

Um estudo sobre as relações entre as atitudes em relação à Matemática e a resolução de problemas envolvendo frações

Andresa Maria Justulin¹

Nelson Antonio Pirola²

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais/ Temas Transversais ressaltam a necessidade de “... *mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos*” (p. 187, 1998).

O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, de acordo com a LDB 9394 de 1996, tem duração mínima de três anos e deve aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento dos estudos e pode prepará-lo para o exercício profissional. A matemática no Ensino Médio tem um valor formativo que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, sendo também uma ferramenta para a vida cotidiana e para outras atividades diárias.

Nessa etapa de escolaridade, o aluno deve dominar os conteúdos do Ensino Fundamental e aprofundá-los. Somente com esse domínio, não apenas de conteúdos, poderá, de acordo com o PCN (1999) entender que “*A compreensão da matemática é essencial para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional*”. Muitos alunos percebem a matemática como um sistema de regras ou de símbolos descontextualizados e inúteis.

Uma análise das avaliações governamentais sobre o desempenho em matemática de alunos do Ensino Fundamental e Médio, mostra baixos índices das escolas públicas nas provas de matemática do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) e SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Bauru - Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, andresa_justulin@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Bauru – Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática, npirola@uol.com.br

Básica). Essas avaliações são baseadas em situações-problema e não em questões objetivas que valorizam apenas a memorização de fórmulas, regras e esquemas. Os resultados dessas provas são preocupantes: os índices médios de acerto não têm variado muito, raramente ultrapassam 40% de acerto nas mais diversas regiões do país.

Esses dados são importantes não apenas para a elaboração de políticas públicas eficientes e urgentes, mas também para mostrar aos professores, formadores e pesquisadores em educação como anda a aprendizagem dos alunos em matemática.

Pesquisas na área da Educação Matemática, como as de Brito (1996), mostram que um fator que tem influenciado a aprendizagem dos alunos em matemática diz respeito ao fator afetivo. A autora compilou referências importantes ao tema gênero, atitudes e a aprendizagem de matemática. Essa autora estudou e fez um vasto levantamento bibliográfico sobre as atitudes em relação à matemática; validou e testou a escala de atitudes elaborada por Aiken e Dreger (1961) e liderou um Grupo de Pesquisa – Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática – a partir do qual foram desenvolvidos vários trabalhos enfocando as atitudes em relação à matemática, como por exemplo os de Gonzalez e Brito (2001), Rezi-Dobarro (2007), entre muitos outros.

Um dos eixos metodológicos da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999) e que não tem apresentado bons resultados em avaliações oficiais é a solução de problemas. Os documentos oficiais citados acima destacam a importância dessa estratégia de ensino não apenas nas aulas de Matemática, e ao estabelecer a área *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* reafirmam a necessidade de um trabalho multidisciplinar.

Os alunos, confrontados com situações-problema, novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem auto-confiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (PCN, 1999, p. 105)

Na psicologia educacional, diversos autores analisaram a solução de problemas (Mayer (1992), Pozo (1998), Sternberg (1992, 1994 e 2000), Hunt (1994), Pirola (2000) Brito (2006)) e afirmaram a importância desse conteúdo nos currículos escolares.

Polya (1986) afirmou que *“Resolver problemas é uma atividade humana fundamental. De fato, a maior parte do nosso pensamento consciente relaciona-se com problemas”*. Embora a resolução de problemas seja entendida, atualmente, como um eixo metodológico do ensino de matemática, esse tema tem se constituído como a etapa final do processo do ensino de conteúdos matemáticos, enfatizando a aplicação de conceitos. Entende-se que a solução de problemas é o início da atividade matemática em que o aluno é estimulado, diante de um problema, a levantar conjecturas, elaborar procedimentos e estratégias, organizar seu raciocínio e utilizar conceitos já aprendidos.

Um dos conteúdos em que alunos e professores têm encontrado dificuldade diz respeito ao conceito de frações. Os números fracionários estão presentes no cotidiano, mas parece que os estudantes não gostam ou não se sentem familiarizados no trabalho com eles. O currículo de matemática estabelece que ainda no Ensino Fundamental (na 4ª série), os alunos adquiram as primeiras noções de números fracionários e, daí em diante, possam realizar operações (soma, subtração, multiplicação, potenciação etc) e serem capazes de solucionar equações e problemas envolvendo frações.

O presente trabalho procura investigar as possíveis relações entre as atitudes em relação à matemática e a resolução de problemas envolvendo frações.

