

Rodd (1995) discute o alcance e o conteúdo das crenças de seus estudantes, acompanhados durante um ano. Através de entrevistas, pretendia descobrir se eles mantinham uma posição filosófica identificável, ou seja, se percebiam a Matemática como uma parte do mundo – falível e revisável, ou se esta disciplina possuía uma essência ‘fora do mundo’ e como percebiam a aprendizagem desta disciplina. A autora relacionou dois estilos de aprendizagem; didático e investigativo. Encontrou que os estudantes combinam diferentes visões da Matemática com os estilos de aprendizagem. Desta forma, entre os estudantes com uma visão falibilista da Matemática, alguns entendiam que a aprendizagem desta disciplina se dava através da investigação e outros através da didática. Contudo, os estudantes com uma visão absolutista, não escolheram nenhum estilo específico de aprendizagem, mas defendiam uma combinação de ambos. A autora defende a idéia de que a filosofia da Matemática pode enriquecer o ensino e a aprendizagem, além de ampliar a visão cultural e intelectual desta disciplina para nossos estudantes.

Ponte (1994) realiza um estudo sobre o conhecimento, as crenças e concepções de um professor e dois estudantes do 11º grau, envolvidos em uma atividade de inovação (um projeto de utilização de calculadoras gráficas). Inicia com uma discussão teórica sobre as interrelações entre estes construtos, destacando a especificidade de conhecer na prática, e a partir daí apresenta as crenças, concepções e conhecimentos destes sujeitos.

Rauff (1994) investiga crenças sobre fatoração mantidas por estudantes de álgebra. Ele analisa os erros cometidos por eles na fatoração de polinômios a partir das definições de fatoração dadas pelos mesmos estudantes. Encontra que certas séries de crenças sobre fatoração fundamentam logicamente muitos desses erros.

Forgasz (1995) examina o relacionamento entre variáveis afetivas incluídas em modelos explicativos de diferenças de gênero em aprendizagem Matemática e uma série de dimensões ambientais da sala de aula mais provavelmente associadas à aprendizagem efetiva da Matemática. Utiliza o modelo de comportamento autônomo de aprendizagem proposto por Fennema & Peterson (1985), para nomear as variáveis afetivas (‘ALB⁷ – related beliefs’). Após uma breve revisão

⁷ ALB - Autonomous Learning Behavior model.

dos estudos realizados nesta área, descreve o estudo desenvolvido por ela na Austrália. Setenta e oito estudantes da 7ª série em 35 escolas, responderam à um questionário de duas seções; uma relacionada às crenças e outra às percepções. Os dados foram analisados estatisticamente e utilizou-se a análise de correlação canônica. O estudo revelou que, na 7ª série, são os professores quem proporciona um suporte ambiental para a aprendizagem Matemática onde técnicas investigativas são enfatizadas e os estudantes são participantes ativos. Embora não desenvolva um referencial sobre crenças, deixa claro que as considera como uma variável afetiva. Declara ainda, a necessidade de se complementar os dados quantitativos obtidos, com uma perspectiva qualitativa.

Munetsi (1995), professor do Zimbabwe, escreve um artigo levantando considerações sobre como os professores podem ajudar os estudantes a resolver conflitos entre crenças culturais e a aprendizagem de Matemática. Segundo ele, as salas de aula de Matemática ao redor do mundo tem se confrontado com vários tipos de crenças que, muitas vezes, estão em desacordo com a Matemática. "Freqüentemente o professor vem de outro grupo étnico, raça e país, e assim nada sabe sobre as crenças da maioria dos estudantes. Além disso, o professor não antecipa problemas com uma lição Matemática em particular e certamente não é capaz de responder apropriadamente aos comentários dos estudantes" (p. 19). Através da análise de trabalhos de Gerdes, o autor propõe um levantamento das crenças mais freqüentemente percebidas e apresenta sugestões e cuidados que o professor deve ter. Reafirma a importância de conhecer e ser sensível ao mundo cultural dos estudantes, mas adverte que não se deve superestimar a cultura como fator explicativo do comportamento dos estudantes em sala de aula. As crianças freqüentemente são capazes de separar diferentes domínios da vida: Matemática escolar, religião, crenças tradicionais, etc.

Kalesse (1996) apresenta uma investigação realizada na Alemanha onde se procurava conhecer os motivos que levam os estudantes de Matemática a apresentar altos índices de abandono de curso. Para isto, sete estudantes de Matemática foram acompanhados por quatro semestres, realizando-se duas séries de entrevistas. Estas foram divididas

em quatro partes: a primeira apresentava questões como idade, educação etc, a segunda apresentava questões relacionadas à Matemática, a terceira apresentava uma tarefa com cartões onde estavam escritos termos⁸ que deveriam ser ordenados de acordo com sua importância em relação à Matemática, e a última consistia de uma questão: 'O que é a Matemática de acordo com seu ponto de vista?' Contudo, neste artigo são apresentados apenas alguns resultados iniciais referentes à terceira parte da entrevista.

