

Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática

Maria Regina Gomes da Silva*

SILVA, M. R. Gomes da. Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

RESUMO

O trabalho cooperativo vem sendo aplicado na sala de aula de matemática na tentativa de modificar o quadro de fracasso. A ênfase atribuída à atividade do aluno através da interação entre professor e alunos, assim como entre os próprios alunos, com o intuito de desenvolver não só a comunicação oral como também a escrita, destaca-se como uma das novas tendências da educação matemática. Os últimos vinte anos têm mostrado um ressurgimento do interesse pela aprendizagem em pequenos grupos. Sem conclusões definitivas, este artigo pretende ser uma contribuição para o tema.

Unitermos: trabalho em grupo, sala de aula, interações verbais, composição grupal.

INTRODUÇÃO

A idéia de organizar os alunos, numa sala de aula, em pequenos grupos de aprendizagem onde existe uma colaboração entre seus elementos, está longe de ser uma inovação. A investigação educacional sobre os efeitos da cooperação data dos anos 20. A teoria de Dewey, para quem a essência da vida democrática se encontra na cooperação dentro do grupo, enunciada em 1916 em *Democracia e Educação* e posteriormente operacionalizada em sala de aula nos anos 30, foi o ponto de partida para a investigação sobre o trabalho em grupo e a sua aplicação educativa. Entretanto, foi a partir dos anos 60 que se iniciou uma preocupação sensível em relação às potencialidades que o trabalho em grupo podia acarretar em contextos educacionais (Nunes, 1996).

A década de 70 caracterizou-se por estudos sobre a eficácia da utilização de procedimentos e métodos que privilegiavam a estratégia de interação grupal em salas de aula. Esses estudos, em busca de uma "me-

* Departamento de Matemática
- Faculdade de Ciências-
UNESP- Av. Edmundo C. Coube, s/n - CEP 17033-360-Bauru - SP - Brasil.

lhoria" do ensino, foram amplamente realizados no ensino básico e timidamente nos demais níveis. Já na década de 80, e início de 90, a resposta para esta problemática foi um número significativo de publicações, tematizando trabalhos cooperativos e dinâmicas de grupos, utilizados em sala de aula.

De modo geral, o trabalho cooperativo concentra-se em pequenos grupos de alunos, interagindo com seus homólogos, ao mesmo tempo que trabalham com material acadêmico. O professor encontra-se à disposição para ajudar, mas, tipicamente, não dirige a interação entre os alunos.

Davidson & Kroll (1991) afirmam que o crescente uso de métodos e tipos de aprendizagem cooperativa requer uma advertência no sentido de que, em pesquisas, o termo pode ser usado de formas muito diferentes:

Entender aprendizagem cooperativa como a aprendizagem que tem lugar em um meio onde os alunos, em pequenos grupos, compartilham idéias de trabalho de maneira colaborativa para completar tarefas acadêmicas, é deixar de ver o fato de que existe uma série de diferentes modelos para a aprendizagem cooperativa; modelos que variam consideravelmente nas suas suposições sobre a natureza da aprendizagem e sobre os papéis dos professores e alunos na sala de aula.

A partir deste alerta, Yackel et al. (1991) afirmam que a estratégia instrucional básica do trabalho em sala de aula de matemática é a resolução de problemas em pequenos grupos, seguida da discussão com toda a classe com um aluno no quadro. Durante as discussões de toda a classe, o aluno no quadro explica e justifica suas interpretações de atividades e tentativas de soluções. O professor e os colegas fazem perguntas para esclarecer a interpretação ou para ajudar o aluno a reconstruir e verbalizar uma solução. A partir de trabalhos em pequenos grupos e discussões em sala de aula, a ênfase no raciocínio matemático deve ser dada no sentido em que os alunos compreendam as coisas de forma pessoalmente significativa. Para isso, os alunos devem ter a oportunidade de explicar e justificar seu pensamento, ouvir e tentar compreender as explicações de outros, questionando-os e desafiando-os, caso discordem ou não os entendam. Baldino (1995) assevera que o trabalho em grupo contrapõe-se ao sistema de ensino tradicional, que, caracterizado por um elevado coeficiente de inércia, termina por constringer a disposição para agir cooperativamente.