As atitudes em relação à Matemática

Ao analisarmos o conceito de atitudes, podemos observar que não há uma única definição. Elas variam de acordo com os autores e diferentes épocas. Brito (1996) destacou algumas definições dadas por alguns autores:

São os gostos e as antipatias. São as nossas afinidades e aversões a situações, objetos, grupos ou quaisquer outros aspectos identificáveis do nosso meio, incluindo idéias abstratas e políticas sociais (Bem, 1973, p.29).

São organizações de crenças relativamente estáveis acerca de um objeto ou situação que predispõe o sujeito para responder preferentemente em um determinado sentido (M. Rokeach, 1979, apud Ortega e outros, 1992, p. 498).

É uma característica afetiva que pode ser considerada como uma emoção moderada que predispõe o indivíduo a responder consistentemente de uma forma favorável ou desfavorável quando confrontado com um determinado objeto (Anderson, 1988, apud Ponte, 1992, p.175).

Para Güilford (1954, apud Brito, 1996), atitude é uma disposição pessoal, presente em todos os indivíduos, podendo apresentar diversos graus. As atitudes estariam relacionadas com a motivação e por isso os indivíduos se mostrariam favoráveis ou desfavoráveis em relação a objetos ou classes de objetos.

O estudo realizado por Brito (1996) apresentou um amplo detalhamento das pesquisas feitas até então e concluiu que, ao contrário do que comumente é afirmado, a matemática não é a disciplina que provoca maior ansiedade e atitudes negativas nos alunos. Isso seria mais uma crença alimentada por algumas situações provocadas pelo professor ou a falta de material adequado. Através da análise dos dados obtidos em 4 (quatro) escolas da região de Campinas, concluiu que, ao contrário do que as pessoas afirmam, os estudantes apresentam atitudes positivas em relação à matemática, sendo que o número de sujeitos que preferem a Matemática é bastante próximo daqueles que preferem o Português.

Nesta pesquisa atitude será entendida como na definição dada por Brito (1996):

Atitude é uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes de domínio afetivo, cognitivo e motor (p.11).

O desempenho dos alunos pode estar relacionado ao “gostar” da matemática. Dessa forma, é provável que os alunos que apresentam atitudes positivas em relação à matemática consigam ter um desempenho melhor do que aqueles que apresentam um sentimento de aversão à matemática.

Aiken e Dreger (1961) enfatizaram que as atitudes dos professores têm grande influência nas atitudes de seus alunos e em seu desempenho; professores impacientes, hostis e que não dominam o conteúdo, podem influir no surgimento de atitudes negativas no educando.

De acordo com a definição adotada, as atitudes podem ser modificadas, pois assumem direcionamentos e intensidades de acordo com a vivência do indivíduo. Assim, atitudes negativas em relação à matemática podem ser transformadas e um aluno que não gostava de matemática, pode aprender a ter atitudes positivas em relação à essa disciplina.

Gough (1954, apud Brito 1996) enfatizou que o medo dos alunos em relação à matemática, além de produzir atitudes negativas, deve ser tratado cuidadosamente, evitando o que denominou de “Mathemaphobia” (Fobia à matemática).

Os trabalhos encontrados na literatura educacional a respeito das diferenças entre os sexos com relação às atitudes e habilidades matemáticas afirmam a existência de diferenças, mas estas têm pouca importância ao longo da vida dos estudantes, ressaltando ser este mais um problema cultural.

“Culturalmente, são atribuídos “rótulos” aos indivíduos e afirmações que não são confirmadas através de pesquisas passam a ser consideradas como verdadeiras. Assim, cristalizou-se a idéia que a habilidade verbal é uma característica feminina e a habilidade matemática é uma característica masculina. Dentro desta concepção, os homens deveriam apresentar alta habilidade matemática e baixa habilidade verbal enquanto as mulheres apresentariam alta habilidade verbal e baixa habilidade matemática”. (Brito, 1996, p.75).

Em outras áreas, encontram-se preocupações semelhantes no estudo das atitudes. Em 2007, no VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), realizado em Florianópolis-SC, vários trabalhos apontaram estudos sobre as atitudes em Química e na Física, além da preocupação de um ensino que valorize a afetividade e não apenas o predomínio do conteúdo, sem se preocupar com os sentimentos do aluno.

A Solução de problemas

Na sala de aula, é comum os alunos não considerarem os problemas matemáticos como “problemas verdadeiros” ou como semelhantes aos problemas que enfrentam na vida real. Com isso, os conhecimentos aprendidos na escola pouco facilitam suas atividades cotidianas.

