

Atitude e Desempenho em Matemática, Crenças Autorreferenciadas e Família: uma *path-analysis**

Attitude and Achievement in Mathematics, Self-Beliefs and Family: a path-analysis

Helga Loos-Sant'Ana**

Márcia Regina Ferreira de Brito***

Resumo

O presente estudo, de caráter descritivo, objetivou avaliar a influência de: (1) atitudes em relação à matemática de pais de estudantes, bem como expectativas destes sobre a vida acadêmica dos filhos e seu desempenho na disciplina de matemática; (2) recursos pessoais de estudantes, tais como crenças autorreferenciadas (crenças de controle e autoconceito), sobre seu desempenho e atitudes em relação à matemática. A amostra foi composta por 94 alunos de 3^a., 5^a. e 7^a. séries, provenientes de uma escola particular de Campinas (SP), e seus pais. Dados foram obtidos por meio de observações em classe e pela aplicação de questionários e escalas, tendo sido submetidos a análises do tipo univariada e multivariada, bem como à modelização por equações estruturais (*path-analysis*). Os resultados mostraram clara tendência à negatização das atitudes à medida que os alunos avançam nas séries escolares, tendo os mais jovens demonstrado, também, melhor desempenho nessa disciplina. Meninas apresentaram atitudes mais positivas em relação à matemática, porém autopercepção depreciada acerca de seu desempenho, mesmo quando obtinham melhores notas. Foram encontradas interações significativas entre as atitudes e expectativas dos pais e as crenças de controle e o autoconceito dos filhos. Estas últimas, que desempenham papel moderador, parecem afetar fortemente as atitudes e o desempenho nessa disciplina. Destaca-se a importância de a instituição escolar estimular a formação de atitudes positivas ao longo das séries escolares, buscando propiciar experiências pessoais agradáveis com a matemática e, em um trabalho conjunto com a família, fortalecer o senso de competência e a confiança dos alunos nas próprias capacidades.

Palavras-chave: Atitude em Relação à Matemática. Desempenho Escolar. Crenças Autorreferenciadas. Família. Path-Analysis.

Abstract

The present descriptive study intended to evaluate the influence of: (1) attitudes and expectancies of parents towards children's academic performance, both in general and specifically in mathematics; and (2) the role of

* O presente trabalho constitui-se um resumo da tese de doutorado da autora, realizada na UNICAMP, sob a orientação da segunda autora, com o suporte financeiro da FAPESP. Parte do trabalho realizou-se na Philipps-Universität Marburg (Alemanha), sob a supervisão do Prof. Dr. Detlef H. Rost, a quem as autoras agradecem a gentil colaboração, e com o suporte financeiro do DAAD/CNPq.

** Doutora em Educação pela UNICAMP. Docente do Departamento de Teoria e Fundamentos da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua das Araras, n. 5, Recreio da Serra, CEP 83305-600, Piraquara, Paraná, Brasil. E-mail: helgaloos@yahoo.com.br

*** Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP). Professora Titular Colaboradora do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia Educacional (DEPE), Av. Bertrand Russell, 801, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo, CEP 13083-865, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: mbrito@unicamp.br

personal resources, such as control beliefs and self-concept; on students' performance and attitudes towards mathematics. The sample comprised 94 students from 3rd, 5th, and 7th grades, along with their parents, from a private school in Campinas (São Paulo, Brazil). Data were obtained through surveillance in classrooms, questionnaires, and scales, and were subjected to univariate, multivariate, and structural equation models (*path-analysis*). The results indicated that attitudes towards mathematics became more negative as students advanced in school years. Likewise, younger students achieved better performance. Girls had a generally more positive attitude towards mathematics, but worse self-perception about their achievements, even when achieving superior performance in comparison to boys. Statistically significant interactions with positive correlations were found between parents' attitudes and expectancies towards their children's academic performance and these children's self-beliefs and attitudes towards mathematics. Students' personal resources seem to act as moderating variables, since self-concept and control beliefs appear to have strong effects not only on attitude towards mathematics, but also on academic performance in this subject. This work also emphasizes the importance of the educational institution in the construction of positive attitudes throughout the school years, by promoting positive personal experiences related to mathematics, in addition to working collectively with families to increase students' own sense of competence and self-confidence.

Keywords: Attitude towards Mathematics. Achievement in Mathematics. Self-beliefs. Family. Path-Analysis.

1 Introdução

O pressuposto fundamental no qual se baseia o problema desta pesquisa é o de que aspectos cognitivos, afetivos e sociais são complementares e indissociáveis na determinação dos processos de aprendizagem.

Mesmo sendo a matemática frequentemente considerada a mais abstrata e racional das disciplinas, a relação dos indivíduos com esse domínio de estudo não deixa de ser, também, permeada por fatores sociais e afetivo-emocionais. A representação social da matemática, sua natureza e sua linguagem predispõem-na a diversos tipos de investimento emocional, aspectos estes que são modelados pela experiência do indivíduo no decorrer de sua relação com esse objeto de conhecimento.

Também, fatores ligados ao contexto social imediato, particularmente escolar e familiar, bem como características individuais, parecem ser elementos que ajudam a determinar o tipo de relação que uma pessoa estabelece com esse objeto de conhecimento. Afinal, não é meramente ao acaso que alguns gostam muito de matemática, dedicando-se a essa disciplina na qual o rigor desempenha um papel-chave, enquanto outros não conseguem se envolver com prazer e procuram manter dela a maior distância possível.

Ao longo das séries escolares, os alunos são confrontados com esse objeto de estudo, quer queiram ou não, visto tratar-se de uma disciplina imposta pelo currículo escolar. Diferentes tipos de investimento em relação à matemática podem ser observados entre os alunos, acompanhados de níveis de aproveitamento também diferenciados.

O problema que norteou o presente trabalho contempla, assim, aspectos cognitivos, afetivos e sociais envolvidos na aprendizagem da matemática, podendo ser expresso do

seguinte modo: de que forma se relacionam as experiências afetivas – que confluem para uma configuração particular de crenças de autorreferência – com as representações de estudantes sobre a matemática, as atitudes de seus pais diante desse objeto de conhecimento e as expectativas destes quanto ao desempenho e as atitudes dos filhos nessa disciplina?

2 Atitudes, crenças e experiências emocionais no aprendizado da matemática escolar

Conforme explicado em trabalho anterior (Brito, 2011, p. 42),

À medida que o indivíduo avança na escolaridade, ele vai desenvolvendo crenças, valores e atitudes em relação às diferentes disciplinas, e estas variam em intensidade. O desenvolvimento das atitudes está diretamente relacionado ao afeto, enquanto as crenças e valores estão mais relacionados ao componente cognitivo. Entretanto, não existe uma demarcação “palpável” entre os componentes afetivo, cognitivo e conativo, pois estes são interdependentes. O componente afetivo da atitude com relação à matemática inclui as emoções e os sentimentos, particularmente o afeto que o indivíduo sente frente a determinado fato, evento, objeto ou situação. É o gostar ou não de um determinado objeto (no caso, a matemática). O componente cognitivo refere-se ao conhecimento que o indivíduo tem a respeito do objeto. O componente cognitivo inclui também avaliações e apreciações feitas a respeito do objeto, sendo estas baseadas em argumentos racionais. O componente conativo refere-se à manifestação expressa do conhecimento e do afeto; o componente comportamental é o canal através do qual a atitude se expressa.

Uma atitude é, então, um estado de espírito, uma disposição interior adquirida acerca de si ou de qualquer elemento do meio ambiente que leva a uma maneira favorável ou desfavorável de percebê-lo e de agir em relação a ele (LAFORTUNE; ST-PIERRE, 1994). Já Vinacke (1974) apontava, em seu conhecido livro “Psychology of Thinking”, que a atitude é um fenômeno mediacional, ou seja, que participa como moderador na seleção e na regulação das respostas individuais. Na medida em que as atitudes estão mescladas, em seu aspecto comportamental (ou motor), ao impulso para a ação, possuem um poder considerável de influenciar as etapas de escolha e decisão em uma dada sequência comportamental. Assim, as atitudes têm importante papel na adaptação de um indivíduo ao ambiente (EAGLY; CHAIKEN, 1998; MC LEOD, 2014).