A ABORDAGEM DESENVOLVIMENTISTA E A MOTIVACIONAL

No contexto de métodos de "aprendizagem cooperativa", a literatura aponta Slavin (1980) que identifica duas abordagens gerais instrucionais de pequenos grupos, a desenvolvimentista (incluindo aí a apelidada de elaborativa) e a motivacional.

Os métodos desenvolvimentistas, baseados nas teorias de Piaget e Vygotsky, dizem que a interação centrada na tarefa entre os alunos enri-

SILVA, M. R. Gomes da. Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

SILVA, M. R.
Gomes da.
Considerações sobre
o trabalho em grupo
na aula de
Matemática.
Mimesis, Bauru, v.
19, n. 2, p. 135-145,
1998.

quece a aprendizagem, criando conflitos cognitivos que eles devem resolver e, desse modo, expõem os alunos ao pensamento de qualidade mais elevada. Tanto Piaget como Vygotsky se preocuparam em responder à questão que consiste na relação existente entre a interação social, nomeadamente através do diálogo e da linguagem, e o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem do indivíduo. Ambos reconheceram a existência da aprendizagem individual e social nas suas teorias. Existem, no entanto, diferenças essenciais entre as perspectivas que adotaram e as conclusões a que chegaram. Para Piaget, o desenvolvimento parte do indivíduo, é eminentemente intrapessoal na sua gênese, podendo posteriormente ser confrontado interpessoalmente e adaptado em situações novas, enquanto que para Vygotsky é exatamente o oposto, existindo primeiro como interpessoal e passando depois a intrapessoal, ou seja, o desenvolvimento cognitivo é avaliado como tendo uma base eminentemente social. Está patente na obra de Vygotsky o papel fundamental que a interação social tem na aprendizagem do indivíduo (Nunes, 1996).

As teorias de elaboração cognitiva sublinham o papel do indivíduo como processador ativo da elaboração de novos conhecimentos que vão inserir-se e reestruturar o conhecimento anterior. Quando um aluno tenta explicar algo a outro, pode ser levado a reorganizar ou clarificar aquilo que pretende explicar de formas novas, viabilizando a possibilidade de compreender e dominar mais profundamente o assunto em questão e colmatando possíveis falhas na sua compreensão ou estabelecendo conexões mais fortes com os conhecimentos já existentes o que permite uma utilização mais apoiada desses conhecimentos. Exatamente o mesmo pode acontecer a quem recebe essas explicações (Nunes, 1996).

Os métodos motivacionais enfatizam que a premiação dos grupos, com base na aprendizagem individual de todos os seus membros, cria normas entre os membros do grupo, e sanções, favorecendo os esforços relacionados aos resultados obtidos, e favorecendo a ajuda ativa dos colegas.

Assim, enquanto os desenvolvimentistas enfocam, primariamente, as qualidades das interações entre os alunos, os motivacionistas estão mais preocupados com prêmio ou estruturas de objetivo, sob as quais os membros do grupo operam. Segundo Slavin (1980), a estratégia motivacional nunca foi realizada com sucesso. Entretanto, este autor alerta que é preciso notar que a aprendizagem cooperativa tem sido aplicada numa organização escolar essencialmente competitiva e individualista: se a organização escolar não fosse assim, incentivos extrínsecos, para engajar os alunos em trabalhos cooperativos, não seriam necessários.

Yackel et al. (1991) declaram adotar ações compatíveis com a abordagem desenvolvimentista. Alegam que, apesar de Slavin (1980) defender "prestação de contas individuais e prêmios ao grupo" como necessários (já que a aprendizagem cooperativa deve ter efeitos positivos no alcance de resultados), talvez haja vários meios através dos quais se poderia motivar os alunos sem o uso de incentivos extrínsecos, como, p. ex., através da estruturação cuidadosa das tarefas cooperativas e/ou pela cria-

ção de uma norma de cooperação na sala de aula: ajudar os colegas a aprender não é uma atividade marginal, mas um elemento central dos papéis dos alunos.

