

TÍTULO: MATEMÁTICA, CIDADANIA E EXTENSÃO

AUTOR: Edvirges Rodrigues Liberado Ruiz

e-mail: Ruizam@torricelli.com.br

INSTITUIÇÃO: Universidade Católica de Pernambuco UNICAP

ÁREA TEMÁTICA: Educação

A matemática é constituída por um “corpo” de conhecimentos de construção humana, durante um longo período de tempo, em busca da compreensão e interação do homem em seu contexto social. O conhecimento acumulado e sistematizado é o resultado da resolução de problemas enfrentados pelo homem em suas atividades. Portanto, o conhecimento matemático é o resultado e produto de um longo caminhar da humanidade que deve ser entendido como em construção e não como um conhecimento acabado e pronto como alguns o consideram.

Através dos tempos esses conhecimentos permitiram o desenvolvimento de sistemas de representação e de modelos que tornaram possível a análise de acontecimentos e fenômenos. Várias técnicas, como por exemplo a das medidas, são utilizadas nos mais diversos setores produtivos seja das ciências ou das tecnologias. As diversas aplicações têm uso generalizado as particularidades de cada realidade sócio econômica de cada país. Existe uma forte relação entre a produção do conhecimento matemático, a economia e os avanços tecnológicos de uma sociedade. O progresso tecnológico, a informatização e o uso crescente da estatística são alguns fatos que tornam o estudo da matemática importante, servindo como um instrumento obrigatório para a análise crítica do mundo atual.

Devido ser a matemática um conhecimento sistematizado e construído através dos tempos e que faz parte do patrimônio cognitivo da humanidade, surge a importância e a necessidade de que os alunos possam participar na aquisição desses conhecimentos para que tenham uma formação humanística ampla.

Durante um longo tempo o ensino da matemática foi feito através da repetição e memorização. Neste modelo de ensino, cabe ao professor, detentor do saber, transmitir seus conhecimentos aos alunos.

O papel do aluno é o de memorizar através da execução de uma grande quantidade de exercícios do mesmo tipo. E na prova o professor verificará o “quanto” do que ele transmitiu o aluno reteve. Essa maneira de ensinar gerou atitudes negativas em relação a matemática aprendida nas escolas, sem compreensão.

De algum tempo para cá tem-se tentado mudar o modelo do ensino da matemática. Busca -se desenvolver um raciocínio matemático através da exposição de idéias, argumentação,

confrontação e validação das mesmas. Enquanto no modelo anterior só eram consideradas as respostas certas ou erradas, hoje tenta-se compreender o raciocínio utilizado para chegar a resposta e quais os conhecimentos utilizados pelo aluno para resolver a situação. O que se pretende, enfim é a compreensão do assunto para que os alunos construam os conhecimentos que os instrumentalize para participar do mundo em evolução.

O ensino da matemática tem sido muito discutido e julgado como um ponto crítico nos vários níveis da educação. As diversas avaliações, em vários níveis, nacionais ou internacionais, têm demonstrado o baixo rendimento dos alunos. A apropriação desses conhecimentos, que têm sua origem no ensino fundamental, beneficiam o exercício da cidadania, sendo assim justificada tal preocupação.

Muitas pesquisas sobre educação matemática têm sido realizadas. Também vários projetos visando à melhoria da qualidade de ensino e das práticas escolares surgiram no final da década de 80. Apesar dos esforços empreendidos permanecem os altos índices de distorção série / idade, baixo rendimento dos alunos e o despreparo dos professores. Tal fato tem sido identificado em situações de capacitação docente, principalmente na área de matemática. Verifica-se assim a necessidade de ampliar os fundamentos teóricos dos professores sobre o sistema numérico decimal e as quatro operações. Cabendo a extensão universitária a divulgação e a formação continuada dos docentes para a apropriação desses conhecimentos.