São encontradas algumas definições para o que é um problema ou para o que seja resolver um problema. O matemático Polya (1986) no livro *A arte de resolver problemas*, destaca a solução de problemas como uma tarefa presente no dia-a-dia de todo ser humano:

Resolver problemas é uma atividade humana fundamental. De fato, a maior parte do nosso pensamento consciente relaciona-se com problemas. A não ser quando nos entregamos a meros devaneios ou fantasias, os nossos pensamentos dirigem-se para um fim, procuramos meios, procuramos **resolver um problema**. (apud Pozo, 1998)

Para Echeverría e Pozo (1998), ensinar a resolver problemas

não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta (p. 14)

Entretanto, embora as atuais propostas educacionais enfatizem um ensino por meio da solução de problemas, os livros didáticos utilizados em sala de aula ainda apresentam os problemas de maneira direta e acabada, não estimulando a criatividade, mas sim criando no aluno a sensação de que ele necessita de um procedimento pré-determinado para obter a resposta desejada.

Mayer (1992) apontou ainda cinco tipos de conhecimentos imprescindíveis para a solução de problemas:

- a) Conhecimento lingüístico: envolve a compreensão da língua materna e seus elementos;
- b) Conhecimento factual: refere-se aos conceitos envolvidos no problema;
- c) Conhecimento de esquema: conhecimento dos tipos de problema e suas especificidades;
- d) Conhecimento de estratégias: trata-se de como desenvolver um plano, de como um problema será tratado;
- e) Conhecimento de Algoritmo: refere-se aos algoritmos utilizados, aos processos de cálculo.

Sternberg (2000) destaca que as pessoas, para resolver um problema, precisam superar obstáculos para se atingirem um determinado objetivo. Além disso, descreve um ciclo de resolução de problemas, ou seja, esquematiza alguns recursos utilizados para solucionar um problema. São eles:

1. Identificação do problema – Buscar a que se refere o problema a ser resolvido;
2. Definição e representação do problema - Definir suficientemente bem o problema. Esta etapa é crucial, pois qualquer erro ou imprecisão pode dificultar sua resolução.
3. Formulação da estratégia – Inúmeras estratégias podem ser utilizadas para resolver problemas, tais como: a análise, que consiste na decomposição do problema em elementos manuseáveis e a síntese, que trata da organização de elementos em algo útil ou o pensamento convergente ou divergente.

4. Organização da informação – Refere-se a preparar a informação para que seja executada da melhor forma a estratégia.

5. Alocação de recursos – Envolve tempo, equipamento, espaço e outras variáveis. Nesta etapa reside a principal diferença entre os especialistas e os iniciantes na resolução de problemas.

6. Monitorização – Nesta etapa, os solucinadores de problemas fazem uma verificação se estão no caminho certo ou não.

7. Avaliação – A análise se a resposta realmente serve para o problema proposto. Os erros ou equívocos são comuns nesta etapa, pois os alunos geralmente não conferem a coerência entre a resposta e o problema e encontram, muitas vezes, respostas inconvenientes ou absurdas para o mesmo.

Alguns trabalhos ressaltam diferenças entre os iniciantes e as pessoas mais experientes na resolução de problemas. Destacam que não apenas as estratégias, mas a expertise, a experiência, parecem ser relevante para o indivíduo ser bem sucedido na solução de um problema.

O Ensino de Frações

A palavra *Fração* tem origem do latim *Frangere* e significa quebrar, ou seja, uma parte de um todo. A idéia inicial que as crianças aprendem já nas séries iniciais do Ensino Fundamental é que a fração é uma parte do todo. Com isso, não importa o tamanho das partes, se os pedaços foram divididos de maneira igual.

O ensino das frações de acordo com Prado³ (2000) deve ser centrado “na (re)criação dos conceitos matemáticos, destacando como elemento importante para esta o caminho do movimento da história do conceito” (p. 56).

As crianças parecem passar pela mesma lógica do desenvolvimento do conceito de fração. Assim, a experiência com situações envolvendo frações é importante e ao longo da

³ Apud Catalani (2002)

escolaridade, o aluno vai compreendendo a linguagem, os símbolos e torna esses elementos significativos.

Os livros didáticos em sua maioria, entretanto, trazem ainda um grande formalismo e apresentam uma matemática mecanicista. Dessa forma, pouco exploram o movimento da história do conceito.

A notação para as frações que usa uma barra separando, horizontalmente ou de maneira oblíqua dois números ou letras, data do século XVI. Muitas vezes, essa representação, essa notação matemática adotada, não é significativa para o aluno, mas isso não implica que ele não entendeu o conceito de fração. Dessa forma, o estudante pode conceituar frações, mas não compreender os símbolos e suas operações.