Hoskonen (1997) descreve um estudo de caso, em andamento, realizado com 18 estudantes, durante três anos. O pesquisador era o próprio professor destas turmas e acompanhou-a durante todo o período utilizando diversos métodos de coleta de dados; entrevistas, observações, testes escritos, tarefas, entre outros. Seu objetivo era observar se a visão de mundo matemático desses alunos se transformava ao longo deste curso.

Risnes (1997) relata os resultados preliminares de uma pesquisa realizada com 266 estudantes que iniciavam um programa de economia e administração de negócios, durante um semestre. Utilizou um questionário com 50 itens elaborado a partir de instrumentos já desenvolvidos por outros autores como Schoenfeld, Wigfield, entre outros. Seu objetivo era examinar e descrever as crenças de estudantes sobre si mesmos como aprendizes de Matemática e suas crenças sobre a Matemática. Até o momento um dos principais resultados encontrados é que autoregulação, habilidade, interesse e ansiedade são crenças variáveis particularmente importantes, influenciando a aprendizagem de Matemática destes estudantes.

Todos os trabalhos citados até aqui foram desenvolvidos fora do Brasil, sendo a maioria deles, norte-americanos. Analisando as pesquisas produzidas no Brasil, constatou-se a insipiência desta área.

Santos (1990) investiga o significado da Matemática para pais, alunos e professores no primeiro grau, desenvolvendo seu trabalho em duas partes; uma primeira onde busca identificar elementos da história da Matemática, da natureza do conhecimento matemático e

⁸ Motivação, prazer, medo, fantasia, criatividade, seguir processos para obter a prova ou desenvolvimento, aprender pelo coração sem pensar, sentimentos, compreensão ou aprendizagem mecânica, sentimento de sucesso, etc.

de seu ensino nas últimas décadas e uma segunda onde analisa depoimentos dos três grupos, procurando os significados e as dificuldades em relação à Matemática. Encontra uma certa uniformidade nos discursos e termina discutindo o papel do professor de Matemática enquanto elemento capaz de desencadear respostas aos desafios pedagógicos apresentados.

Chamie (1990) realiza uma pesquisa qualitativa, de orientação fenomenológica, para investigar as dificuldades existentes na relação aluno-Matemática. A partir da análise dos depoimentos encontrou que a dificuldade nesta relação é devida; a) à linguagem artificial empregada no ensino de Matemática, b) à forma como a Matemática tem sido ensinada, seguindo a lógica de ciência acabada e formalizada, c) a um preconceito generalizado de que compreender matemática é privilégio para poucos.

Cury (1995) desenvolve um estudo sobre as concepções de Matemática e as formas de considerar os erros dos alunos, de seis professores dos departamentos de Matemática das Instituições de ensino superior de Porto Alegre escolhidos dentre muitos que responderam à um questionário aberto. A metodologia inclui ainda o preenchimento de uma Ficha de Dados e entrevistas. Constrói em seu trabalho, um referencial teórico consistente e cuidadoso, tratando das definições de crenças e concepções. Como produto da análise de todo material coletado, apresenta uma proposta de reformulação do ensino nos cursos de Licenciatura em Matemática.

IV. CONCLUSÕES

A partir dos resultados relatados acima, torna-se inquestionável o papel das crenças acerca da Matemática sobre o comportamento, a aprendizagem e a própria motivação dos estudantes, refletindo as idéias geradas e mantidas em seu meio e na escola.

As crenças apresentadas nos trabalhos revisados podem ser categorizadas em termos de seu objeto, ou seja; crenças acerca da Matemática (o objeto), crenças acerca de si mesmo e de outros enquanto aprendizes de Matemática, crenças acerca do ensino de Matemática.

Considerando os principais resultados apontados nas pesquisas citadas, temos que:

CRENÇAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

- Matemática é cálculo.
- Problemas matemáticos podem ser resolvidos rapidamente, geralmente em poucos minutos, com poucos passos.
- A Matemática é dicotômica; ou se está 'completamente certo' ou 'completamente errado', existe apenas uma maneira correta para se resolver um problema.
- A Matemática é um conjunto de regras, fatos e procedimentos a ser assimilado passivamente.
- Em Matemática a meta é obter respostas certas.
- A dificuldade de resolver um problema matemático é determinada pelo tamanho e pelo número de números do problema.
- Todos os problemas podem ser resolvidos pela aplicação de uma ou mais operações aritméticas, sendo a segunda possibilidade mais rara.
- A operação adequada é determinada pelas palavras-chave do problema, as quais usualmente aparecem na última questão ou sentença (assim existem problemas que precisam ser lidos por inteiro).
- Decidir sobre a verificação do problema depende da disponibilidade de tempo, e, em problemas somente precisam ser checados os cálculos.
- Uma boa prática de ensino consiste em mostrar aos estudantes diferentes maneiras de se 'olhar' a mesma questão.
- Quase todos os problemas de Matemática podem ser resolvidos pela aplicação direta de fatos, regras, fórmulas, e procedimentos apresentados pelo professor ou pelo livro texto.
- Somente a Matemática que pode ser testada, é importante e vale a pena se aprender.
- A Matemática é basicamente memorização, mas também é uma disciplina criativa na qual se pode fazer descobertas, e aprender a ser lógico.
- A resolução de problemas depende de se 'saber regras' e procedimentos, - O pensamento matemático consiste em tornar-se hábil em aprender, recordar, e aplicar fatos, regras, fórmulas, e procedimentos.

CRENÇAS SOBRE O ENSINO/ APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

- Matemática é criada somente por pessoas muito criativas e prodigiosas; outras pessoas só tentam aprender o que lhes é passado.
- O papel do professor de Matemática é transmitir o conhecimento matemático e verificar se os estudantes receberam esse conhecimento.
- O papel do estudante de Matemática é receber o conhecimento matemático e demonstrar que foi bem recebido.
- Os estudantes acreditam firmemente na habilidade 'nativa', particularmente em Matemática.
- Os melhores estudantes (em todos os graus e em Matemática) percebem a si mesmos como pessoas que trabalham 'pesado' em Matemática.
- Quanto melhor o estudante, menos provável que ele acredite em Matemática como basicamente memorização, que sucesso depende disso ou que a resolução de problemas dependa de procedimentos 'passo-a-passo'.
- Estudantes que se percebem com menos habilidade em Matemática tendem a atribuir seu sucesso à sorte e seu fracasso à falta de habilidade, enquanto aqueles que se percebem como 'bons alunos' atribuem seu sucesso à suas habilidades.
- Uma boa prática de ensino consiste em fazer que os estudantes saibam como usar as regras.

Estas crenças compõem uma visão deformada da Matemática, onde esta disciplina aparece como um conjunto de regras, fórmulas, e procedimentos utilizados em problemas e atividades, onde uma única resposta existe e é aceita como correta. Isto é, predomina uma visão de Matemática como uma ciência exata, verdadeira e cristalizada em suas verdades universais. Não se admite que ela possa falhar, que caminhos diversos e criativos possam ser construídos e todo o corpo teórico que a estrutura é desconsiderado em nome da técnica, do algoritmo que finalmente resolve a questão.

Assim, para esses estudantes, a Matemática passa a ser vista como um jogo, onde se deve aprender as regras o mais rápido possível para então começar a acertar.

Embora algumas crenças contraditórias possam coexistir no mesmo sistema de crenças em relação à Matemática, a maioria delas é coerente com a idéia de que a responsabilidade do processo de ensino/aprendizagem é basicamente do aluno. O papel do professor fica reduzido a ensinar as estratégias para resolução dos problemas e atividades e ao aluno cabe todo o esforço necessário para assimilá-las e aplicá-las da forma 'correta'. Acreditam ainda, que existam pessoas que nasçam mais capazes, com maior facilidade habilidade para aprender Matemática, e que, por isso, aprendem com menos esforço. Essas seriam pessoas mais inteligentes e criativas, enquanto as outras, sem a mesma 'sorte', teriam que se esforçar muito mais para alcançar resultados satisfatórios.

As crenças levantadas nas pesquisas revisadas parecem considerar quase exclusivamente a interação na sala de aula, focalizando apenas o aluno; suas crenças acerca da Matemática, do ensino/aprendizagem e de si mesmo enquanto estudante, deixando de lado a questão sócio-cultural que permeia tudo isso. As crenças são aprendidas e não apenas dentro da escola, mas também no meio onde esse aluno vive. As idéias que ele e seu grupo social mantiverem a respeito de si próprios, sua capacidade e suas expectativas também possuem um forte impacto sobre as outras crenças antes citadas. É importante destacar a relação entre metas, crenças, aprendizagem matemática e o contexto social. Como Cobb (1986) aponta, as crenças dos estudantes sobre Matemática estão diretamente relacionadas com as suas crenças de um modo geral, formadas a partir das interações sociais.

Percebem-se vazios dentro do estudo de crenças realizado até agora. Ressalta-se a necessidade de novas pesquisas, mais abrangentes e em grupos sócio-econômicos diversos. Outro ponto preocupante é a ausência de pesquisas brasileiras.