Diferente do ensino tradicional, hoje, tenta-se mudar o modelo de ensino aprendizagem da matemática. Para isso faz-se necessário, inicialmente, identificar os conhecimentos que os alunos apresentam no momento do processo de ensino aprendizagem, através de uma avaliação diagnóstica.

Muito tem sido discutido sobre avaliação, pois ela pode servir para diversas funções dependendo do seu caráter de julgamento ou não. Muitas vezes tem servido para denúncia ou culpabilização ou mesmo de confronto entre setores ou elementos do sistema educacional. Também, a avaliação pode ser vista como uma forma de acompanhar o processo de aprendizagem do aluno, identificando os pontos críticos criando assim a possibilidade de repensar e redefinir o projeto pedagógico considerando a melhoria da qualidade de ensino. A partir deste enfoque e buscando informações que orientassem as futuras capacitações dos professores do ensino fundamental da 1ª a 4ª série da Rede Municipal de Ensino do Rio Formoso, foi realizada uma avaliação dos alunos e a capacitação de alguns professores, como parte do subprojeto "Acesso à Educação ao Teto e à Terra" , em um projeto mais amplo de extensão da Universidade Católica de Pernambuco. Porém aqui, pretende-se apresentar, somente, os resultados obtidos

pelos alunos da rede de ensino acima citada e os resultados de dois conceitos apresentados por um grupo de professores que participaram de um programa de capacitação.

Serão apresentados inicialmente o estudo realizado com os alunos e a seguir com os professores.

ESTUDO REALIZADO COM OS ALUNOS

METODOLOGIA

Amostra dos alunos

Participaram deste estudo 1.988 alunos de ambos os sexos, de 1ª a 4ª série, sendo 1.060 (53,31%) de escolas da zona urbana e 928 (46,68%) de escolas da zona rural, do município do Rio Formoso, assim distribuídos: 669 (33,65%) da 1ª série, 644 (32,39%) da 2ª série, 408 (18,32%) da 3ª série, 267 (20,52%) da 4ª série.

INSTRUMENTO

Foram utilizados, neste estudo, 2 (dois) tipos de provas. Uma para os alunos de 1ª e 2ª séries, formada por 9 operações, sendo 5 de adição e 4 de subtração e outra para as 3ª e 4ª séries com 14 itens sobre as 4 operações, formada por 3 itens de adição, 5 itens de subtração, 3 itens de multiplicação e 3 itens de divisão. A elaboração do instrumento foi feita levando em consideração, somente, as operações básicas do ensino fundamental de 1ª a 4ª série, e itens já utilizados em estudos anteriores.

PROCEDIMENTO

A coleta de dados ocorreu durante os meses de outubro e novembro de 2000. A aplicação das provas foi feita pelas professoras das turmas e com os alunos presentes em sala de aula no dia da aplicação. Foram fornecidas as provas a todas as professoras, de acordo com o número de alunos indicados pela Secretaria de Educação. As professoras aplicaram as provas nos alunos que compareceram no dia pré-determinado por elas. Após a aplicação, as mesmas foram devolvidas à Universidade Católica de Pernambuco e corrigidas por bolsistas do subprojeto "Acesso à Educação ao Teto e à Terra". Foram consideradas, somente, as operações corretas para o tratamento dos dados.

RESULTADOS

Os resultados obtidos nas operações são apresentados pela sequência das séries.

Na 1ª série os resultados obtidos indicaram uma variação de 44% a 73% de acertos nas operações de adição e nas de subtração de 45% a 53%. Os alunos apresentavam dificuldades nas operações de adição em que se fazia necessária a passagem das unidades para dezenas ("vai um") e nas de

subtração quando na utilização de recursos. Na 1ª série, 8 operações obtiveram em torno de 50% de acertos, enquanto que, somente, uma atingiu 73%. Conclui-se que nesta série os alunos aprenderam os algoritmos mais fáceis dessas duas operações. Na 2ª série os resultados obtidos indicaram uma variação de 61% a 89% de acertos nas operações de adição e nas subtrações de 61% a 74%.