O ensino e a aprendizagem do conceito de fração têm sido bastante limitados e muitas vezes, fora da realidade do educando. Com isso, o estudante cria certa aversão a esse conceito e à matemática, o que muitas vezes o impede de tentar compreender e desenvolver raciocínios e buscar solucionar um determinado problema proposto.

Muitos trabalhos apontam dificuldades dos alunos com o conceito de fração (Catalani, 2002; Oliveira, 1996). Algumas das falhas no entendimento dos alunos desse conceito devem-se à complexidade e à forma de abordagem, que muitas vezes é mecanicista, pronta e acabada.

Existem algumas abordagens que podem ser encontradas nos diversos trabalhos que investigam esse conceito⁴: a ênfase no ensino por meio de materiais manipulativos, pesquisa experimental, seqüências ou metodologias de ensino e formação de professores.

Na primeira forma de abordagem do ensino de frações, a aprendizagem ocorreria através da percepção, do contato dos alunos com objetos que representariam frações e, a partir disso, o estudante compreenderia o conceito de fração.

Com o passar do tempo, essa forma de ensino começou a ser bastante criticada e volta-se a atenção para a lógica e a linguagem.

Na tentativa de evitar o enfoque experimental sobre o ensino e com o avanço das pesquisas construtivistas, novas metodologias, métodos, modelos e seqüências didáticas que buscavam a melhoria do ensino de frações começaram a ser adotadas.

A partir dessas pesquisas, alguns autores dão indícios de que o conhecimento do professor a respeito de frações e a forma de ensiná-lo podem levar a uma aprendizagem fragmentada ou pautada em aspectos mecânicos.

⁴ Cf Catalani (2002)

Assim, destaca-se a importância da formação do professor, principalmente de 1ª a 4ª séries que possuem uma formação não específica da matemática e que, são os responsáveis pela formação inicial do aluno. Sem dúvida, é uma questão que merece ser discutida buscando novos rumos e soluções que favoreçam a aprendizagem.

Estudo Preliminar

Foram sujeitos da pesquisa 95 alunos de uma escola pública estadual de uma cidade da Diretoria de Ensino – Região Jaú. A escola foi selecionada aleatoriamente, considerando o número de alunos e o fato de possuir o Ensino Médio. Os sujeitos estavam distribuídos entre a primeira, a segunda e a terceira série do Ensino Médio do período da Manhã.

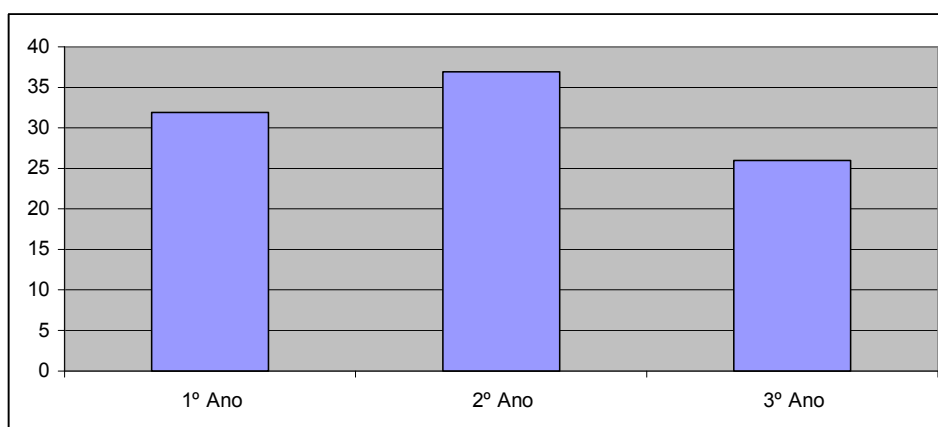


Figura 1: Distribuição dos sujeitos por série

De acordo com a Figura 1, os sujeitos participantes de acordo com a série em que se encontravam foram: 32 alunos do 1º Ano do Ensino Médio, 37 do 2º Ano e 26 do 3º.

Pretendeu-se ao analisar os alunos do Ensino Médio, verificar o que entenderam e apreenderam sobre frações e suas atitudes em relação à matemática. De acordo com a LDBN 9394/96, este nível de ensino deve aprofundar os conhecimentos adquiridos ao longo do Ensino Fundamental e preparar para o mundo do trabalho, assim, esperou-se que os sujeitos conseguissem realizar relações entre o conhecimento escolar e o conhecimento sobre frações que utilizavam em seus cotidianos.