Atualmente, parece haver um consenso sobre a indissociabilidade dos aspectos cognitivo e afetivo no estudo das atitudes e das crenças, o que possibilita uma visão multidimensional desses importantes fenômenos psicológicos. Assim sendo, tem sido assumido que tanto o componente cognitivo quanto o componente afetivo afetam a avaliação do objeto em questão. O peso com que cada um desses fatores atua parece ser, no entanto, dependente tanto de diferenças individuais como de aspectos do objeto em si e do contexto. Cada crença associa ao objeto certos atributos, e a atitude de uma pessoa em relação a esse

objeto será determinada pelo valor subjetivo desses atributos em interação com a força dessas associações (SKOTT, 2015). Isso porque as emoções possuem, também, uma função representacional, assim como tornam-se componentes do que Goldin (2014) denomina estruturas afetivas. Uma crença pode tornar-se *crônica*, dependendo da frequência com que é ativada e de quão recentes são essas ativações, bem como do seu grau de relevância. Assim, cresce a probabilidade de que essa crença influencie a atitude.

As atitudes em relação à matemática possuem características que são pertinentes ao construto de atitude, no sentido geral. Possuem, porém, algumas características específicas, tais como as apresentadas por Auzmendi (1992): (1) podem variar de acordo com os diferentes conteúdos (o aluno pode demonstrar agrado por alguns aspectos dessa matéria, e desgosto por outros); ou ainda, conforme o nível de familiaridade com cada assunto (quando o aluno entende melhor, muitas vezes passa a gostar daquele tema); (2) desenvolvem-se ao longo da vida, isto é, não somente quando a pessoa tem uma idade avançada ou uma experiência grande na área. Segundo a autora, começam a se formar, em alguns casos, antes mesmo de a criança começar a frequentar a escola. Parece, portanto, tratar-se de um fenômeno cumulativo, uma experiência construída sobre a outra; (3) em princípio tendem a ser positivas, mas podem variar com o passar do tempo, tornando-se, frequentemente, negativas; (4) os sentimentos negativos são persistentes, sendo que o matiz negativo das atitudes em relação à matemática tende a persistir ao longo dos cursos superiores. A atitude pode, também, ser transferida para um novo contexto que tenha características parecidas. Por isso, uma relação negativa com a matemática pode *contaminar* a relação do estudante com a estatística, por exemplo, tornando-a negativa também.

Segundo McLeod (1994), as atitudes resultam, em parte, da automatização de reações emocionais que vão se repetindo. Assim, se repetidas reações emocionais negativas na vivência do indivíduo com a matemática vão se acumulando, ele tende a formar uma atitude negativa em relação a essa disciplina. Por outro lado, experiências alegres e prazerosas vividas pelos estudantes enquanto realizam atividades de aprendizagem estão relacionadas não somente ao aumento na motivação como predizem, ainda, performance acadêmica mais positiva (AINLEY; AINLEY, 2011). Assim sendo, como indica Pellerey (1995; 1996), os estudantes necessitam combinar experiências emocionais positivas na realização de atividades ligadas à matemática, crenças positivas sobre a sua utilidade pessoal e social e habilidade e/ou persistência para se engajar nessas atividades.

Werneck-Rohrer e Werneck (1996), como também, mais recentemente, Graham e Taylor (2016) lembram a importância de se considerar o estilo atribucional e as crenças que

os indivíduos sustentam sobre si mesmos e seus próprios atributos enquanto elementos importantes na determinação dos sentimentos que experienciam diante de situações de sucesso e fracasso no contexto escolar. E, nisso, se incluem as aulas de matemática. O sucesso, para os estudantes que se percebem como menos capazes, tende a ser recebido com surpresa, diferentemente do que ocorre com os estudantes mais convencidos de sua própria capacidade intelectual.

Desse modo, as crenças autorreferenciadas (LOOS; CASSEMIRO, 2010), ou crenças ligadas ao *self*, relacionam-se à percepção que um indivíduo tem acerca de si mesmo e à avaliação que faz de suas características e habilidades. Referem-se, ainda, à percepção de tais atributos enquanto recursos pessoais que podem ser acionados na interação com o ambiente. As crenças autorreferenciadas compreendem, assim, três conjuntos de crenças: o autoconceito, a autoestima e as crenças de controle, os quais são interdependentes.

A percepção de controle percebido, explorada no presente trabalho, foi a derivada da Teoria da Ação de E. Skinner (SKINNER, 1995; SKINNER, PITZER, 2012; SKINNER, PITZER; BRULE, 2014), a qual tem similaridades, no entanto, com o conceito de autoconfiança (PEKRUN, 2014; PEKRUN; LINNENBINK-GARCIA, 2012) e o de autoeficácia (BANDURA, 1997; ZIMMERMAN, 2000). Grande autoconfiança no âmbito acadêmico, ou alto nível de controle percebido, ou ainda, forte senso de autoeficácia envolvem uma percepção positiva da própria habilidade para resolver tarefas no contexto escolar, provendo ao estudante um sentimento de ser capaz de aprender e de ter sucesso, como também um senso de responsabilidade quanto às eventuais falhas.

As crenças autorreferenciadas constituem uma parte importante do *self* e influenciam a identidade dos indivíduos, uma vez que ajustam seus esforços proativos de autorregulação comportamental, sendo, reciprocamente, afetadas pelo resultado desses esforços. Assim, ajudam a modular aspectos afetivo-motivacionais do comportamento, como a motivação para o estudo, a capacidade de iniciativa, a ativação de recursos para a aprendizagem, a competência percebida, a persistência, a habilidade de gerenciar o tempo e o senso de responsabilidade. Crenças positivas tendem a aumentar as chances de sucesso acadêmico: tem sido observado que uma das importantes características dos indivíduos que desempenham de maneira eficaz e autorregulada é, justamente, a sua convicção de que são capazes de desempenhar eficientemente (BOEKAERTS; CORNO, 2005; DWECK; MASTER, 2008). Nesse sentido, como também concluíram Dobarro e Brito (2010), existe uma relação altamente significativa entre o desempenho, a atitude e a autoeficácia em relação à matemática.

Outro aspecto relevante, observado por Werneck-Rohrer e Werneck (1996), relaciona-se não apenas às condições objetivas de uma dada tarefa, mas à percepção que os indivíduos têm dela. Assim, é mais fácil que um estudante aceite o fracasso quando a tarefa é percebida como contendo um alto grau de dificuldade, do que quando a mesma for considerada fácil e ele, assim mesmo, não obtiver sucesso. A tendência ao surgimento de raiva e de sentimentos de culpa ou vergonha cresce, consideravelmente, sob essas condições.

Fica claro, então, que, como defendem Fiedler e Beier (2014), as relações entre aspectos do âmbito afetivo-emocional e aqueles da cognição são bidirecionais, sendo que essas variáveis precisam ser melhor compreendidas na atividade de ensinar e aprender em contextos acadêmicos, pois as mesmas estão afetando, intensamente, a psique dos indivíduos envolvidos e, é claro, as dinâmicas interacionais que pretendem ter um papel relevante no desenvolvimento humano. E, nesse caso, estamos falando não somente da escola, mas, também, da família.

3 Influência da família

Tanto as crenças associadas à representação social da matemática como as crenças acerca de si mesmos enquanto indivíduos atuantes e competentes (ou não) desenvolvidas pelos estudantes – assim como tantas outras – recebem influência, principalmente, dos contextos familiar e escolar. Nesses contextos, crianças e adolescentes estão expostos a modelos com os quais se identificam, construindo-se a si próprias a partir do referente sociocultural. Além disso, reagem às expectativas que são criadas em torno deles, principalmente por parte dos adultos que lhes são significativos.