Como as operações aplicadas nas 2ªs séries foram as mesmas das 1ªs séries, verificou-se um aumento crescente na porcentagem de acertos no que se refere as adições, porém, menos de 2/3 dos alunos resolveram a adição com o "vai um". Nas operações de subtração pode-se considerar que houve um aumento na porcentagem de acertos, ocorrendo uma pequena evolução de aprendizagem. Estes dados indicam dificuldades na aprendizagem de adição com reserva e nas subtrações que exigem "recursos", cujos algoritmos são mais complexos. Deveria ser repensada a programação de tarefas específicas de adição e de subtração para todos os alunos da 2ª série.

Na 3ª série os resultados obtidos indicaram uma variação de 45% a 86% de acertos nas operações de adição; nas de subtração de 18% a 74%; nas de multiplicação de 29% a 75% e nas de divisão de 18% a 52%. Nessa série os alunos dominavam as adições, mas quando o número de algarismos das parcelas era invertido a porcentagem de acertos caía para 45%. Este fato indica que os exercícios realizados em sala de aula são sempre apresentados do mesmo modo. Nas subtrações, os alunos continuavam sentindo dificuldades nas operações com recursos. Nas subtrações "sem recursos" a porcentagem de acertos foi de 73% (38 - 16) e 74% (234 - 123). Nas operações em que os algarismos eram pequenos ocorreu maior porcentagem de acertos. Nas subtrações que exigiam recursos as porcentagens caíram para 18% (operações: 500 - 216 e 314 - 167). Na operação 40 - 6 a porcentagem de acertos foi de 37%. A multiplicação pelo algarismo 2 foi resolvida de modo correto por 75% dos alunos, já na operação pelo algarismo 6, somente 52% dos alunos resolveram, caindo a porcentagem para 29%, quando o multiplicador era por 2 algarismos. Vale salientar que, nessa operação, os números eram pequenos no multiplicador e no multiplicando (434 x 12), pois a intenção era a de evitar a interferência da tabuada na resolução do algoritmo.

Como sugestão para o início do próximo ano letivo deveriam ser planejados exercícios de multiplicação e jogos de tabuada. Na divisão em que o divisor era 2 a porcentagem de acertos foi de 52%; quando o divisor foi 6 a porcentagem caiu para 18% passando para 25%, na divisão em que o divisor era de 2 algarismos com números pequenos. Sugere-se que no início do próximo ano letivo, do mesmo modo que para as multiplicações, sejam planejados exercícios de divisão e jogos de tabuada.

Na 4ª série os resultados obtidos indicaram uma variação de 59% a 93% de acertos nas operações de adição; nas de subtração de 24% a 79%; nas de multiplicação de 54% a 85% e nas de divisão de 46% a 79%. Na primeira adição com 2 parcelas 93% dos alunos acertaram. Na de 3 parcelas, com diferentes quantidades de algarismos, os acertos diminuíram para 74% e na 3ª, em que foi apresentada uma inversão na posição das parcelas, a percentagem caiu para 59%. Este fato indica que ocorreu um pequeno acréscimo da 3ª para a 4ª série confirmando que os exercícios realizados eram sempre apresentados do mesmo modo. Nas subtrações "sem recursos" a percentagem de acertos foi de 79%. Nas subtrações, que exigiam recursos, as percentagens caíram para 24% e 26%. Na operação 40 - 6 a percentagem de acertos foi de 45, indicando dificuldade dos alunos em trabalhar com o zero na operação. Mesmo após três anos de aprendizado os alunos continuavam sentindo dificuldades nas operações com recursos. Este fato sugere a necessidade de capacitação de professores sobre essa operação. A multiplicação pelo algarismo 2 foi resolvida de modo correto por 85% dos alunos, já na operação pelo algarismo 6, somente 68% dos alunos resolveram caindo a percentagem para 54%, quando o multiplicador era por 2 algarismos. Vale salientar, que foram utilizados números pequenos no multiplicador (434 x 12) dessa operação. A intenção era a de evitar a interferência da tabuada na resolução do algoritmo. Na divisão em que o divisor era 2 a percentagem de acertos foi de 79%, quando o divisor foi 6 a percentagem caiu para 31% passando para 45% na divisão em que o divisor era de 2 algarismos com números pequenos. Vale salientar que a divisão pelo divisor 6 apresentava uma dificuldade no algoritmo, portanto, não permitindo inferir se os alunos da 3ª e 4ª séries não tinham conhecimento da tabuada.

CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que os alunos terminam a 4ª série dominando, apenas, as operações mais fáceis. Do total de alunos participantes, aproximadamente a metade deles, conseguem realizar adições e em algumas operações a percentagem não atinge nem 1/3 dos alunos. O desempenho apresentado permite inferir o desconhecimento de aspectos elementares do sistema numérico decimal e dos algoritmos, pelos alunos.

ESTUDO REALIZADO COM AS PROFESSORAS

Amostra das professoras

Participaram deste estudo 18 professoras, todas do sexo feminino do município do Rio Formoso.

PROCEDIMENTO

A coleta de dados ocorreu no início de cada assunto trabalhado na capacitação.

Antes de iniciar o assunto que seria trabalhado foi lembrado que, hoje, procura-se identificar os conhecimentos que os alunos têm sobre o que se pretende trabalhar para ampliá-los ou repensá-los, diferentemente da concepção tradicional em que o pressuposto era que o aluno nada sabia sobre os mesmos. Desse modo, em vários momentos, era distribuído metade de uma folha de papel ofício, para que as professoras escrevessem os conceitos ou definições determinadas. Era dado um tempo e o capacitador ia recolhendo os papéis e lendo para poder analisar e iniciar o assunto.

A maneira como seria realizada foi planejada, mas não foi construído nenhum instrumento específico.

No momento da capacitação não foi possível fazer a classificação que será apresentada, aqui, por escrito.

RESULTADOS

Neste trabalho serão apresentadas, somente, as respostas sobre os conceitos de sistema numérico decimal e base 10.

Para apresentação neste encontro as respostas foram classificadas em parcialmente corretas, incorretas e vagas.

As respostas sobre o sistema numérico decimal consideradas parcialmente corretas, foram 3 (16,66%); as incorretas, 10 (55,55%) e as vagas, em número de 5 (27,77%). As respostas parcialmente corretas repetiam “sistema numérico decimal é o sistema de números de base 10”. Como se pode observar somente foi explicitado a base 10, indicando uma falta do conceito de sistema. As respostas incorretas eram do tipo: “é uma contagem de 10 em 10”; “é o que usamos na nossa matemática”; “usamos para resolver todos os cálculos”; “é o número a partir da dezena”. As respostas vagas que podem ser consideradas como erradas eram do tipo “é a mesma filosofia da matemática”.

As respostas sobre a base 10, consideradas parcialmente corretas, foram 5 (27,77%); as incorretas 12 (66,66%) e uma (5,55%) vaga. As respostas parcialmente corretas referiam-se a agrupamentos de 10 em 10. Após a discussão da base 10, as professoras deviam formar uma base 10 com contas plásticas e sacos plásticos. Elas colocavam 10 contas em cada saco e seguravam 3 ou 4 sacos em cada uma das mãos. Tal fato permitiu inferir que, para elas, a base 10, consistia apenas em agrupamentos de 10.