BIBLIOGRAFIA

- Bar-Tal, Daniel - Group Beliefs: A Conception for Analyzing Group Structure, Processes, and Behavior. New York: Springer-Verlag, 1990.
- Bem, Daryl J. (1973). Convicções, Atitudes e Assuntos Humanos. E.P.U., São Paulo, p.11-27.
- Briars, Diane J. (1983) - An Information-Processing Analysis of Mathematical Ability.(IN: Individual Differences in Cognition, v.I - Academic Press, Inc. P. 181-203)
- Callahan, Leroy & Garofalo, Joe. Metacognition and School Mathematics (In: Arithmetic Teacher, v.34, n.9, mai/87, p.22-23)
- Chamie, Luciana. A Relação Aluno-Matemática: alguns de seus significados. (Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro - 1990)
- Clark, Christopher M. e Peterson, Penelope L. - Teacher's Thought Process (In: Wittrock, Merlin C. Handbook of Research on Teaching New York: MacMillan Publishing Company, 1992, p. 281).
- Cobb, Paul. Two children's anticipations, beliefs, and motivations (in:Cognitive Science, 1985, 7, p.329-363)
- _____ Contexts, Goals, Beliefs, and Learning Mathematics (In: For the Learning of Mathematics, 6, 2, jun/1986, p. 2-9)
- Cobb, Paul; Wood, Terry et al. Assessing Students' Theories of Success in Mathematics: Individual and Classroom Differences. (In: Journal for Research in Mathematics Education, vol 21, no 2, 1990, p. 109 - 122)
- Cobb, Paul; Wood, Terry et al. A follow-up assesment of a second grade problem centered Mathematics project (In:Educational Studies in Mathematics, 23, p. 483-504, 1992)
- Cury, Helena Noronha. As Concepções de Matemática dos Professores e suas formas de considerar os erros dos alunos. (Tese de Doutorado. UFRGS, Porto Alegre, 1994)
- Ernest, Paul. The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: a model (In: Journal of Education for Teaching, 1989, vol. 15, n. 1, p. 13-33)
- Ferreira, Ana Crisina. O Desafio de Ensinar-Aprender Matemática no curso noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública da periferia de Belo Horizonte (Dissertação de Mestrado, 1998, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas).
- Forgazy, Helen J. Gender and the relationship between affetive beliefs and perceptions of grade 7 Mathematics classroom learning environment

- (In: Educational Studies in Mathematics, 1995, 28, p. 219-239)
- Frank, Martha L. Problem Solving mathematical Beliefs (In: Aritmetic teacher, vol 35, n. 5, jan/1988, p. 32-34)
- Garofalo, Joe; Lester, Frank K. Metacognition, cognitive monitoring, and Mathematical Performance.(In: Journal for Research in Mathematics Education, 1985, v.16, n.3, p.163-176)
- _____ Metacognition and School Mathematics (In: Aritmetic Teacher, vol 34, no 9, mai/1987, p. 22 - 23)
- _____ Beliefs and Their Influence on Mathematical Performance (in: Mathematics Teacher, 1989, v.82, n.7, p.502-505)
- Gómez-Chacon, Inés La alfabetización emocional en educación Matemática: actitudes, emociones y creencias. (Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas, no 13, jul/1997, p. 7-22)
- Hoskonen, Kirsti Mathematical World Viwes of Some Seventh-Graders: Beginning of Research (In: Törner, Günter [ed] Schriftenreich des Fachbereichs Mathematik - Current State of Research on Mathematical Beliefs IV. Proceedings of the 4nd MAVI Workshop. Gerhard-Mercator: Universidade Duisburg abril,1997, p. 45-50)
- Matos, João P. Atitudes e Concepções dos Alunos: Definições e Problemas de Investigação (In: Educação Matemática, Coleção temas de investigação, Instituto de Inovação educacional da Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1992)
- Maisonneuve, Jean (1960). Psicología Social. Buenos Aires: Editorial Paidós, p.82-84
- McLeod, Douglas B. Beliefs, Attitude, and Emotions: New Views of Affect in Mathematics Education (In: Mcleod, D. e Adams, V.(eds.) (1989) Affect and Mathematical Problem Solving: a New Perspective. Springer-Verlag, 1989, p. 245- 258)
- _____ Pesquisa sobre Afetividade e Aprendizagem Matemática do JRME: de 1970 até o presente (In: Journal for Research in Mathematics Education, 1994)
- Munetsi, Cribert. Traditional Beliefs in the Mathematics Classroom (In: Mathematics Teacher n. 151, 1995, p. 19-21)
- Pajares, Frank. Teacher's Beliefs and Educational Research: Cleanning Up a Messy Construct. Review of Educational Research, 1992, vol 62, n. 3, p. 307-332.
- Ponte, João Pedro da. Concepção dos professores e processos de formação.