A coleta dos dados foi realizada em duas etapas distintas após a autorização do diretor da unidade escolar e de alguns professores que cederam suas aulas para a aplicação dos instrumentos de pesquisa.

Após a autorização do diretor e dos professores, iniciou-se a aplicação dos instrumentos de coleta de dados. Essa primeira etapa foi dividida em dois dias. No primeiro, os alunos deveriam responder o questionário pessoal, a escala de atitudes em relação à matemática e realizar a prova de matemática através do recurso do MMC.

Os alunos respondiam cada instrumento e somente depois que todos terminassem era distribuído outro. O professor da sala acompanhou a aplicação das provas e auxiliou na ordem da sala, pois os alunos não deveriam comunicar-se durante a realização das avaliações. A duração das atividades do primeiro dia era de cerca de 50 minutos.

No segundo dia, os estudantes realizavam a Prova de Matemática onde era solicitado que os participantes resolvessem operações com frações sem utilizar o MMC. Foi requerido também que eles resolvessem problemas envolvendo frações. A duração das atividades também era de cerca de uma aula (50 minutos).

Para a segunda etapa, foi selecionado um aluno com média de aproximadamente cinco e chamado para realizar uma entrevista. O sujeito, aluno do 1º Ano, concordou em participar da pesquisa.

A entrevista foi audiografada e solicitou-se que o aluno explicasse cada procedimento que realizava, como se estivesse “pensando em voz alta” e se fosse preciso, o pesquisador iria interrogá-lo para obter da forma mais precisa o modo como estava raciocinando e realizando o procedimento.

Nesta etapa da pesquisa, possivelmente, serão entrevistados novos sujeitos selecionados a partir de seus desempenhos. Pretende-se escolher aleatoriamente um aluno que obteve nota maior que 5 (cinco) e outro com conceito inferior a 5 (cinco).

Alguns Resultados

a) Atitudes em relação à Matemática

A pontuação na escala de atitudes variou de 22 a 78 pontos, com uma média de 49,51 e desvio padrão de 14,48 pontos, numa escala de 20 a 80 pontos. Como pode ser

observado na Figura 2, trata-se de uma distribuição bi-modal, pois um grupo não gosta muito (pontuação menor que 50) e outro que gosta mais (pontuação acima de 50).

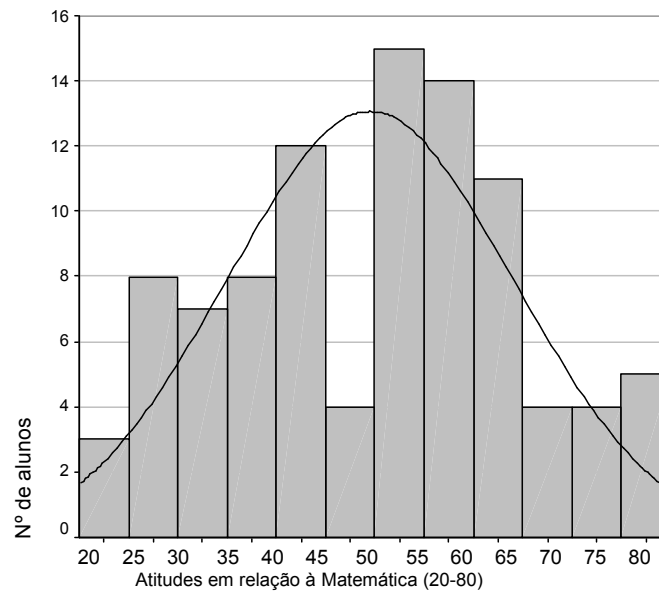


Figura 2. Distribuição da pontuação das atitudes dos sujeitos.

Quanto ao nível médio das atitudes por série foi encontrada diferença significativa ($F(2,89) = 7,938$; $p = 0,001$), mas não por gênero ($F(1,89) = 0,429$; $p = 0,514$), embora pareça haver uma ligeira interação entre série e gênero ($F(2,89) = 2,954$; $p = 0,057$).

Observa-se que em média os alunos da 3ª série gostam menos de Matemática do que os alunos da 1ª e 2ª série e, que as meninas começam gostando mais da matemática na 1ª série e terminam gostando menos na 3ª série (Conforme Figura 3 abaixo).