A competência e a autonomia percebidas por crianças e adolescentes, bem como a percepção de controle sobre suas ações, tendem a ser positivamente associadas com o envolvimento e o suporte maternal e paternal para a autonomia. Estudos vêm demonstrando, ao longo das últimas décadas, a forte influência dos pais sobre o desenvolvimento das atitudes dos filhos em relação à educação escolar, de suas percepções sobre o futuro, do comportamento produtivo e da escolha profissional (GROLNICK; RYAN; DECI, 1991; TRUSTY, 1996, 1998; SOENENS; VANSTEENKISTE, 2005; WONG, 2008).

As crenças da família sobre a importância de um bom aproveitamento escolar das crianças parecem influenciar tanto os seus reais desempenhos, quanto o próprio comportamento dos pais, conforme foi sugerido pelos resultados de uma linha de estudos de forte tendência cross-cultural (HESS; CHIH-MEI; MCDEVITT, 1987; CHAO, 2001;

BORNSTEIN, 2008). Para esses autores, a associação ocorre porque as crenças dos pais permeiam sua interação diária com os filhos. Além disso, o estilo atribucional dos pais, isto é, a crença em certos agentes causais como preditores de dadas consequências, são igualmente transmitidas aos filhos. Os pais que creem no poder do esforço como meio de alcançar um fim, por exemplo, tendem a expressar isso de variadas maneiras, não apenas verbalmente, mas através do próprio comportamento, encorajando-os a persistir quando se confrontam com obstáculos.

Interessante notar, no entanto, que tais crenças interagem, também, com as percepções que os pais têm do filho. Assim, quanto maior a crença na capacidade da criança (ou adolescente), mais positivas tendem a ser as expectativas em relação a ela. As percepções e expectativas dos pais, de curto e de longo prazo, em relação às oportunidades educacionais dos filhos são aspectos que podem ter um impacto considerável sobre o desenvolvimento e o ajustamento destes.

No que diz respeito à matemática, vale a pena mencionar o estudo de Tiedemann (2000) que mostrou, em uma pesquisa consistente, a qual fez uso de uma *path-analysis* baseada em dados de 600 crianças de terceira e quarta séries, que a percepção, tanto do pai como da mãe, quanto à habilidade matemática dos filhos foi significativamente preditiva da percepção de habilidade que estes possuíam de si próprios.

4 Delineamento metodológico do presente estudo

Participaram do estudo aqui descrito 94 alunos de 3^a., 5^a. e 7^a. séries do Ensino Fundamental, com idades variando entre nove e quatorze anos, oriundos de uma escola particular da cidade de Campinas (SP), bem como 144 pais (77 mães e 67 pais) desses mesmos alunos, totalizando 238 participantes. A distribuição por gênero entre os alunos apresentou-se de maneira equitativa. A seleção dessas séries justifica-se pelo fato de que se pretendeu comparar os resultados procedentes dos diversos subgrupos, observando a forma pela qual se apresenta a relação com a matemática à medida que os estudantes evoluem nas séries escolares.

A escola onde o estudo foi realizado situa-se em um bairro de classe média e foi escolhida pela conveniência de sua localização. Trata-se de uma escola de grande porte, sem vinculação com qualquer instituição religiosa, e que oferta Educação Infantil, Fundamental e Ensino Médio. O contato com a equipe educacional deu-se por intermédio da Coordenação Pedagógica, que encaminhou o projeto de pesquisa para a Coordenação da Área de

Matemática. Após a análise e a aprovação do projeto, bem como da obtenção de autorização junto à Direção Geral da escola, a proposta foi, então, apresentada aos professores das respectivas turmas selecionadas para participação no estudo, juntamente com a discussão dos aspectos éticos. O contato foi realizado alguns meses antes da coleta de dados propriamente dita, por ocasião da realização do estudo piloto para a testagem dos instrumentos e a familiarização com o ambiente de pesquisa.

As turmas específicas (uma de cada série) em que a pesquisa seria executada foram escolhidas pelos próprios professores. O objetivo geral do trabalho foi exposto aos alunos no primeiro contato com cada uma das turmas, momento em que se realizou uma espécie de *contrato*; isto é, foi acordado o tipo de participação esperada por parte deles. Algumas perguntas surgiram e foram devidamente respondidas. Avalia-se que tanto a receptividade por parte da escola, como a colaboração dos alunos no decorrer do processo de coleta de dados foi, de maneira geral, bastante positiva. Todos concordaram em participar; assim sendo, nenhum aluno de qualquer das três turmas foi excluído do estudo.

Os pais dos alunos foram convidados a responder a dois dos instrumentos previstos no delineamento do estudo. Os mesmos foram encaminhados à residência da família por intermédio dos alunos, em um envelope lacrado, acompanhados de uma carta de apresentação do trabalho. A pesquisadora colocou-se à disposição para conversar pessoalmente e sanar quaisquer eventuais dúvidas, caso necessário. Observou-se, também, um bom nível de participação dos pais, sendo que mais de dois terços dos instrumentos (questionário e escala) enviados retornaram preenchidos.

A coleta de dados envolveu a aplicação de diversos instrumentos¹, entre os quais:

(1) A escala *A Matemática e Você: Atitudes e Representações*, construída a partir de três outras escalas (FENNEMA; SHERMANN, 1993, traduzida, adaptada e validada para o Brasil por BRITO; GONÇALEZ; VENDRAMINI, 1999; AIKEN, 1970, traduzida, adaptada e validada para o Brasil por BRITO, 1998; e NIMIER, 1988, traduzida por LOOS, 1998): trata-se de uma escala do tipo Likert, de quatro pontos, que conta com 36 itens, organizados de maneira multidimensional. O instrumento tencionou explorar, além da valência da atitude do aluno em relação à matemática (positividade ou negatividade), aspectos que agem como seus determinantes, como os sentimentos (componente afetivo da atitude), as crenças (componente cognitivo da atitude), bem como a autopercepção do indivíduo quanto à sua capacidade de lidar com essa disciplina (ligada ao componente comportamental da atitude);

¹ São mencionados, neste artigo, somente os instrumentos que contribuíram para a aplicação da *path-analysis*.

(2) A escala *A matemática e Você: Atitudes e Representações* – versão para os pais: um exemplar para o pai e outro para a mãe (ou responsáveis) de todas as crianças e adolescentes que compuseram a amostra foi enviado em um envelope lacrado, por meio da escola;

(3) o *Questionário para os Pais*: com oito questões fechadas e abertas, teve por objetivo coletar informações sobre algumas das percepções e expectativas dos pais em relação à vida escolar geral do(a) filho(a) e, especificamente, ao seu desempenho em matemática;

(4) O *Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência (ICCAC)* – Domínio Acadêmico (versão brasileira do *CAMI - Control, Agency, Means-Ends Beliefs Interview*; SKINNER; CHAPMAN; BALTES, 1983, traduzida por NERI; PELLONI, 1996; adaptada por LOOS, 2003): com seus 60 itens e quatro categorias de resposta (indicando a frequência de ocorrência de cada evento mencionado), explora as dimensões *expectativa de controle* (crenças que apontam para uma estimativa geral de sucesso sem referência a qualquer causa específica); *crenças de agência* (indicam em que medida uma pessoa se sente confiante, percebendo que pode acionar determinados recursos pessoais para atingir um fim); e *crenças sobre as relações meios-fins* (expressam expectativas dos indivíduos sobre a utilidade ou o poder causal de certos meios para se atingir um fim), abordando os fatores esforço, habilidade, professor, sorte e agentes desconhecidos;

(5) A *Pier-Harris – Escala de Autoconceito – O que eu percebo sobre mim mesmo* (versão da *Pier-Harris Children's Self-Concept Scale*, PIERS; HARRIS, 1984; traduzida por JACOB; LOUREIRO, 1999), a partir da qual foi elaborada para o presente estudo uma versão de 45 itens (excluindo-se duas dimensões abordadas pelo instrumento original), com respostas do tipo sim/não, contemplando as dimensões *comportamento, ansiedade, felicidade e satisfação, status intelectual e acadêmico* do autoconceito do aluno;

(6) As *Matrizes Progressivas de Raven – Escala Geral*, cujo propósito é investigar a capacidade de raciocínio do indivíduo (observar, estabelecer comparações e abstrair), fornecendo uma medida que sugere o nível de desenvolvimento intelectual dos alunos participantes da pesquisa: através de 60 problemas, que apresentam um aumento gradativo no nível de dificuldade, o indivíduo é solicitado a examinar figuras sem significado e descobrir as relações lógicas existentes entre elas, escolhendo a figura que completaria, adequadamente, o sistema implícito.