Pesquisas (Sharan, 1980; Slavin, 1977, 1980a, 1980b, 1983 *apud* Webb, 1991), comparando estruturas de premiação grupal e individual, demonstram que as primeiras auxiliam no comportamento entre os membros do grupo.

Uma vez que o desempenho dos colegas de classe no teste de desempenho influencia o prêmio ou recompensa de cada aluno, os membros do grupo sentem-se motivados a assegurar que todos no grupo aprendam a matéria (Slavin, 1987 *apud* Webb, 1991).

Webb (1991) avalia, com base nos efeitos positivos demonstrados no comportamento de cooperação, que é certamente possível que as premiações grupais possam aumentar a frequência e o nível de elaboração das explicações no grupo. Merece ainda ser investigado, no entanto, se os efeitos potencialmente benéficos de tais premiações superam, ou não, os possíveis efeitos prejudiciais (p. ex., se os alunos podem vir a valorizar a ajuda a outros somente como um meio para a obtenção de um prêmio extrínseco).

Sem o conhecimento de como os processos grupais ocorrem, é impossível compreender os diferentes resultados de trabalho realizado em pequenos grupos. Sendo assim, uma análise sistemática de processos grupais é essencial para determinar que tipos de interação são mais importantes para a aprendizagem e, conseqüentemente, que tipos de interação entre os alunos devem ser encorajados ou desencorajados para maximizar a aprendizagem.

TIPOS DE INTERAÇÕES VERBAIS: EXPLICAÇÕES VS NÃO-EXPLICAÇÕES.

Na busca de uma fundamentação teórica para os tipos de interação verbal, Webb (1991) detecta que são poucas as pesquisas sobre trabalhos em cooperação, que têm examinado os tipos de interação verbal relacionada à tarefa quando os alunos estão trabalhando em conjunto. Detecta, outrossim, que a maior parte da pesquisa empírica e do trabalho teórico, preocupa-se particularmente com dois tipos de comportamentos de ajuda que os alunos dão uns aos outros: explicações versus não-explicações.

A ajuda explicativa, relacionada ao conteúdo, consiste em descrições de como solucionar um problema, ou parte de um problema, que incluam alguma elaboração no processo de solução. Um estudo de Bargh e Schul (1980 *apud* Webb, 1991) sugere como o dar explicações pode ser proveitoso para aquele que ajuda, já que

preparar-se para ensinar alguém ou ensinar (ou explicar) ativamente, pode ajudar aquele que explica a compreender melhor a matéria, assim como contribui para o reconhecimento de lacunas na compreensão.

SILVA, M. R. Gomes da. Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

Ajuda não-explicativa inclui a não-elaboração de como obter a resposta correta. Tal ajuda pode consistir de respostas curtas ou informações sobre procedimentos. A partir da sugestão de Bargh e Schul, descrita acima, não se esperaria que o dar informações, em contraste com o dar explicações, pudesse promover alguma reestruturação cognitiva naquele que dá a ajuda.

Sendo assim, dar ajudas explicativas parece associar-se positivamente aos resultados da aprendizagem. Entretanto, Vedder (1985 *apud* Webb 1991), acrescenta que tais ajudas dependem de várias condições: (a) se o aluno, recebendo as explicações, necessita da ajuda, (b) se há relevância da explicação em relação à necessidade de ajuda, (c) se a explicação ocorre em momento oportuno, (d) se a explicação é compreendida, (e) se o aluno-alvo tem a oportunidade de utilizar a explicação para resolver o problema, e (f) se o aluno-alvo faz uso da oportunidade.

Trabalhando em pequenos grupos, os alunos têm potencial para dar explicações compreensivas e oportunas. Ao tentar resolver o problema pela primeira vez, podem compreender melhor do que o professor o que seus homólogos não compreendem. Além disso, uma vez que os alunos compartilham uma linguagem semelhante, podem traduzir vocabulário difícil e expressões e, assim, utilizar uma linguagem que seus colegas podem entender.

