática dos alunos, sobretudo quanto à maneira como lidam com os erros cometidos e o incentivo à autonomia intelectual. Os resultados evidenciam a valorização dada aos resultados finais, desprezando-se várias situações em que as produções discentes poderiam ser utilizadas como *trampolins para a aprendizagem*. Além disso, com dados obtidos por meio de questionário, aprofundamos a reflexão sobre correção. Por meio da Análise de Componente Principais (ACP) grupos de práticas correlacionadas foram identificados estatisticamente. Cotejando tais grupos com o referencial teórico chegamos a estilos de correção que, certamente, se associam com diferentes concepções de ensino e aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: ensino de Matemática, avaliação, correção, anos iniciais.

1. Introdução

Este trabalho é resultado de pesquisas que buscam desvendar o cotidiano das salas de aula em situações de ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal interesse é reforçado a partir dos resultados encontrados em minha pesquisa de doutorado (MANDARINO, 2006) sobre práticas docentes, observadas por licenciandos. Um destes resultados foi a identificação da existência de uma estrutura comum das aulas de Matemática, independente de diversas outras variáveis como: tempo de magistério e formação do professor; rede e tamanho da escola; nível sócio econômico dos alunos/comunidade. Outros resultados que chamaram atenção e motivaram novas pesquisas foram: a insegurança de professores dos anos iniciais em relação ao ensino da Matemática; a força de uma cultura docente que leva os professores à reprodução das aulas que os deixavam insatisfeitos quando alunos; e a dificuldade de incentivar, ou mesmo aceitar, soluções de seus alunos diferentes das que previram ou preferem.

Com tais perspectivas o grupo de pesquisa LIMC-Mais se constituiu e centrou suas investigações na receptividade dos professores a produções discentes que fogem do padrão esperado. Passamos a estudar se e como os professores valorizam a produção matemática de seus alunos e, para isso, uma das etapas da estrutura da aula ganhou ênfase: os momentos de correções de atividades. Sob este enfoque alguns trabalhos foram realizados (ver http://www.limc.ufrj.br/site/projetos_limcmmais.html) e, dentre eles, destacamos dois para esta conversa. O primeiro, que resultou na dissertação de mestrado de uma das integrantes do grupo (PINHEIRO, 2009), analisa os episódios de correção de 120 aulas de 30 professores da cidade do Rio de Janeiro. A partir deste levantamento foram criadas categorias que usamos para uma nova investigação com a qual buscamos identificar estilos de correção de atividades recorrendo a um questionário respondido por 103 professores dos anos iniciais de quatro capitais brasileiras (MANDARINO, 2012).

2. Algumas referências

A questão da valorização e compreensão pelo professor das hipóteses conceituais dos alunos, por meio da observação atenta das estratégias que criam para resolver problemas em Matemática está diretamente relacionada com as práticas de correção que os professores privilegiam. Esta é uma temática que se insere nos estudos sobre o erro (BORASI, CURY, para citar alguns), sobre obstáculos de aprendizagem (BROUSSEAU, CHEVALLARD), além dos diversos trabalhos e documentos curriculares que defendem uma prática que gere autonomia de pensamento matemático.

A partir de uma perspectiva na qual aluno é agente da construção de seu conhecimento, as funções do professor precisam ser redimensionadas. No volume relativo à área de Matemática dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), define-se o papel docente como organizador da aprendizagem, consultor durante o processo, controlador das condições de realização das atividades. Recomenda-se que ele atue como mediador, promovendo situações em que há confrontação de propostas dos alunos, oferecendo condições para que o aluno possa expor sua solução, questionar, contestar, debater sobre resultados e métodos. Defende-se, também, que o professor é responsável por relacionar estratégias e procedimentos empregados, orientar reformulações e valorizar soluções mais adequadas. Segundo os PCN,

A confrontação daquilo que cada criança pensa com o que pensam seus colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de reformulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e a de comprová-los (convencendo, questionando). (BRASIL, 2000, p.41)