Os instrumentos foram aplicados de forma coletiva, ao longo do semestre, na própria sala de aula dos alunos, sem a presença dos professores responsáveis pelas turmas, mediante agendamento de horários que considerassem mais convenientes. Houve grande flexibilidade

em relação à agenda de aplicações, uma vez que a pesquisadora acompanhou grande parte das aulas de matemática ministradas em todas as turmas selecionadas para estudo ao longo de vários meses. Foram necessários de 20 a 40 minutos para a aplicação de cada instrumento.

As notas na disciplina de matemática, referentes aos dois primeiros trimestres do ano letivo (fevereiro a agosto), foram coletadas com a finalidade de se obter um indicador do desempenho escolar dos estudantes pesquisados.

5 Resultados

5.1 Análise preliminar dos instrumentos

A análise das qualidades psicométricas da escala *A matemática e Você: Atitudes e Representações*, do *Inventário de Crenças de Controle, Agência e Competência (ICCAC)* e da *Pier-Harris – Escala de Autoconceito*, indicou tais instrumentos como confiáveis para o acesso às informações as quais se propõem a medir. Essas análises envolveram a determinação do Alfa de Cronbach, das correlações entre os itens das subescalas e análises fatoriais. Além disso, os dados coletados por meio de cada instrumento foram explorados separadamente, em análises univariadas, antes de serem transformados em *input* para a *path-analysis*. Apresenta-se, aqui, um pequeno resumo dos principais aspectos verificados a partir dos resultados obtidos².

A atitude em relação à matemática foi predominantemente positiva nesse grupo. No entanto, ao longo das séries escolares observou-se uma tendência à sua negativização, sendo os alunos mais novos os mais confiantes e motivados para o aprendizado da matemática. A escala não apontou diferenças entre os gêneros no que se refere à atitude em si, mas apontou a crença, por parte dos meninos, de que as meninas não podem ser tão boas em matemática quanto eles próprios, representando a tradicional suposição da superioridade masculina em matemática.

Por outro lado, quando avaliado o desempenho do grupo nessa disciplina, verificou-se diferença significativa justamente a favor das garotas, embora não tenham demonstrado perceber a si mesmas como melhores, academicamente, do que os meninos no item da escala que avaliou a autopercepção do desempenho matemático. No que diz respeito às séries, o desempenho apresentou um declínio, mostrando-se significativamente superior entre os

² Para acesso à análise completa dos instrumentos, ver Loos, 2003.

estudantes da terceira série (os mais jovens do grupo pesquisado), quando comparados aos da quinta e da sétima séries.

A atitude dos pais dos alunos frente à matemática mostrou-se, também, bastante positiva, aproximando-se da média obtida pelos(as) filhos(as). Já a atitude das mães, embora ainda favorável, atingiu escores significativamente menores que aqueles obtidos pelos pais e pelos(as) filhos(as). As percepções e expectativas dos pais e mães, no que se refere ao desempenho escolar e matemático de seus(suas) filhos(as), foram predominantemente positivas, valorizando, em grande medida, os atributos pessoais destes, bem como a importância do ambiente escolar e familiar nesses processos, constatando-se um relativo equilíbrio entre esses fatores nos casos de desempenhos considerados bons e excelentes. Poucos pais do grupo apresentaram nível regular/fraco em termos de percepções e expectativas, sendo que a maioria dos que o fizeram atribuíram tal postura às características pessoais dos(as) filhos(as), eximindo quase que totalmente a responsabilidade dos ambientes escolar e familiar por seus insucessos e dificuldades. Essa é uma tendência predominante ao se abordar o tema do fracasso escolar, pois a culpa frequentemente recai, com maior ênfase, no aluno.

No que diz respeito às crenças autorreferenciadas dos estudantes pesquisados, também foram verificados autoconceitos e percepções de controle predominantemente positivos. A média na dimensão *ansiedade* da escala de autoconceito foi a que se mostrou mais prejudicada, sugerindo certo grau de ansiedade no grupo – o que, de qualquer modo, não chegou a afetar, de modo importante, o autoconceito em seu escore geral. A análise fatorial dessa subescala apontou, como sendo o primeiro componente da ansiedade detectada no grupo, a ansiedade no contexto escolar (frente a situações em que o aluno é sistematicamente cobrado pelo professor, como provas ou questionamentos); como segundo componente, aquele ligado a situações cotidianas (como não ter paciência, chorar facilmente, ter medo); e como demais componentes, aqueles vinculados às relações com o grupo social (timidez, dificuldade em lidar com as expectativas alheias).

Os resultados do inventário de crenças de controle mostraram que os estudantes do presente grupo apresentaram níveis considerados muito bons de expectativa de controle, bem como de agência, tendo sido o *esforço* o fator mais valorizado para a obtenção de sucesso na escola, enquanto *sorte* foi o menos enfatizado. Consideraram-se capazes e inteligentes, mas não excessivamente, e não atribuíram à capacidade cognitiva (em si) um papel preponderante para o bom desempenho acadêmico. Nas dimensões de agência e de meios-fins relacionados ao elemento *professor*, os participantes apresentaram um resultado curioso: apesar de sua

suposta capacidade de manter um bom contato com o professor, de tê-lo ao seu alcance quando necessário, pareceram julgar que isso não seja estritamente necessário para o progresso na escola. Diferenças quanto ao gênero e séries não foram expressivas, tendo a terceira série mostrado apenas uma tendência mais forte que as demais de valorizar a inteligência como fator de sucesso no âmbito acadêmico.

5.2 Considerações gerais acerca da *path-analysis*

Os modelos de equações estruturais (*structural equations models*, ou como denominados comumente na literatura internacional, *path-analysis*) traduzem-se por um procedimento de análise estatística multivariada no qual relações múltiplas entre variáveis podem ser testadas simultaneamente; o que, como apontam Pilati e Laros (2007), é coerente com a complexidade dos fenômenos de interesse dos cientistas psicólogos.

Faz-se, para tanto, necessária a construção de um modelo inicial, com base em elementos teóricos e em evidências empíricas de pesquisas anteriores, no qual o pesquisador hipotetiza acerca das possíveis relações (uni ou bidirecionais) entre as variáveis em estudo. Após testado, utilizando-se os dados coletados previamente por meio de instrumentos quantitativos, esse modelo hipotético se transforma em um modelo confirmado empiricamente. Conforme Schumacker e Lomax (1996), o modelo não tem a pretensão de estabelecer elos estritos de causa e efeito, mas, sim, de testar relações entre construtos teóricos, fornecendo-lhes uma base empírica. Quanto a esse aspecto, também argumentam Pilati e Laros (2007), a adequação das relações impostas no modelo não significa a existência de relações causais entre as variáveis, mas, sim, de uma relação preditiva.