A partir dessas considerações, Webb (1991) discute pesquisas que estudam o nível de elaboração de ajuda dada e recebida, assim como as reações da ajuda às necessidades dos alunos.

Basicamente, os mesmos procedimentos foram utilizados nos estudos revisados por Webb (1991), independentemente da variedade de tópicos matemáticos e de série ou ano escolar. Depois de uma introdução ao tópico, efetuada pelo professor, os alunos trabalhavam em pequenos grupos (tipicamente quatro alunos em cada um) em uma série de problemas. Orientou-se aos alunos que trabalhassem juntos, procurando resolver os problemas e que se ajudassem mutuamente. Pediu-se que, em caso de dúvida, consultassem seus colegas, antes de pedir ajuda ao professor. Todos os membros do grupo deveriam engajar-se em aprender a matéria, desencorajando, assim, que cada um ficasse, individualmente, com uma parte do trabalho. Participou-se aos alunos que seriam submetidos a testes de desempenho, individualmente, no final da unidade. Na maioria dos estudos, cada grupo foi áudio ou vídeo-gravado pelo menos uma vez durante ou um período parcial ou total da aula. A frequência de diferentes tipos de interação entre os colegas foi decodificada nas fitas ou nas transcrições das mesmas.

A maioria dos estudos revisados por Webb (1991) encontrou que alunos de elevada habilidade tendiam a dar a maior parte das explicações, enquanto que alunos de baixa habilidade tendiam a receber a maioria das explicações. A relação significativa final foi que alunos de baixa habilidade estavam fora da tarefa com maior frequência do que aqueles de elevada habilidade.

Webb (1991) salienta que formas de promover explicação em pequenos grupos são ainda inexploradas. Destaca o método de aprendizagem cooperadora da "serra de vaivém" [jigsaw] de Aronson e outros (Aronson, Blaney, Stephan, Sikes & Snapp, 1978 *apud* Webb, 1991), no qual se requer que cada aluno, que domina uma parte da matéria, dê explicações, ensinando-a para o resto do grupo. Uma variação deste método reduz a composição do grupo a um par de alunos. E informa que outras abordagens incluem sugestões de Johnson & Johnson (1987 *apud* Webb, 1991) para a designação de papéis, nos quais, diferentes membros do grupo desempenham papéis diferentes em ocasiões diferentes (p. ex., alguém que dá informações e opiniões, alguém que procura informações e opiniões, alguém que resume, alguém que ouve, alguém que encoraja a participação) e um roteiro de cooperação designado por Dansereau e colegas, no qual os alunos se revezam nos papéis de alguém que lembra, ouve/facilita, e aquele que elabora (Hythecker et al., Dansereau & Rocklin, 1988 *apud* Webb, 1991). Entretanto, Webb (1991) adverte que a eficácia relativa dessas estratégias, para incentivar explicações de nível elevado, necessita ser testada empiricamente.

Cabe salientar que o ensino tradicional de matemática tem batido na tecla de melhores e oportunas explicações e não tem dado conta dos sintomas de fracasso. Para Baldino (1995) o explicador é um elemento negativo no grupo. A partir dessa avaliação, propõe um estudo onde quem "não sabe" fala, explica, e quem "sabe" faz perguntas. Se um aluno diz que entendeu, o resto do grupo deve perguntar de volta: "o que você entendeu?" Apenas nas ocasiões de síntese, aquele que "sabe" explica. O sujeito falante deve ocupar a posição central da sua própria aprendizagem: o sujeito é 'ouvido' e devolve-se a ele aquilo que se entende do que ele diz, o significado do que disse. É falando que se aprende, é ouvindo que se ensina.