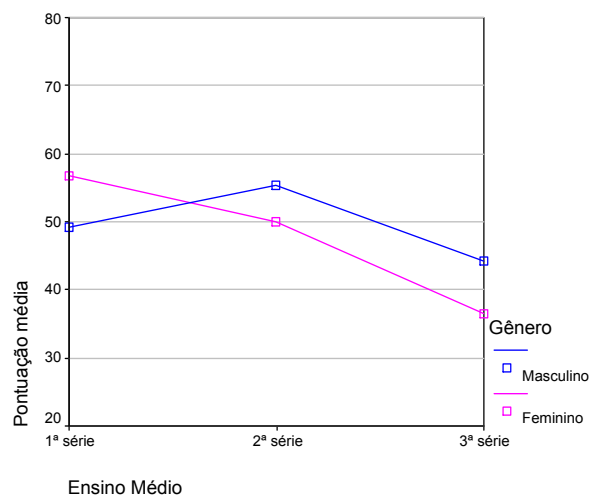


Figura 3. Média das atitudes em relação à Matemática por série e gênero.

b) Desempenho na Prova de Matemática

Quanto ao desempenho dos alunos, a nota geral foi composta pela média simples de: nota nas questões do algoritmo e notas nos problemas ambas numa escala de zero a dez.

A análise das avaliações indicou que as notas na prova variaram de 0 a 9,5 pontos; sendo que a média foi de 3,58 e o desvio padrão de 2,65 pontos, numa escala de 0 a 10 pontos.

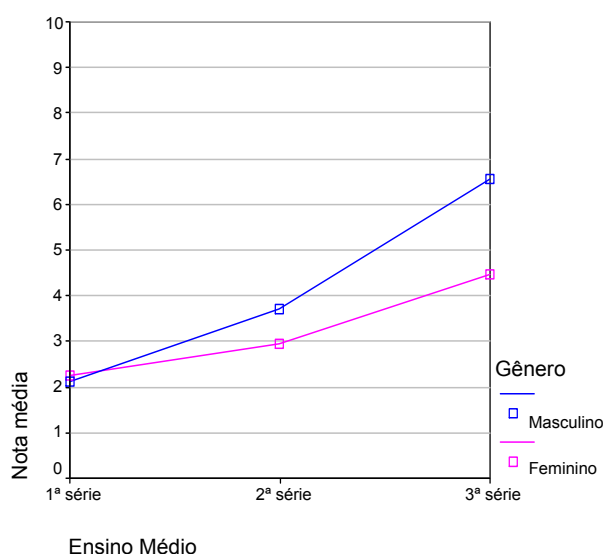


Figura 4. Média no desempenho na Prova Matemática por série e gênero.

Analisando o desempenho nas duas provas, conforme mostra a Tabela 1, observa-se que os alunos apresentaram melhor desempenho na prova de algoritmo (Figura 5), do que na prova contendo os problemas (Figura 6), onde a maioria dos sujeitos obteve notas abaixo de cinco.

Tabela 1. Estatísticas da nota na prova de Matemática.

Prova	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Algoritmo	95	0	10	4,2632	3,1249
Problemas	95	0	10	2,9053	2,6060

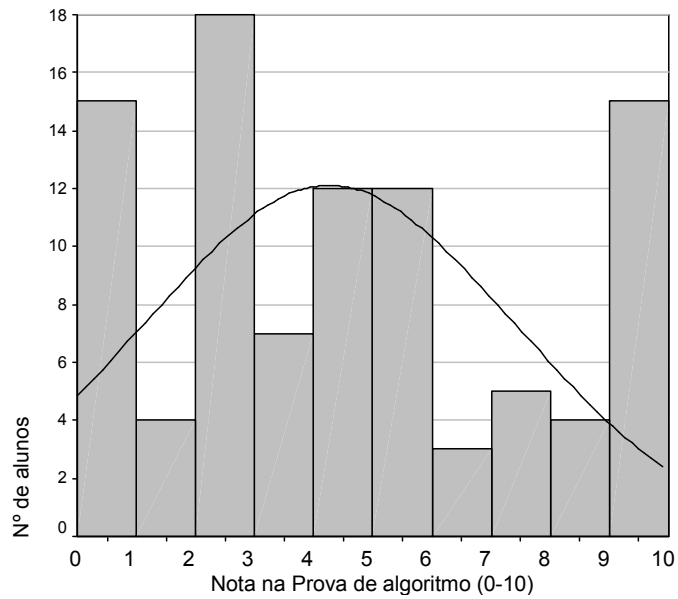


Figura 5. Nota no desempenho na prova de algoritmo.