Entre os programas computacionais que permitem operacionalizar uma análise desse tipo podem ser citados o LISREL-8 (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1996) e o EQS-5 (BENTLER, 1995). Optou-se, no presente trabalho, pelo EQS-5, o qual opera com base na abordagem de Bentler-Weeks (BENTLER, 1995).

Os modelos de equações estruturais podem incluir somente variáveis observadas – como a maioria dos modelos que utilizam a *path-analysis* –, ou podem incluir variáveis latentes. Os efeitos diretos e indiretos entre as variáveis são testados por um conjunto de equações determinadas pelo pesquisador, que traduz as relações expressas no modelo, sendo que cada equação permite a predição de uma variável dependente por uma (ou mais) variável independente, mesmo quando esta é controlada por uma terceira.

A equação construída na análise de regressão múltipla ($Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + e$) é, portanto, a base dos modelos estruturais lineares. Múltiplas e simultâneas análises de regressão, que trabalham sobre um conjunto de equações, produzem os *path*-coeficientes, que são coeficientes estandardizados parciais de regressão e expressam o poder preditivo existente entre as variáveis.

A matriz de dados tipicamente usada pelo programa é a matriz de variância-covariância. A matriz é feita dos termos da variância na diagonal e dos termos da covariância na diagonal inversa. Mesmo se o *input* inicial forem os dados brutos, a partir destes é extraída uma matriz de correlações, que, por sua vez, é convertida em uma matriz de variância-covariância, usando as médias e os desvios-padrão das variáveis.

Os dados brutos devem ser, entretanto, previamente preparados. Uma planilha contendo somente as variáveis de interesse deve ser elaborada, e costumam ser retirados todos os casos omissos (*missing values*), bem como os *outliers*. Casos omissos não permitem ao programa operar.

De acordo com a abordagem de Bentler-Weeks, qualquer variável expressa em uma equação estrutural de regressão como função de outras variáveis é considerada, no modelo, como variável dependente. A variância de cada variável independente é, então, tomada como um parâmetro. No caso de se desejar indicar covariação, cada par associado na matriz de covariância é, também, um parâmetro.

Variáveis *residuais* são adicionadas automaticamente, devido à pressuposição de que qualquer variável não pode ser perfeitamente predita, isto é, apostando na possibilidade da influência de outras variáveis que não estão sendo contempladas pelo modelo. Os residuais das variáveis observadas são representados por E (*error*), e das variáveis latentes, por D (*disturbance*).

O programa conta com diversos testes que indicam em que medida o modelo que está sendo proposto é adequado ao padrão de dados observados. Esses testes fornecem índices de adequação (*fit index*) que aparecem no *output*, devendo ser cuidadosamente analisados. Os testes de adequação põem à prova as relações entre as correlações originais e as correlações estimadas (os *path*-coeficientes), isto é, definem em que medida as correlações são reproduzidas pelo modelo proposto.

Um desses testes é o de *aderência* (*goodness of fit*) – um valor significativo para o qui-quadrado indica que o modelo *não é* adequado aos dados. Quanto menor esse valor, mais perfeita é a adequação (existe maior possibilidade de se aceitar H_0 , indicando ausência de diferenciação entre os modelos: modelo obtido=modelo esperado). O p-valor para o qui-

quadrado é também um indicador importante: se a hipótese nula é verdadeira, isto é, o modelo se adequa bem aos dados, o valor da probabilidade deve exceder o *cut-off* padrão (.05 ou .01, por exemplo). Assim, para que se considere um modelo adequado, a probabilidade deve ser grande, a maior possível.

Devido ao fato do qui-quadrado ser afetado pelo tamanho da amostra, recomenda-se atentar aos outros índices de adequação, como por exemplo, o *Akaike's Information Criterion* (AIC) e uma versão derivada, o CAIC. Valores mínimos são os mais indicados, que apontam um modelo como potencialmente útil ou não. Já para o *Bentler-Bonett Normed Fit Index* (NFI), são desejáveis valores maiores que .9 – o mesmo ocorre para o *Bentler-Bonett Nonnormed Fit Index* (NNFI), uma versão que leva em conta os graus de liberdade do modelo. Há, ainda, o CFI (*Comparative Fit Index*), também desenvolvido por Bentler (1995), que evita que a adequação do modelo seja subestimada, o que frequentemente ocorre com testes muito susceptíveis ao tamanho da amostra. Para o último, valores em torno de 1,0 são os mais esperados.

Algumas regras gerais norteiam a confecção e a interpretação de um modelo: variáveis observadas são representadas por um quadrado ou um retângulo; já as latentes, por um círculo ou uma elipse. Setas unidirecionais indicam que a variável dependente está sendo predita pela variável anterior; setas bidirecionais indicam covariação.

Mesmo que o modelo seja construído de forma cuidadosa, é testado muitas e muitas vezes, até que sejam encontradas as relações mais apropriadas (que expressem de maneira mais fiel o que ocorre no conjunto de dados empíricos em questão) e os índices de adequação mais simpáticos.

Para informações mais detalhadas sobre as equações estruturais e a *path-analysis*, consultar Schumacker e Lomax (1996), Byrne (1994), Bentler (1995), Bentler e Wu (1995), Pilati e Laros (2007).

5.3 O modelo construído no presente estudo

Tomando por base o modelo previamente hipotetizado, bem como as inter-relações entre as variáveis verificadas por meio das análises exploratórias, chegou-se ao modelo empiricamente validado, adequado ao presente estudo, conforme apresentado na Figura 1.

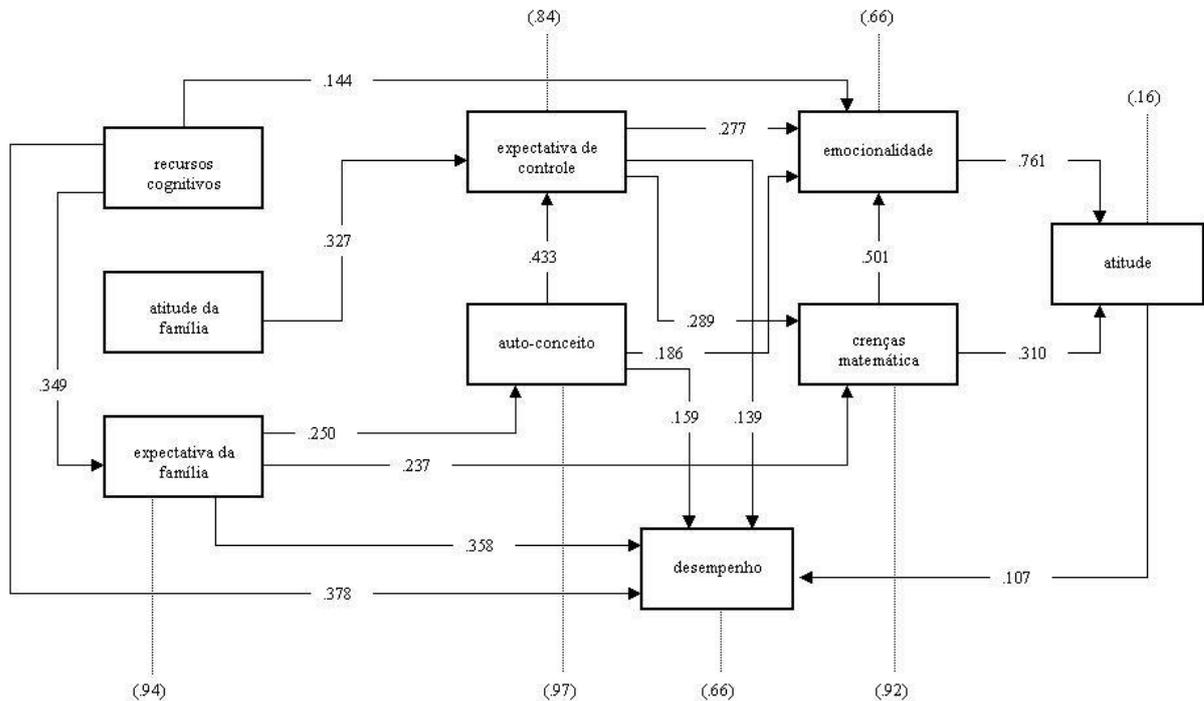


Figura 1 - Diagrama representativo da relação estrutural entre as principais variáveis do estudo, com *path*-coeficientes
Fonte: Loos, 2003.