COMPOSIÇÃO GRUPAL, SEGUNDO O GRAU DE HABILIDADE

Nos estudos revisados por Webb (1991), embora os procedimentos de ensino e de testagem fossem semelhantes, a composição dos pequenos grupos variavam. A maioria dos estudos utilizava grupos heterogêneos com um aluno de elevada capacidade, dois de capacidade média, e um de baixa capacidade. Outros estudos utilizaram composições grupais adicionais tais como grupos com uma proporção mais estreita de capacidade no grupo (p. ex., alta e média, baixa e média, ou somente média). A composição do grupo teve efeitos substanciais na interação entre os colegas de classe e os resultados obtidos. No final da unidade instrucional (tipicamente, duas semanas), alunos eram submetidos a um teste individual, sem ajuda do professor ou do grupo. Os resultados dos testes definiam composições dos grupos e apontavam indicadores para verificação de habilidades matemáticas.

SILVA, M. R. Gomes da. Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

SILVA, M. R.
Gomes da.
Considerações sobre
o trabalho em grupo
na aula de
Matemática.
Mimesis, Bauru, v.
19, n. 2, p. 135-145,
1998.

Os estudos compararam cinco composições grupais: (1) grupos de habilidade mista, composto por alunos com elevada habilidade, habilidade média, habilidade baixa (grupos de um amplo espectro misto de habilidades); (2) grupos de habilidade mista com altas e médias ou com médias e baixas habilidades (grupos de habilidades mistas de espectro estreito); (3) grupos homogêneos com alunos de elevada habilidade; (4) grupos homogêneos com alunos de habilidade média; e (5) grupos homogêneos com alunos de baixa habilidade.

A maioria dos estudos que examinaram grupos de habilidades mistas, com um amplo espectro de habilidades, encontraram resultados semelhantes. Em muitos desses grupos, os alunos de habilidade elevada e os de habilidade baixa formaram um relacionamento professor-aluno; alunos de habilidade média tendiam a ser excluídos da interação grupal. Em grupos de alunos de habilidade média e elevada, ou de alunos de habilidade média e baixa, parecia não haver aluno ou alunos "médios". Todos os alunos nesses grupos tendiam a participar ativamente, com perguntas, exigindo ajuda mais freqüentemente do que em grupos de habilidades mistas com um espectro mais amplo de habilidades.

Em grupos homogêneos de elevada habilidade, os alunos supunham (com freqüência, incorretamente) que todos sabiam como resolver os problemas. Conseqüentemente, davam poucas explicações uns aos outros. Esse comportamento contrastava visivelmente com a tendência de alunos de elevada habilidade em grupos de habilidades mistas de explicarem ativamente. Alunos de elevada habilidade apresentaram um melhor desempenho em grupos de habilidades mistas do que em grupos homogêneos. Alunos de baixa habilidade, ao contrário, tendiam a não dar explicações corretas uns aos outros em grupos homogêneos (provavelmente porque não contavam com habilidades suficientes). As experiências dos alunos foram, então, bastante diferentes daquelas dos alunos de baixa habilidade em grupos de habilidades mistas, que eram freqüentemente o alvo de explicações de alunos de elevada habilidade. Alunos de baixa habilidade apresentaram um melhor desempenho em grupos de habilidades mistas do que em grupos homogêneos.

Os resultados da análise das pesquisas revisadas sugeriram a Webb (1991) algumas composições grupais que parecem promover a participação ativa da maioria dos membros do grupo (p. ex., grupos homogêneos com alunos de habilidade média; grupos com alunos de habilidade média e alunos de baixa habilidade; grupos com alunos de elevada habilidade e alunos de habilidade média; grupos com números iguais de representantes dos dois sexos) e aqueles que parecem trazer desvantagens pelo menos a alguns membros do grupo (p. ex., grupos de alunos com habilidades mistas: elevadas, médias e baixas; grupos só de alunos com habilidades elevadas ou só com habilidades baixas; grupos com números desiguais de meninas e meninos). Além disso, a escolha da designação do grupo para alguns alunos é clara. Alunos de habilidade média participam mais ativamente e aprendem mais em grupos homogêneos e grupos de espectro estreito com habilidades mistas do que em grupos de amplo espectro com habilidades mistas, onde são mantidas proporções médias de habilidade.

Características individuais podem também ser levadas em consideração. O membro mais capaz do grupo p. ex., pode dar a maior parte das explicações, mesmo se o seu nível de habilidade não seja alto com relação à classe como um todo. Assim, designar alunos introvertidos a grupos nos quais eles tenham relativamente habilidade elevada pode aumentar seus níveis de participação, em especial, dando explicações.