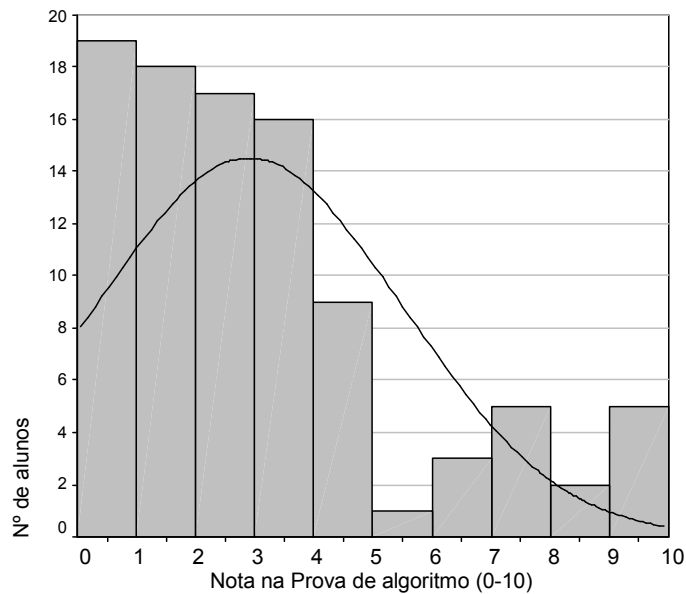


Figura 6. Nota no desempenho na prova de problemas.

A análise do desempenho na prova de algoritmo mostra que as diferenças por série $F(2,89) = 27,043$; $p = 0,000$) foram significativas, mas não foram encontradas diferenças por gênero $F(1,89) = 0,754$; $p = 0,388$), nem interação série e gênero $F(2,89) = 1,816$; $p = 0,169$), ver Figura 7.

Já o desempenho na prova de problemas, além da diferença entre as séries $F(2,89) = 4,428$; $p = 0,015$), foi encontrada diferença por gênero $F(1,89) = 7,449$; $p = 0,008$), mas não foi encontrada interação $F(2,89) = 1,456$; $p = 0,239$), ver figura 8.

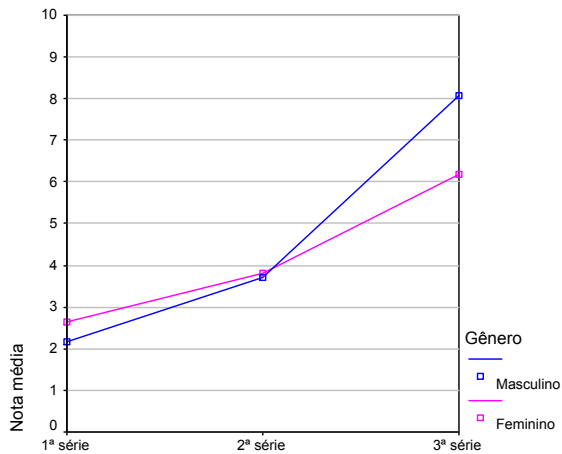


Figura 7. Nota média na prova com questões de algoritmo, por série e gênero.

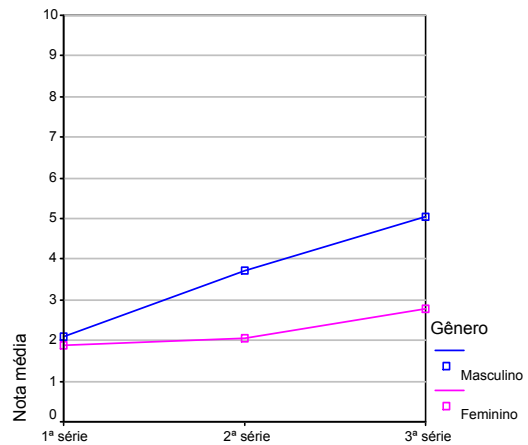


Figura 8. Nota média na prova de problemas, por série e gênero.

c) Relação entre as atitudes e o desempenho na Prova de Matemática

As análises da pontuação na escala de atitudes e na Prova de Matemática de forma separada já deram indícios de que há uma relação dessas variáveis por série, e mais tenuemente com gênero.

Contudo, ao se analisar essa correlação por série observa-se uma correlação mais forte e relativamente diferenciada por gênero. Na 1ª série foi de 0,598 ($p = 0,000$); da 2ª série de 0,594 ($p = 0,000$) e, na 3ª série de 0,620 ($p = 0,000$). De maneira geral, podemos observar que a correlação geral entre essas variáveis foi muito baixa, embora significativa ($r = 0,305$; $p = 0,003$), figura 9