Foram selecionados 72 casos operacionalmente válidos (72 alunos e 72 pais; embora o número total de alunos fosse 94, vários tiveram de ser retirados por apresentarem, na planilha em que foram tabulados os dados provenientes das escalas aplicadas, alguma célula indicando *missing-value*).

As linhas pontilhadas que aparecem na Figura 1 representam os residuais, isto é, as variáveis adicionadas automaticamente às equações pelo programa, de forma a representar a parte da variância da variável dependente que não pode ser explicada pela independente que a está predizendo.

Os índices de adequação contemplaram todos os critérios necessários (ver Anexo 1), apontando a utilidade potencial do modelo. A solução obtida, que mostra o conjunto de equações do modelo, com os respectivos coeficientes para cada *path*, pode ser visualizada no Anexo 2³. O modelo pode, agora, ser testado em outras amostras, preferencialmente maiores, a fim de se verificar o seu poder de generalização.

Observa-se que a magnitude dos coeficientes expressa pela *path-analysis* é, na maioria das vezes, bem menor que a encontrada quando se analisa cada par de variáveis

³ O *output* completo contém várias outras informações que também podem ser analisadas, como a representação estrutural das variáveis de acordo com o critério de Bentler-Weeks, a matriz de correlações e de covariância, a distribuição dos residuais, o sumário das iterações, que mostra quantas foram necessárias para a função chegar ao mínimo, entre outras.

separadamente por meio da regressão simples. Isso ocorre porque, quando inserida em um modelo mais amplo, cada variável que, em alguma medida, exerce o papel de controlar outra, também está sendo controlada por uma terceira, talvez uma quarta, e assim o seu poder preditivo, no conjunto, diminui.

6 Discussão

A partir do modelo obtido pode-se confirmar, no que diz respeito à amostra em questão, a influência previamente suposta das crenças de controle e do autoconceito, enquanto variáveis moderadoras, sobre a atitude em relação à matemática. Também, foram observadas as crenças autorreferenciadas atuando diretamente sobre o desempenho.

As representações sociais ligadas à matemática (crenças) foram, no modelo definitivo, situadas em conexão direta com a atitude (lembrando que atitude, a variável alvo, está sendo definida enquanto disposição que determina a orientação aproximação-evitamento em relação à matemática escolar), o que confirma o pressuposto teórico de que as crenças relacionadas à matemática (considerações racionalizadas acerca de seus atributos) também compõem a atitude, em seu aspecto cognitivo.

No que concerne ao papel da família, parece ser possível sustentar a hipótese de que o efeito da atitude da família em relação à matemática e de suas expectativas quanto ao desempenho matemático do(a) filho(a) não seja direto sobre a atitude deste(a), mas sim mediado por fatores ligados aos seus recursos pessoais (autorreferenciados). No modelo se pode observar que as percepções e expectativas da família atuam sobre o autoconceito – expectativas positivas fortalecem o autoconceito, fazendo com que o indivíduo se perceba como mais capaz e afetando, de maneira positiva, o desenvolvimento dos recursos pessoais ligados ao *self* –, bem como atuam sobre as suas crenças relativas à matemática.

Um exemplo disso poderia ser a presença de expectativas positivas por parte dos pais em relação a uma estudante sobre o seu aprendizado em matemática, expectativas estas que a conduzem, provavelmente, a pensar que, se seus pais a veem como competente em matemática; logo, deve ser perfeitamente possível que mulheres sejam competentes em matemática. A atitude da família, de acordo com o modelo apresentado, tem uma influência considerável sobre a expectativa de controle do(a) filho(a): o aluno percebe a si mesmo com mais condições de controlar, de dar conta do que lhe é exigido na escola em matemática, caso a família também demonstre uma atitude favorável em relação a essa disciplina.

Observou-se a atuação de um dos elementos relacionais de forma diferente daquela

hipotetizada no modelo inicial, que foi a expectativa da família sendo balizada pelo nível cognitivo do(a) estudante.

O modelo também reflete o papel mediacional da atitude com relação ao desempenho, mas é possível observar que o poder preditivo da atitude em relação ao desempenho, quando se focalizam concomitantemente diversas variáveis pertencentes a essa dinâmica, pode ser menor que o esperado. De qualquer maneira, tal suposição foi sendo despertada no decorrer do trabalho, quando se observou a presença de alunos da amostra que não gostam de matemática, mas que, assim mesmo, possuem um bom desempenho. O diferencial pareceu ser o fato de que esses alunos, embora não apreciem a disciplina de matemática, não têm medo dela. Obviamente, o apreço e o interesse pela disciplina facilitam e garantem o envolvimento do indivíduo, com menor esforço e ansiedade, mas parecem não ser condição essencial para a manutenção de resultados satisfatórios em relação à matemática escolar. Nesse caso, confirma-se, mais uma vez, a atuação de outros elementos sobre o desempenho, em especial da confiança do estudante em sua própria capacidade de desempenhar bem, isto é, em seu senso de competência, mesmo em assuntos que não despertem tão profundamente o seu interesse.

A relação entre atitude e desempenho em matemática tem sido uma relação um tanto controversa, considerando-se as referências encontradas na literatura. De qualquer forma, a posição mais coerente parece ser a de que a relação entre as atitudes e o desempenho seja consequência de uma influência recíproca, na qual a atitude afeta o desempenho e o desempenho, por sua vez, também afeta as atitudes, e ambos são influenciados tanto por variáveis – ou condicionantes, no dizer de Oliveira, Negreiros e Neves (2015) – *internas* (psíquicas) quanto *externas* (interacionais) ao estudante (AIKEN, 1970; MA, 1997; LOOS, 2007; HIEBERT; GROUWS, 2007; ANTHONY; WALSHAW, 2009; COOPER; BLACKMAN; KELLER, 2016).

7 Considerações finais

O presente estudo dedicou-se a investigar alguns aspectos que podem ser determinantes na relação que os indivíduos estabelecem com a matemática, procurando não perder de vista a perspectiva sistêmica, segundo a qual os fenômenos são resultado de uma complexa interação entre fatores diversos. As variáveis escolhidas para análise desempenham um papel importante, mas são, por sua vez, também dependentes de outras que não foram devidamente contempladas, por não terem constituído o foco do trabalho. Essa natural

limitação, presente em cada estudo e em cada teoria, acarreta uma compartimentalização, maior do que se desejaria, do conhecimento advindo das atividades científicas, a qual não é facilmente superada devido à complexidade da tarefa de reintegração dos resultados à realidade vivida.

De qualquer modo, confirmou-se o papel de aspectos afetivo-emocionais e das crenças na determinação da atitude global em relação à matemática, no modelo submetido à *path-analysis*. A emocionalidade apresentou um grande peso, o que pode indicar que a esfera afetivo-emocional tenha sido, em essência, mais preditiva da atitude do que o aspecto racional no grupo pesquisado. Esse resultado mostra-se consistente com outros estudos que procuram compreender como se comportam os componentes afetivo e cognitivo na determinação das atitudes. Lavine et al. (1998) também enfatizaram a predominância do aspecto afetivo-emocional, especialmente quando existe discordância entre as crenças e os sentimentos dirigidos a um dado objeto.