Entretanto, algumas perguntas ficaram sem resposta. Como para o caso dos alunos que não participam verbalmente. Por que estes alunos não pedem ajuda? Nesse sentido, podemos conjecturar: (1) os alunos não percebem que necessitam de ajuda; (2) os alunos pensam que entendem, quando observam outro aluno, resolvendo o problema, mas não tentam resolvê-lo; (3) os alunos, mesmo percebendo que necessitam de ajuda, poderão não pedi-la: (a) por medo de parecerem incompetentes; (b) por pensarem que não é permitido pedir ajuda, caso tenham feito perguntas anteriormente, não respondidas pelo grupo; (c) por pensarem que ninguém no grupo pode ajudar, ou pode não se sentir motivado para resolver o problema.

É mister salientar que, certamente, embora algumas perguntas permaneçam sem resposta, ficou claro que as experiências dos alunos em pequenos grupos pode influenciar a aprendizagem matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é polêmica a afirmação de que tanto o professor quanto os alunos resistem a mudanças no modelo tradicional de ensino. O método exploratório, em contraposição ao método tradicional, não é centrado no professor, e os alunos, sem a exposição prévia do professor, são estimulados a desenvolver suas próprias idéias na resolução de situações-problema relativamente abertas. Um dos maiores problemas apontados na implementação do método exploratório é que ele consome tempo demais e, assim, os professores temem não ser capazes de cobrir todo o programa. A maior dificuldade reside no fato de que não há uma ênfase conceitual no trabalho: o programa enfatiza uma coleção de habilidades isoladas, sem relacionar conceitos e princípios. Outra dificuldade, detectada pelos professores, é a de os alunos oferecerem uma certa resistência a estilos de trabalhos exploratórios e a discussões em grupos.

De fato, o método exploratório, por um lado, exige habilidades pedagógicas especiais do professor: dar aos alunos a oportunidade de pensar por eles mesmos ao mesmo tempo em que proporciona o estímulo adequado, o apoio sempre que necessário, o auxílio para que os grupos trabalhem construtivamente, levando os indivíduos a participarem efetivamente nos grupos. Além disso, é necessário colher idéias dos alunos e identificar pontos críticos para que sejam esclarecidos no estágio posterior de codificação. Por outro lado, os alunos, especialmente devido às provas, parecem ter mais confiança em aulas expositivas com o maior número possível de "receitas" e "dicas". Uma das maiores preocupações dos professores reside no fato de que, no método exploratório, os alunos "fracos" têm ainda menos chances de ser bem sucedidos.

SILVA, M. R.
Gomes da.
Considerações sobre
o trabalho em grupo
na aula de
Matemática.
Mimesis, Bauru, v.
19, n. 2, p. 135-145,
1998.

Há, no entanto, um alerta quanto à realização efetiva de um trabalho em grupo na sala de aula de matemática, onde o significado da cooperação deve ser negociado pelo professor e pelos alunos no curso de suas interações sociais, sendo ambos responsáveis pela construção e execução das normas de sala de aula. Tais normas que não são regras estáticas a serem seguidas, mas, sim, regularidades no processo de interação social, incluem o seguinte: (a) os alunos cooperam para resolver problemas; (b) a atividade significativa é valorizada mais do que as respostas corretas; (c) a persistência pessoalmente desafiadora no problema é mais importante que completar um grande número de atividades; e (d) os parceiros devem encontrar consenso quando trabalham nas atividades.

Quando trabalham juntos, cooperativamente, em pequenos grupos, os alunos se engajam em dois tipos de resolução de problemas. Por um lado, eles tentam solucionar seus problemas matemáticos e, por outro lado, procuram trabalhar juntos produtivamente, completando, com persistência, as atividades instrucionais propostas. A língua falada é obviamente um meio importante de comunicação nesse processo. Oportunidades para a aprendizagem matemática também surgem quando os alunos tentam alcançar um consenso. Aqui a vontade de ouvir as explicações de outros, de aprender a ouvir, é fundamental. Quando o aluno é obrigado a explicar e justificar o seu método de solução ao parceiro e, por sua vez, a escutar a explicação, tem a oportunidade tanto de dar esclarecimentos ao outro, como de revisar sua própria compreensão.