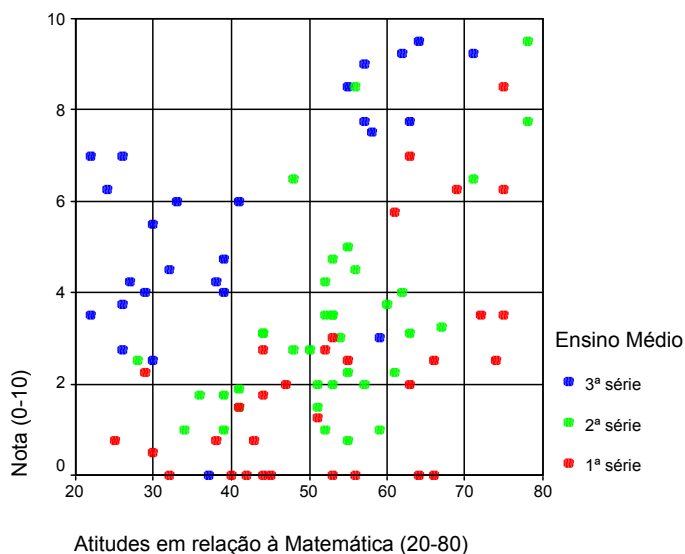


Figura 9: Relação entre as atitudes e o desempenho geral dos alunos na Prova Matemática

Novas análises a respeito dos procedimentos e das possíveis relações entre gênero, série, desempenho e atitudes em relação à Matemática estão em desenvolvimento. No entanto, os dados obtidos até o momento parecem indicar uma significativa relação entre as variáveis em estudo.

Referências Bibliográficas

AIKEN, L. R. (1970) Attitudes Toward Mathematics. **Review of Educational Research**, 40 (4): 551-596.

AIKEN, L. R. e DREGER, R. M. The effect of attitudes on Performance in Mathematica. **Journal of Educational Psychology**. 1961. V. 52, n.1, p. 19-24

ALVES, E. V. Um Estudo Exploratório dos Componentes da Habilidade Matemática requeridos na Solução de Problemas Aritméticos por Estudantes do Ensino Médio. **Dissertação de mestrado**, UNICAMP, Campinas: 1999.

ALVES, E. V. Um Estudo Exploratório das relações entre memória, desempenho e os procedimentos utilizados na solução de problemas Matemáticos. **Tese de Doutorado**, UNICAMP, Campinas: 2005.

ARAUJO, E. A. Influência das habilidades e das atitudes em relação à matemática e a escolha profissional. **Dissertação de mestrado**, UNICAMP, Campinas: 1999.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília: 1998.

BRASIL. MEC. INEP. Exame Nacional do Ensino Médio: **Documento Básico**. Brasília, 1998.

BRITO, M. R. F. Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus. **Trabalho de Livre docência**. Faculdade de educação - UNICAMP. Campinas: 1996.

BRITO, M.R.F. (org.). **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2001.

BRITO, M.R.F. (org.). **Solução de Problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea, v.1, p.185-205, 2006

CATALANI, E. M. T. A inter-relação forma e conteúdo no desenvolvimento conceitual da fração. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Educação - UNICAMP. Campinas: 2002.

COLL, C. et al. (1998). **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas.

GONÇALEZ, M. H. C. C. Relações entre família, o gênero, o desempenho, a confiança e nas atitudes em relação à matemática. **Tese de doutorado**. Faculdade de educação – UNICAMP. Campinas: 2000.

GONÇALEZ, M. H. C. C.; BRITO, M. R. F. A aprendizagem de atitudes positivas em relação à Matemática. In: BRITO, M. R. F (Org.). **Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2001. p. 221-234

HUNT, M.. **The story of psychology**. New York. Anchor Book: 1994.

KLAUSMEIER, H. J., GOODWIN, W. **Manual de psicologia educacional: Aprendizagem e Capacidades Humanas**. Tradução: Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977.

MAYER, R. E. .A Capacidade para a Matemática. In R. J. Sternberg ,**As Capacidades Intelectuais Humanas: Uma Abordagem em Processamento de Informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

OLIVEIRA, R.G. Aprendizagem de frações: Uma análise comparativa de dois processos diferentes de ensino na 5ª série do 1º grau. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Educação - UNICAMP. Campinas: 1996.

PIROLA, N.A. (2000). Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas. **Tese de doutorado**. Faculdade de Educação – UNICAMP. Campinas: 2000.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: Um novo aspecto do método matemático. Ed. Interciência. Rio de Janeiro: 1986.

POZO, J. I. (ORG) **A solução de problemas**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

REZI-DOBARRO, V. Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de auto-eficácia. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2007. (*Tese, doutorado em Psicologia Educacional*).

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO /COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS. **Proposta Curricular para o Ensino de Matemática**. São Paulo, 1992.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução de Maria Regina Borges. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.