Um tópico que mereceria ser investigado mais a fundo refere-se à relação do interesse e apreço pela matemática com a ansiedade, com o objetivo de se compreender o mecanismo psicológico que permite que certos alunos, embora não gostando de matemática, possuam um bom desempenho nessa disciplina, provavelmente devido ao fato de não se sentirem ameaçados por ela. Para tanto, uma revisão no instrumento utilizado para acessar as atitudes dos alunos em relação à matemática far-se-ia, também, necessária, buscando-se equalizar os pesos das questões referentes à ansiedade e aqueles referentes ao gosto pela matéria. Resultados provenientes de tais especulações teriam, certamente, implicações não só para a discussão sobre a relação entre atitude e desempenho, como também para a questão dos fatores que, efetivamente, concorrem para autorregular o indivíduo, promovendo seu engajamento na ação.

Merece destaque o papel das crenças autorreferenciadas, representadas, no modelo, pelas expectativas de controle e pelo autoconceito, como variáveis moderadoras no processo. Vários autores, entre eles Pintrich e De Groot (1990) e Brito e Inglês de Souza (2015), observaram que as percepções de controle e de eficácia dos estudantes podem agir como facilitadoras tanto do engajamento, quanto do desempenho, relação que também foi observada no presente estudo.

Aprender deve ser uma experiência intrinsecamente frutífera, na qual os estudantes se sintam emocionalmente envolvidos, estimulados não somente por ouvirem falar que a escola ou o aprendizado da matemática é importante, mas que percebam isso ao seu redor e sejam verdadeiramente convencidos. Além disso, o crédito dado pelos adultos a suas capacidades

deve ser constante, de forma que ao mesmo tempo em que sejam desafiados, sintam-se confiantes.

Referências

- AIKEN, L. R. Nonintellective variables and mathematics achievement: Directions for research. **Journal of School Psychology**, Illinois, v. 8, n. 1, p. 28-36, 1970.
- AINLEY, M.; AINLEY J. Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. **Contemporary Educational Psychology**, Amsterdam, n. 36, p. 4-12, 2011.
- ANTHONY, G.; WALSHAW, M. Characteristics of effective teaching of mathematics: A view from the West. **Journal of Mathematics Education**, Irvine, CA, v. 2, n. 2, p. 147-164, 2009.
- AUZMENDI, E. **Las actitudes hacia la matematica-estadistica en las enseñanzas medias y universitaria**. Dpto. de Investigación y Evaluación Educativa de la Universidad de Deusto, Bilbao: Ediciones Mensajero, 1992. 120 p.
- BANDURA, A. **Self-efficacy: The exercise of control**. 1. ed. New York: W.H. Freeman, 1997. 604 p.
- BENTLER, P. M. **EQS Structural equations program manual**. 1. ed. Encino, CA: Multivariate Software, Inc., 1995. 272 p.
- BENTLER, P. M.; WU, E. J. C. **EQS for Windows user's guide**. 1. ed. Los Angeles, CA: BMDP Estatistical Software, 1995. 26 p.
- BOEKAERTS, M.; CORNO, L. Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. **Applied Psychology: An International Review**, New Jersey, v. 54, n. 2, p. 199-231, 2005.
- BORNSTEIN, M. H. **Handbook of parenting**. Social conditions and applied parenting. v. 4. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2008. 598 p.
- BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 6, n. 9, p. 109-162, 1998.
- BRITO, M. R. F. Psicologia da educação matemática: um ponto de vista. **Educar em Revista**, Curitiba, n. especial 1, p. 29-45, 2011.
- BRITO, M. R. F.; GONÇALEZ, M. H. C. C.; VENDRAMINI, C.M. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PSICOLOGIA, 29., 1999, Campinas. **Anais...** Ribeirão Preto: SBP / Legis Summa, 1999. p. 153-154.
- BRITO, M. R. F.; INGLEZ DE SOUZA, L. F. N. Autoeficácia na solução de problemas matemáticos e variáveis relacionadas. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 29-47, 2015.
- BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows: Basic concepts, applications and programming**. 1. ed. Thousand Oaks: Sage, 1994. 304 p.
- CHAO, R. K. Extending the research on the consequences of parenting style of Chinese Americans and European Americans. **Child Development**, New Jersey, n. 72, p. 1832-1843, 2001.

COOPER, J.; BLACKMAN, S. F.; KELLER, K. T. **The science of attitudes**. 1. ed. New York: Routledge/Psychology Press, 2016. 358 p.

DOBARRO, V. R.; BRITO, M. R. F. Atitude e crença de autoeficácia: relações com o desempenho em matemática. **Educação Matemática em Pesquisa**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 199-220, 2010.

DWECK, C. S.; MASTER, A. Self-theories motivate self-regulated learning. In: SCHUNK, D. H.; ZIMMERMAN, B. J. (Ed.). **Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and application**. New York: Ed. Routledge, 2008. p. 31-51.

EAGLY, A. H.; CHAIKEN, S. Attitude, structure and function. In: GILBERT, D. T.; FISKE, S. T. (Ed.). **The handbook of social psychology**. Boston: Ed. McGraw-Hill, 1998. p. 269-322.

FENNEMA, E.; SHERMAN, J. A. Modified Fennema-Sherman Attitude Scales. **Woodrow Wilson gender equity in mathematics and science congress**. 1. ed. New Jersey: WWNFF-GEMS, 1993. 161 p.

FIEDLER, K.; BEIER, S. Affect and cognitive processes in educational contexts. In: PEKRUN, R.; LINNENBRINK-GARCIA, L. (Ed.). **International handbook of emotions in education**. New York: Routledge, 2014. p. 36-55.

GOLDIN, G. A. Perspectives on emotion in mathematical engagement, learning, and problem solving. In: PEKRUN, R.; LINNENBRINK-GARCIA, L. (Ed.). **International handbook of emotions in education**. New York: Routledge, 2014. p. 391-414.

GRAHAM, S.; TAYLOR, A. Z. Attribution theory and motivation in school. In: WENTZEL, K. R.; MIELE, D. B. (Ed.). **Handbook of motivation at school**. New York: Routledge, 2016. p. 11-33.

GROLNICK, W. S.; RYAN, R. M.; DECI, E. L. Inner resources for school achievement: Motivational mediators of children's perceptions of their parents. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 83, n. 4, p. 508-517, 1991.

HESS, R. D.; CHIH-MEI, C.; MC DEVITT T. M. Cultural variations in family beliefs about children's performance in Mathematics: Comparisons among people's Republic of China, Chinese-American and Caucasian-American families. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 79, n. 2, p. 179-188, 1987.

HIEBERT, J.; GROUWS, D. A. The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In: LESTER JR., F. K. (Ed.). **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Greenwich: Information Age, 2007. p. 371-404.

JACOB, A. V.; LOUREIRO, S. R. Autoconceito e desempenho escolar. REUNIÃO ANUAL DE PSICOLOGIA, 29., 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: Ribeirão Preto: SBP / Legis Summa, 1999, p. 165-166.

JÖRESKOG, K.; SÖRBOM, D. **Lisrel 8: User's reference guide**. Illinois: Scientific Software International, 2. ed., 1996. 384 p.

LAFORTUNE, L.; ST-PIERRE, L. **La pensée et les émotions en mathématiques: métacognition et affectivité**. 1. ed. Montreal: Logiques, 1994. 491 p.

LAVINE, H.; THOMSEN, C. J.; ZANNA; M. P.; BORGIDA, E. On the primacy of affect in the determination of attitudes and behavior: The moderating role of affective-cognitive ambivalence. **Journal of Experimental and Social Psychology**, Illinois, n. 34, p. 398-421, 1998.

LOOS, H. **Estudo exploratório acerca do papel da ansiedade na aprendizagem da matemática, quando da introdução à álgebra elementar**. 1998. 293 f. Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

LOOS, H. **Atitude e desempenho em matemática, crenças autorreferenciadas e família: uma *path-analysis***. 2003. 306 f. Tese (Doutorado em Psicologia, Desenvolvimento Humano e Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LOOS, H. Cognições e afetos no aprendizado da matemática escolar: sobre o papel das crenças e da emocionalidade na determinação das atitudes. **Contrapontos**, Itajaí, v. 7, n. 2, p. 235-253, 2007.