Desde o final da década de 1990, este documento curricular incorpora diversos resultados de pesquisas no campo da Educação Matemática que continuam apontando para aqueles caminhos. Destacamos, dentre eles, a valorização de uma formação matemática voltada para a compreensão de conceitos e para o desenvolvimento da autonomia intelectual na elaboração de estratégias de resolução de problemas. Diversas pesquisas, algumas já destacadas neste texto, continuam reforçando tais aspectos e, conseqüentemente, refletindo sobre práticas docentes que viabilizem uma formação matemática deste tipo.

Para nós, um dos momentos do cotidiano das salas de aula que pode evidenciar a adoção ou não desta “nova” prática é o da correção das tarefas propostas aos alunos. Sem dúvida, a forma de conduzir a correção das atividades realizadas pelos alunos pode valorizar ou não a autonomia intelectual. É claro, no entanto, que a prática que defendemos envolve diversos outros fatores, desde a seleção das atividades a serem propostas até as ações do professor durante o trabalho dos alunos. Mas, é no momento da correção que identificamos com mais clareza se há valorização da existência de diferentes soluções para um problema e das hipóteses das crianças. Os episódios de correção são momentos privilegiados para o desenvolvimento de uma das competências necessárias à formação matemática que se deseja - que os alunos aprendam a defender sua solução com argumentação fundamentada, saibam comparar, questionar ou contestar outras soluções propostas para um mesmo problema, e que, a partir deste tipo de discussão, aprendam a reconhecer as mais adequadas, as mais simples ou as que são socialmente melhor aceitas.

Na teoria das situações didáticas, Brousseau traz o conceito de obstáculo e afirma que obstáculos se manifestam através de erros, permitindo o acesso a concepções características e coerentes do aluno, ainda que incorretas (BROUSSEAU, 2007, p.45). Assim, a análise das produções discentes permite que obstáculos venham à tona. A comparação de formas diferentes de resolução de uma mesma atividade, incluindo as que apresentam situações de erro, pode levar os alunos ao questionamento da validade ou não das estratégias utilizadas, e se haveria outra situação em que estas poderiam ser aplicadas,

por exemplo. Brousseau (2007) afirma que é neste tipo de discussão que um “conhecimento” anterior, que pode ter sido suficiente e eficaz em um domínio de ações, deve ser colocado em cheque acerca de sua validade. Este autor também alerta sobre os riscos de se evitar que obstáculos sejam manifestados. Afirma que se deve permitir que eles venham à tona, mesmo que seja apenas para serem rechaçados explicitamente, utilizando-os como contraexemplos, colaborando para a aprendizagem de um conhecimento novo (BROUSSEAU, 2007, p. 46). Ao contrário do que defende Brousseau, evitar situações em que obstáculos possam surgir é prática comum em diversas salas de aula, como mostram estudos realizados, por exemplo, entre professores americanos (STIGLER & HIEBERT, 1999) e entre os da cidade do Rio de Janeiro (MANDARINO, 2006).

Recorrendo ou não à teoria de Guy Brousseau, diversas pesquisas têm tratado da importância do professor analisar a produção dos alunos, em especial os erros por eles cometidos. Borasi (1985) traz à tona a necessidade de mudar a forma de encarar o erro nas salas de aula, já que o erro está tradicionalmente associado a um sentimento negativo, ao receio de gerar desapontamento nas pessoas. Mesmo quando se fala que ‘aprendemos com nossos erros’, esta visão possui um caráter negativo: aprender para não errar novamente... Borasi defende que os erros podem motivar pensamentos e explorações originais em matemática, produzindo uma compreensão mais profunda do conteúdo em foco. Esta autora traz a ideia de que os erros devem ser considerados como “trampolins para a aprendizagem” colocando o foco no processo e não no produto final. Para ela, as discussões dos erros são pontos de partida para novas aprendizagens.