A sala de aula, onde os alunos são encorajados a fazer perguntas e desafiar explicações, resultados e soluções, com as quais discordam ou não compreendem, deve ser vista como uma função de entendimento mais do que de rigor ou correção, dado que as intenções dos alunos, quando se engajam na atividade matemática na sala de aula, estão relacionadas às funções de aprendizagem. Conseqüentemente, quando os alunos explicam e argumentam na sala de aula de matemática, o objetivo é descrever e tornar claro seu pensamento para outros, para convencer outros quanto à adequacidade de seus métodos de solução, e não estabelecer a veracidade de uma nova "verdade" matemática.

Além das normas sociais gerais, há aspectos normativos de discussões matemáticas que são específicas da atividade matemática dos alunos. Estes entendimentos normativos ("normas sócio-matemáticas"), regulam a argumentação matemática. Não é suficiente para um aluno descrever meramente objetos matemáticos reais para si mesmo. Para ser aceitável, é crucial que outros alunos sejam capazes de interpretar a explicação em termos de ações sobre objetos matemáticos que sejam experencialmente reais para todos.

Resta salientar que, para Baldino (1995), o "trabalho em grupo" vai além do objetivo de "melhorar o desempenho matemático", tão enfatizado nas obras consultadas, adquirindo uma função própria, não sendo somente tomado como parte da avaliação-promoção: no trabalho em grupo, o indivíduo exercita, desenvolve as possibilidades não só de discutir e argumentar, como, sobretudo, de se responsabilizar pelas decisões do pe-

queno grupo e do Grupão (formado por toda a turma), segundo as normas negociadas e "firmadas", coletivamente, em um Contrato de Trabalho.

Sendo assim, uma das vantagens de se estabelecer normas sociais é que elas fomentam, nos alunos, o desenvolvimento do que Piaget denomina autonomia. No funcionamento das normas em sala de aula, os alunos desenvolvem tanto autonomia social, tomando responsabilidade pelo seu comportamento, quanto autonomia intelectual, assumindo responsabilidade pela sua própria aprendizagem, aspectos esses que não estão presentes nas salas de aula tradicionais.

Silva, M. R. Gomes da. Considerations on group work in mathematics classes. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 137-147, 1998.

ABSTRACT

Cooperative learning is being applied in Mathematics classes in an attempt to modify a panorama of failure. The emphasis attributed to the student's activity through the interaction between teacher and students as well as between students themselves, aiming at developing oral and written communication is highlighted as one of the new trends in Mathematics Education.

The last twenty years have shown a rebirth of interest for small groups learning. This paper aims at contributing to the issue.

Key Words: group work, classroom, verbal interactions, group setting.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDINO, R. R. Ensino Remedial em Recuperação Paralela. *Zetetiké*, Campinas, n. 3, p. 73-95, nov. 1995.

DAVIDSON, N., KROLL, D. L. An overview of research on cooperative learning related to Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 22, n. 5, p. 362-365, Nov. 1991.

NUNES, F. J. S. *Ensino da Matemática e a aprendizagem em grupo*. Lisboa, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Lisboa, 1996.

SILVA, M. R. G. da. *Avaliação e trabalho em grupo em Assimilação Solidária: análise de uma intervenção*. Rio Claro, 1997. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Unesp, 1997.

SILVA, M. R. Gomes da. Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

SILVA, M. R. Gomes da.
Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática. *Mimesis*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

SLAVIN, R. E. Cooperative learning. *Review of Educational Research*, v. 50, n. 2, p. 315-342, 1980.

WEBB, N. M. Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 22, n. 5, p. 366-386, 1991.

YACKEL, E., COBB, P., WOOD, T. Small-group interactions as a source of learning opportunities in second-grade Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 22, n. 5, p. 390-408, Nov. 1991.