LOOS, H.; CASSEMIRO, L. F. K. Percepções sobre a qualidade da interação familiar e crenças autorreferenciadas em crianças. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 293-303, 2010.

MA, X. Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. **The Journal of Educational Research**, Oxford, v. 90, n. 4, p. 221-229, 1997.

Matrizes Progressivas de Raven - Escala Geral. Tradução e adaptação de Francisco Campos. Manual. 2. ed. Rio de Janeiro: CEPA, 2001. 47 p.

MC LEOD, D. B. Research on affect and mathematics learning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, VA, n. 25, p. 637-647, 1994.

MC LEOD, S. **Attitudes and behavior**. Disponível em: <http://www.simplypsychology.org/attitudes.html>. Acesso em: 14 dez. 2014.

NERI, A. L.; PELLONI, A. C. **Estudo exploratório das concepções de controle sobre o desempenho acadêmico em crianças bem e malsucedidas na escola**. Relatório Científico UNICAMP/CNPq, 1996. 117 p.

NIMIER, J. **Les modes des relations aux mathématiques**. 1. ed. Paris: Meridiens Klincksieck, 1988. 461 p.

OLIVEIRA, M. F.; NEGREIROS, J. G. M.; NEVES, A. C. Condicionantes da aprendizagem da matemática: uma revisão sistêmica da literatura. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 1023-1037, 2015.

PEKRUN, R. **Emotions and learning**. International Academy of Education (IAE) - Educational Practices Series – 24. Geneva: UNESCO/International Bureau of Education, 2014.

PEKRUN, R.; LINNENBINK-GARCIA, L. Academic emotions and student engagement. In: CHRISTENSON, S. L.; RESCHLY, A. L.; WYLIE, C. (Ed.). **Handbook of research on student engagement**. New York: Springer, 2012. p. 259-282.

PELLEREY, M. On some neglected aspects of the mathematical experience in school. In: KEITEL, C.; GELLERT, U.; JABLONKA, E.; MÜLLER, M. (Ed.). **Mathematics education and common sense: the challenge of social change and technological development, 1995**, Berlin. **Proceedings...** Berlin: Freie Universität Berlin, 1995. p. 341-345.

PELLEREY, M. La dimensione affettiva e motivazionale nei processi di apprendimento della matematica. **Studi di Psicologia dell'Educazione**, Ariccia, v. 15, n. 1-2, p. 19-36, 1996.



PIERS, E. V.; HARRIS, D. B. Pier-Harris Children's Self-Concept Scale. In: ROBINSON, J.; SHAVER, P.; WRIGHTSMAN, L. (Ed.). **Measures of personality and social psychological attitudes**. California: Academic Press, 1984. p. 137-139.

PILATI, R.; LAROS, J. A. Modelos de equações estruturais em psicologia: conceitos e aplicações. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 205-216, 2007.

PINTRICH, P. R.; DE GROOT, E. V. Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, n. 82, p. 33-40, 1990.

SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. G. **A beginner's guide to Structural Equation Modeling**. 1. ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1996. 481 p.

SKINNER, E. A. **Perceived control, motivation and coping**. 1. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 1995. 213 p.

SKINNER, E. A.; CHAPMAN, M.; BALTES, P. B. **The Control, Agency and Means-Ends Interview (CAMI)** (English and German versions) Technical Report. Berlin, FRG: Max Planck Institute for Human Development and Education, 1983.

SKINNER, E. A.; PITZER, J. Developmental dynamics of engagement, coping, and everyday resilience. In: CHRISTENSON, S. L.; RESCHLY, A. L.; WYLIE, C. (Ed.). **Handbook of research on student engagement**. New York: Ed. Springer, 2012. p. 21-44.

SKINNER, E. A.; PITZER, J.; BRULE, H. The role of emotion in engagement, coping, and development of motivational resilience. In: PEKRUN, R.; LINNENBRINK-GARCIA, L. (Ed.). **International handbook of emotions in education**. New York: Ed. Routledge, 2014. p. 331-347.

SKOTT, J. Towards a participatory approach to 'beliefs' in mathematics education. In: PEPIN, B.; ROESKEN-WINTER, B. (Ed.). **From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education: Exploring a mosaic of relationships and interactions**. Switzerland: Springer, 2015. p. 3-23.

SOENENS, B.; VANSTEENKISTE, M. Antecedents and outcomes of self-determination in three life domains: The role of parents' and teachers' autonomy support. **Journal of Youth and Adolescence**, Berlin, v. 34, n. 6, p. 589-604, 2005.

TIEDEMANN, J. Parent's gender stereotypes and teacher's beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 92, n. 1, p. 144-151, 2000.

TRUSTY, J. Family influences on educational expectations of late adolescents. **Journal of Educational Research**, Oxford, v. 91, n. 5, p. 260-270, 1998.

TRUSTY, J. Relationship of parental involvement in teens' career development to teens' attitudes, perceptions and behavior. **Journal of Research and Development in Education**, Oxford, v. 30, n. 1, p. 63-69, 1996.

VINACKE, W. E. **Psychology of thinking**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1974. 616 p.

WERNECK-ROHRER, S.; WERNECK, H. Die empirische Untersuchung von Attributionen und Emotionen bei Lernprozessen. In: **Motivation und Lernen aus der Perspektive lebenslanger Entwicklung**. In: SPIEL, C.; KASTNER-KOLLER, U.; DEIMANN, P. (Ed.) Münster: Ed. Waxmann, 1996. p. 163-174.



WONG, M. M. Perceptions of parental involvement and autonomy support: Their relations with self-regulation, academic performance, substance use and resilience among adolescents. **North American Journal of Psychology**, Washington, DC, v. 10, n. 3, p. 497-518, 2008.

ZIMMERMAN, B. J. Self-efficacy: An essential motive to learn. **Contemporary Educational Psychology**, Amsterdam, v. 25, n. 1, p. 82-91, 2000.

Submetido em Abril de 2016.
Aprovado em Dezembro de 2016.



Anexo 1

GOODNESS OF FIT SUMMARY

INDEPENDENCE MODEL CHI-SQUARE = 442.858 ON 36 DEGREES OF FREEDOM

INDEPENDENCE AIC = 370.85826 INDEPENDENCE CAIC = 252.89828
 MODEL AIC = -23.92100 MODEL CAIC = -86.17765

CHI-SQUARE = 14.079 BASED ON 19 DEGREES OF FREEDOM
 PROBABILITY VALUE FOR THE CHI-SQUARE STATISTIC IS 0.77907
 THE NORMAL THEORY RLS CHI-SQUARE FOR THIS ML SOLUTION IS 13.740.

BENTLER-BONETT NORMED FIT INDEX= 0.968
 BENTLER-BONETT NONNORMED FIT INDEX= 1.023
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 1.000

Anexo 2

STANDARDIZED SOLUTION:

R-SQUARED

2EXPCONT=V2	=	.433*V3	+	.327*V7	+	.840 E2	.294
3AUTCONC=V3	=	.250*V9	+	.968 E3			.062
4SENTMAT=V4	=	.277*V2	+	.186*V3	+	.501*V5	
	+	.144*V1	+	.656 E4			.569
5SCRENMAT=V5	=	.289*V2	+	.237*V9	+	.920 E5	.154
6ATITGER=V6	=	.761*V4	+	.310*V5	+	.159 E6	.975
8DESEMP =V8	=	.139*V2	+	.159*V3	+	.107*V6	
	+	.358*V9	+	.378*V1	+	.665 E8	.558
9EXPFAM =V9	=	.349*V1	+	.937 E9			.122