Cury (2007), também usando os estudos de Borasi como base em suas pesquisas, enfatiza a importância da análise dos erros na prática docente:

[...] a análise das produções dos estudantes não é um fato isolado na prática do professor; ela é – ou deveria ser – um dos componentes dos planos pedagógicos das instituições e dos planos de aula dos docentes, levando em conta os objetivos do ensino de cada disciplina. (CURY, 2007, p. 13)

Em trabalho anterior, Cury (2004) já enfatizava a importância de se escutar os alunos para acessar suas hipóteses e dificuldades:

O interesse maior, em nosso entender, especialmente se estamos preocupados com um determinado tipo de erro e com as suas possíveis causas, reside em ouvir o aluno, [...] e solicitar que expliquem o que

pensaram. É nesses momentos que as dificuldades vêm à tona e podemos interferir, não impondo uma resposta certa, mas buscando levar o aluno a entender as razões pelas quais comete um determinado erro. (CURY, 2004, p.35)

Em pesquisa realizada com professores do ensino médio, Palis (2006) explorou a análise de soluções de exercícios fornecidas por alunos. Tal análise permitiu o desenvolvimento de uma “base de conhecimentos” das concepções dos estudantes sobre os conceitos e procedimentos dos problemas tratados. (p.3-4).

Este desenvolvimento é fundamental para adquirir sensibilidade frente às dificuldades dos alunos, para poder dar sentido ao discurso dos estudantes e acessar o aprendizado dos mesmos. (PALIS, *op.cit.*, p.4)

Belfort (2003) defende que o professor precisa ter “um pensamento matemático flexível” (p.6), em que sejam utilizadas capacidades de argumentação e justificativa de resultados (p.7). Sua pesquisa toma por base sua prática de formadora de professores, na qual busca conscientizar professores em exercício ou licenciandos de que eles podem receber de seus alunos soluções diversas para a mesma atividade, algumas delas inadequadas, outras corretas, apesar de não permitirem generalizações. A autora destaca importância de se adotar uma estratégia de socialização de resultados após tentativas iniciais dos alunos, e o quanto a

[...] exigência de expressar seu raciocínio de forma lógica e organizada durante a socialização de resultados parece ter sido um dos pontos mais marcantes do trabalho (BELFORT, *op.cit.*, p.11).

A escuta do aluno e a análise de suas produções, tão defendidas por Cury, Palis e Belfort, são também o foco pesquisas e artigos que evidenciam a importância desta prática didática (ver, por exemplo, MANDARINO, 2010, MANDARINO *et al.*, 2010, BURIASCO, 2009).

3. Resultados de pesquisas

A partir das observações das 120 aulas de 30 professores Pinheiro (2009) conclui que nos episódios de correção uma escolha inicial é realizada: se a correção será feita coletiva ou individualmente. Foi observado que no caso da correção ser coletiva, as orais eram bem frequentes, provavelmente por permitirem a simples conferência de resultados de forma rápida. Quando optavam por correção individualizada os professores observados costumavam: (a) chamar os alunos um a um à sua mesa, enquanto os demais realizavam

outras atividades, ou (b) recolher o trabalho das crianças para corrigir depois, sem o acompanhamento delas. Tais momentos quase nunca eram aproveitados como oportunidades para que os alunos pudessem expor a forma como pensaram, permitindo ao professor encontrar causas de erros, estabelecer relações e orientar o aluno na compreensão da razão de ter cometido determinado erro.

Numa primeira análise dos episódios de correção observados recorreremos a duas categorias dicotômicas, ligadas ao tratamento dispensado ao erro: quando a constatação do erro gera intervenção do professor ou quando não gera. Constatamos que dificuldades ou erros se tornam relevantes para os professores apenas quando cometidos por um número de alunos que consideram “significativo”, quase sempre mais do que 30% da turma. Nestes casos a providência mais comum dos professores participantes da pesquisa era expor mais uma vez o “como se faz”, da mesma forma como já havia sido “ensinado”, acreditando, verdadeiramente, que tal atitude é suficiente para superação das “dificuldades”.