As respostas incorretas eram do tipo: “é elevar um número dez vezes mais”; “é o conjunto de número de 0 a 9”; “é o alicerce para o ponto de partida”; “é o começo do conhecimento”. A resposta foi “é a forma de resolver de vários modos”.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram inferir que o professor desconhecia estes conceitos e hipotetizar que estas falhas no conhecimento não permitem que ele crie situações didáticas adequadas a superação das dificuldades do domínio dos algoritmos por parte dos alunos, e, desta forma, o fracasso da aprendizagem é atribuído ao aluno. Estes resultados, também, evidenciam a necessidade de projetos de extensão sistemáticos para a atualização dos profissionais em educação.

Vale salientar que o trabalho de extensão além de favorecer a atualização dos docentes, ou outros profissionais das diversas áreas é, ainda, gerador de problemas de pesquisas que permitirão a ampliação e aprofundamento de conhecimentos, servindo dessa forma de um elo entre a pesquisa e o ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRAHER, T. N. (1982) - **O desenvolvimento mental e o sistema numérico decimal**. In: T. N. CARRAHER (ed.): **Aprender Pensando: Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação**, pp. 51-68, Petrópolis, Brasil: Editora Vozes.

CARRAHER, T. N., CARRAHER, D. W. & SCHLIEMANN, A. D. (1982 e 1988) - **Na Vida Dez na Escola Zero: Os contextos culturais da aprendizagem da matemática**. In: CARRAHER, T. N., CARRAHER, D. W. & SCHLIEMANN, A. D., **Na Vida Dez na Escola Zero**, São Paulo: Cortez.

CARRAHER, T. N. & SCHLIEMANN, A. D. (1988) - **Adição e Subtração na Escola: Algoritmos Ensinados, Estratégias Aprendidas**. REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS, Brasília, 64 (148), pp. 234-242.

EDUCAÇÃO E SELEÇÃO: **Avaliação na Escola de 1º grau - Problemas e Perspectivas. Discussões de um Seminário**. Fundação Carlos Chagas, julho - dezembro, 1987, nº 16.

EDUCAÇÃO E SELEÇÃO: **Pesquisa de Avaliação do Rendimento Escolar para o MEC - INEP**. Fundação Carlos Chagas, janeiro - junho, 1988, nº 17.

HENRY, M. M. (1991) – “**Didactique des Mathematiques**”. Présentation rédigée par M. M. HENRY – Besançon. (texto mimeo)

MALTA, S. C. L. & NASCIMENTO, R. A. (1993) - **Teoria e Prática na Subtração**. Trabalho apresentado na oficina de matemática na 4ª Conferência Estadual de Educação, Centro de Convenções, PE., Jun./93. (texto mimeo).

MIZUKAMI, M. G. (1986) - **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU.

REED, H. J. & LAVE, J. (1981) - **Arithmetic as a Tool for Investigating Relations Between Culture and Cognition**.. In: CASSON, R. W. Language Culture and Cognition: anthropological Perspectives. New York, Macmillam Publishing Co., inc.

RESNICK, L. B. (1982) - **Syntax and Semantics in Learning to Subtract**. In: CARPENTER, T. P., MOSER, J. M. & ROMBERG, T. A. (eds.) Addition and subtractions Cognitive Perspective, New Jersey, Laurence e Erbaum associates.

RESNICK, L. B. & OMANSON, S. F. (1987) - **Learning to Understand Arithmetic**. In: GLASER, R. (eds.), Advances Instrucional Psycology, vol 3) Hilsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.

RUIZ, E. R. L., BUARQUE, L. L. & ARAÚJO, C. R. (1990) - **Reflexão sobre Subtração Mudança do Professor versus Desempenho dos Alunos**. In: Anais III, Encontro Nacional de Educação Matemática ENEM - Natal e no I EPEM - Encontro Pernambucano de Educação Matemática.

RUIZ, E. R. L. & NASCIMENTO, R. A. (1992) - **Resolução de Subtração em Turmas de 5ª a 8ª séries de Escolas Públicas**. Trabalho (parcial) apresentado no II EPEM, UFRPE, Set./92.