Outra constatação foi que o foco dos episódios de correção eram os resultados finais, raramente diferentes formas de se obter os resultados eram valorizadas. Chegar a um mesmo resultado, ou apenas copiá-lo, parece ser considerado suficiente. Foi frequente observar-se alunos que apagavam apenas a resposta final, substituindo-a pela correta, mas deixando o desenvolvimento anterior sem as devidas adequações.

Outro resultado importante foi a valorização do quadro para exposição tanto de respostas finais quanto do desenvolvimento das soluções. No entanto, soluções completas de exercícios eram expostas quando a professora identificava que muitos alunos tinham dúvidas, ou quando muitas crianças encontravam respostas erradas em determinada questão. Quando o número de alunos que cometia erro era pequeno, isso parecia ser uma permissão para que a professora prosseguisse com a aula, acreditando que aqueles “alcançarão os demais colegas” em algum momento da aprendizagem. Também foram frequentes os casos em que os erros cometidos pelos alunos sequer chegavam a ser percebidos pelo docente. Os erros também não são colocados em evidência para os demais colegas, já que levantar questões para debate não é atitude comumente adotada e nem considerada construtiva. Ao contrário, os professores se mostravam preocupados com a exposição de “coisas erradas” por considerarem que os alunos podem “fixar o erro”, como nos disseram algumas das professoras participantes.

Nos casos em que a correção valorizava o desenvolvimento, alunos costumavam ser chamados ao quadro para expor sua solução. No entanto, tal prática não implicava em discussão de estratégias ou exposição de soluções equivocadas. Priorizava-se a ida ao quadro de alunos que haviam acertado o desenvolvimento da questão, evitando soluções que apresentassem problemas em seu desenvolvimento. Além disso, foi raro observar alunos que recorressem a estratégias de raciocínio diferentes daquelas expostas por seus professores.

Merece atenção, ainda, que a validação das produções discentes habitualmente é de responsabilidade das professoras. Não foram observadas atividades cujo objetivo fosse desenvolver a autonomia dos alunos em analisar suas próprias soluções e rever suas estratégias. Como já comentado, quando o número de alunos que demonstra dificuldades era considerado grande, geralmente o professor recorria ao quadro para uma “nova” explicação, seguida da proposição de uma nova bateria de exercícios similares aos anteriores.

Todos estes aspectos devem-se à valorização de um aprendizado baseado em práticas mecânicas (MANDARINO, 2006), em que se prioriza o ensino de procedimentos únicos de resolução de exercícios, como também detectam Stigler & Hiebert (1999) a respeito das aulas americanas.

Um dos resultados conclusivos dessa pesquisa foi a construção de categorias para os tipos de correção. Este estudo foi a base para construção dos itens do questionário utilizado numa nova pesquisa realizada com 103 professores dos anos iniciais de quatro capitais brasileiras (MANDARINO, 2012) e que trazemos a seguir para o debate.

Nosso objetivo inicial era identificar práticas didáticas adotadas pelos professores dos anos iniciais por meio de questionário. Optamos por este instrumento para que pudessemos alcançar um número maior de participantes e diferentes regiões geográficas. Dentre outros itens a correção das atividades foi um dos aspectos valorizados. Como já foi dito, usamos os resultados de Pinheiro (2009) para construir nove práticas de correção e perguntar aos professores a frequência com que adotavam cada uma delas, optando por uma dentre as respostas: “nunca”, “algumas vezes”, “na maioria das vezes”. Assim, perguntou-se “Como você corrige as atividades de seus alunos?” e as práticas listadas foram: “Apenas oralmente, dando as respostas”; “Escrevo apenas as respostas no quadro”; “Um ou mais alunos escrevem apenas as respostas no quadro”; “Resolvo todos os

exercícios no quadro para os alunos acompanharem as soluções”; “Alunos resolvem todos os exercícios no quadro para os demais acompanharem as soluções”; “Resolvo no quadro apenas os exercícios para os quais os alunos mostraram dificuldade”; “Alunos resolvem no quadro exercícios para os quais os alunos mostraram dificuldade”; “Recolho para corrigir depois”; “Verifico os cadernos ou livros na sala de aula”.

As frequências relativas das respostas constam das tabelas 1, 2 e 3, com as práticas agrupadas numa primeira tentativa de identificar padrões: práticas centradas no professor; práticas realizadas por alunos e práticas individualizadas.

Tabela 1 - Correção coletiva centrada no professor

	Oralmente, dando as respostas	Professor escreve respostas no quadro	Professor resolve todos os exercícios no quadro	Professor resolve exercícios que os alunos mostraram dificuldade
Na maioria das vezes	0,0%	9,0%	63,6%	30,1%
Algumas vezes	42,9%	34,8%	30,3%	33,3%
Nunca	57,1%	56,2%	6,1%	36,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 2 - Correção coletiva realizada por alunos

	Alunos escrevem respostas no quadro	Alunos resolvem todos os exercícios no quadro	Alunos resolvem exercícios que os alunos mostraram dificuldade
Na maioria das vezes	9,2	16,3	8,9
Algumas vezes	52,9	65,2	63,3
Nunca	37,9	18,5	27,8
Total	100,0	100,0	100,0

Tabela 3 - Correção individualizada

	Professor recolhe para corrigir depois	Professor verifica os cadernos ou livros na sala de aula
Na maioria das vezes	16,8	12,2
Algumas vezes	55,8	37,8
Nunca	27,4	50,0
Total	100,0	100,0

Tais resultados nos instigaram a fazer suposições sobre possíveis correlações entre as opções, já que tanto em Mandarin (2006) quanto em Pinheiro (2009) identificamos que é bastante comum os professores adotarem diversas práticas e estilos, fazendo conviver em práticas que poderiam até ser consideradas antagônicas. Por isso, para além das frequências de “nunca”, “algumas vezes” e “na maioria das vezes” nos interessava ir além, buscar identificar se era possível formar grupos de professores pelas práticas de correção que

declararam e se há práticas que se opõem. Ou seja, buscamos identificar se professores que declaram usar com frequência um grupo de práticas, também declaram nunca recorrer a algum(ns) outro(s) tipo(s), por exemplo.

Para investigar tais aspectos foi preciso escolher um método estatístico que correlacionasse as respostas dos professores, criando novas variáveis quantificadas para cada um deles, por agregação das respostas originais, sem perder a variabilidade dos dados – Análise de Componentes Principais (ACP). No escopo deste texto não entramos em detalhe sobre este método, mas indicamos aos interessados a leitura do texto por nós apresentado no V SIPEM (MANDARINO, 2012).

A aplicação do modelo forneceu as coordenadas de cada variável original em relação a dois fatores obtidos. Por meio destas informações foi possível observar como as práticas se relacionam umas com as outras. Analisando os resultados apresentados na Tabela 4 identificamos quatro grupos de práticas em função de suas coordenadas. Um primeiro grupo fica formado por três das nove variáveis, a saber: correção oral, dando as respostas; correção por meio da apresentação das respostas no quadro pelo professor; correção por meio da apresentação das respostas no quadro por alunos. Confirma-se estatisticamente há correlação entre práticas que valorizam apenas respostas finais. Já a correção por meio da resolução completa dos exercícios no quadro pelo professor tem ambas as coordenadas negativas e se correlaciona pouco com as demais. Este dado parece indicar que professores que declararam recorrer com frequência a este tipo de prática raramente usam os demais. Outro grupo associa práticas com foco no apoio à dificuldades. Por fim, ficam separadas das demais as práticas de correção individualizada.

Tabela 4 – Coordenadas das variáveis em função dos dois fatores obtidos pelo ACP.

Itens de correção	Fatores	
	1	2
Oralmente, dando as respostas	-0,444	0,487
Professor escreve respostas no quadro	-0,333	0,713
Alunos escrevem respostas no quadro	-0,169	0,770
Professor resolve todos os exercícios no quadro	-0,423	-0,413
Aluno resolve todos os exercícios no quadro	0,632	0,080
Professor resolve exercícios que os alunos mostraram dificuldade	0,647	0,405
Aluno resolve exercícios que os colegas mostraram dificuldade	0,693	0,273
Professor recolhe para corrigir depois	0,304	-0,385
Professor verifica os cadernos ou livros na sala de aula	0,537	-0,045

A partir destes resultados construímos quatro padrões que passamos a chamar de “estilos de correção”. Para investigar com mais detalhe a existência de tais estilos de correção observamos, ainda, o comportamento das opções (“nunca”, “algumas vezes” e “na maioria das vezes”) para cada uma das variáveis, em função dos dois fatores extraídos. Assim, a partir das respostas originais dos professores, o modelo nos permitiu, por exemplo, verificar que professores que nunca verificam cadernos e livros também nunca recolhem o material de seus alunos para corrigir em outro momento. Analisando as coordenadas de cada categoria das nove variáveis originais buscamos confirmar a delimitação dos grupos dentro da população. Além da identificação por meio de métodos estatísticos recorremos a conhecimentos da área de Educação, mais especificamente das práticas docentes, para descrever os quatro estilos que caracterizamos a seguir.

GRUPO 1: Professores que privilegiam a correção individual. Neste grupo estão professores que afirmaram que “na maioria das vezes” recolhem os trabalhos dos alunos para corrigir depois e que verificam cadernos e livros. Tais respostas estão fortemente associadas com as que marcaram “nunca” para as questões que envolviam a correção oral ou a escrita no quadro apenas das respostas dos exercícios, pelo professor ou por alunos.

GRUPO 2: Professores que privilegiam a correção coletiva, mas centrada na sua ação. Neste grupo a opção “na maioria das vezes” só aparece para resolução de todos os exercícios no quadro para os alunos acompanharem as soluções. Para todas as demais questões este subgrupo de professores respondeu “nunca” ou “raramente”. Destaca-se a alta associação com a resposta “nunca” para as questões que envolviam correção feita por alunos no quadro.

GRUPO 3: Neste grupo o tipo de correção privilegiada é a coletiva e com atenção para as dificuldades dos alunos. Para a correção no quadro pelo professor ou por alunos dos exercícios para os quais os alunos apresentam dificuldade comprimento do vetor das respostas “na maioria das vezes” se destaca. Observa-se, ainda, que este grupo de professores é o que mais recorre a estratégias variadas de correção, já que questões como o professor ou alunos resolvem todos os exercícios estão presentes com a opção “algumas vezes”. No entanto, formas de correção envolvendo apenas as respostas não aparecem neste grupo.

GRUPO 4: Para este grupo se destaca a resposta “na maioria das vezes” para a questão “professor escreve as resposta no quadro”. Outras questões que compõe este grupo são a correção oral e a escrita das respostas no quadro por alunos. Destaca-se, ainda, que neste grupo estão os vetores associados à opção “nunca” para os itens envolvendo recolher atividades para corrigir depois ou verificação de cadernos e livros.

4. Considerações Finais

Nas análises dos resultados destes trabalhos é preciso levar em conta o peso da cultura docente e do saber da experiência que continuam fazendo com que práticas tradicionais perdurem desde muito tempo. Apesar disso, como se afirma em Mandarino (2006) os professores fazem conviver em suas salas de aula práticas que poderiam estar associadas a diferentes concepções, dependendo de diversos fatores. Sem dúvida, dependendo do tipo de tarefa proposta aos alunos, o professor pode recorrer a estilos diferentes no momento da correção. Por exemplo, atividades envolvendo nomenclatura, ainda muito frequentes, costumam se corrigidas oralmente. É preciso, também, considerar fatores como o tempo didático que, quase sempre, é mal administrado, como também mostra a pesquisa de doutorado de Mandarino. Assim, a decisão de apresentar, por exemplo, as respostas oralmente pode se associar à falta de tempo para realizar outro tipo de correção.

Outro aspecto que merece ser destacado é a insegurança dos professores dos anos iniciais em relação à Matemática. E ainda mais importante, ou poderia dizer que mais urgente: é necessário que os professores construam esses conceitos, de forma mais sólida, para si mesmos. É preciso saber e ter confiança no saber matemático para exercer as atribuições docentes que temos defendido em consonâncias com diversos autores, dentre eles Ball, Hill e Bass (2005, p.20-21). As dificuldades encontradas por professores em orientar seus alunos durante a construção do conhecimento matemático devem-se, dentre outros motivos, à falta de compreensão da Matemática que precisam ensinar.

Valorizar as produções discentes, considerando-as como fontes de informação sobre a construção do conhecimento do aluno nos leva a outras questões. Por exemplo: Como se dá o planejamento e a seleção das atividades propostas aos alunos? Como podemos formar professores abertos para um trabalho criativo e autônomo de seus alunos?

Neste sentido nosso grupo de pesquisa continua desenvolvendo estudos que envolvem o acompanhamento da prática diária de professores participantes de programas de formação continuada, estimulando reflexões acerca da produção matemática discente. As pesquisas relatadas neste texto confirmam que informações valiosas sobre como o professor lida com a especificidade do raciocínio matemático de seus alunos emergem de observações atentas dos episódios de correções de exercícios, informações estas que tanto deveriam enriquecer o replanejamento de ações docentes, como poderiam ser utilizadas como material para formação inicial e continuada de professores.

Devido à complexidade das salas de aula e das práticas docentes, é preciso continuar buscando compreender a associação dos estilos construídos aqui com outros fatores como: tipos de atividade que são propostas aos alunos; livro didático adotado; o que o professor faz enquanto seus alunos estão resolvendo os exercícios; dentre tantos outros.

5. Referências

BELFORT, Elizabeth. Formação de Professores de Matemática: a Aritmética como Ferramenta para a Construção do Saber Pedagógico Disciplinar. In **Anais do II SIPEM**, 2003.

BALL, Deborah L.. HILL, Heater C., BASS, Hyman. Knowing Mathematics for Teaching. Who Knows Mathematics Well Enough To Teach Third Grade, and How Can We Decide? **American Educator**, p.14-46, 2005.

BORASI, Raffaella. Using Errors as springboards for the learning of mathematics; an introduction. **Focus on Learning Problems in Mathematics**, v.7, n-3-4, p.1-14, 1985.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental/MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental**: Volume 3 – Matemática. DP&A, 2000.

BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In Parra, C.: Saiz, I. *et al.* **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução Juan Acuña Llorens – Porto Alegre: Artmed, 1996.

_____, **Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas** – 1ª ed. – Buenos Aires: Libros Del Zorzal, 2007.

CHEVALLARD, Yves, BOSCH, Mariana, GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____, Análise de Erros em Cálculo: uma pesquisa para embasar mudanças. **Acta Scientiae**, v.6, n.1, p.27-36. jan./ jun.2004.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. **Concepções de ensino da matemática elementar que emergem da prática docente**. Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Educação, 2006. Tese de doutorado.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. Práticas de correção da produção de alunos em fase de alfabetização: relações e revelações. In **Anais do VI SIPEM**. Petrópolis, 2012.

PALIS, Gilda de La Rocque. O potencial de atividades centradas em produções de alunos no desenvolvimento profissional de professores de Matemática. **Anais da ANPED regional**. Vitória, ES, 2006.

STIGLER, J. W. & HIEBERT, J. **The Teaching Gap**: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York: The Free Press, 1999.