

com critérios objetivos, imparciais, independentes, antes de 'vendê-la' como panacéia. [E isto vale tanto para estratégias tradicionais como para as 'novas', se é que estas existem.] Em outras palavras, aproveitar cada educador na linha e estratégia de trabalho na qual ele se considera mais eficaz ainda parece ser a atitude mais razoável, ou pelo menos, a menos irritante.

Nossa motivações para realizar pesquisas similares a esta tendo em conta outras variáveis é grande. Algumas das perguntas que nos fazemos estão relacionadas com os itens a seguir:

- i. Utilidade de 'entrega de listas' e 'provinhas';
- ii. Influência da variável 'número de alunos por turma';
- iii. Influência da variável 'personalidade do docente';
- iv. Aplicabilidade de estratégias, como a chamada Alternativa neste trabalho, às disciplinas com conteúdo convencionalmente mais denso.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Margarida P. Mello e Leandro Martínez pelo auxílio na edições deste texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUSSAB, W. & MORETTIN P. A. *Estatística Básica*. São Paulo : Atual Editora, 1997.
- FRIEDLANDE, A. *Elementos de Programação Não-Linear*. Campinas : Editora da UNICAMP, 1993.

ADAPTAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

MÁRCIA REGINA F. DE BRITO*

RESUMO: O presente artigo refere-se à adaptação, aplicação e validação da escala de atitudes em relação à Matemática de AIKEN (AIKEN, 1961; 1963; AIKEN e DREGER, 1961). Os sujeitos foram 2007 alunos (incluindo estudantes da 3ª série do primeiro grau até a terceira série do segundo grau) de quatro escolas públicas urbanas. Além da escala de atitudes, foi construído um questionário para atender os propósitos do estudo das atitudes (BRITO, 1996). As variáveis consideradas para análise foram os vinte itens da escala e o método estatístico usado foi a análise fatorial ($p < .050$). Os resultados mostraram que os itens da escala estão fortemente relacionados [$\alpha = .9494$ e $r = .080$]. Na medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin, foi obtido o valor 0.97200. Na extração de fatores, foi feita a análise dos componentes principais e, como resultado, foram extraídos dois fatores independentes e não correlacionados. Usando ANOVA, foi elaborado o cálculo da média e foi obtido o valor $M = 52,514$. Pode-se afirmar que os estudantes desse grupo, com resultados acima desse valor, seriam aqueles com atitudes positivas. Os resultados da análise estatística permitem afirmar que a escala é adequada para aferir as atitudes dos estudantes em relação à Matemática.

* FACULDADE DE EDUCAÇÃO - UNICAMP.

ABSTRACT: This paper deals with the process of adaptation, application and validation of the AIKEN's attitudes toward Mathematics scale (AIKEN, 1961; 1963; AIKEN e DREGER, 1961). The subjects were 2007 students (grades 3 to 8 and second grade) attending four public urban schools. A questionnaire, developed to attend the objectives of the wider research about attitudes (BRITO, 1996) was also developed. The scale presents 20 items and those were considered the variables submitted to statistical analysis ($p < .050$). The results showed consistent relations between items ($\alpha = .9494$; $r = .080$). The Kaiser-Meyer-Olkin measure presented a value = 0.97200 and also was applied the Principal-components Analysis (PCA) and two non-related and independent factors were been extracted. The ANOVA was also used and the mean obtained was $M = 52,514$. Students that obtained a value superior were considered those with positive attitudes. The results lead us to conclude that AIKEN's scale is adequate to measure student's attitudes toward Mathematics.

KEY-WORDS: Attitudes toward Math/ scales/ math education

INTRODUÇÃO

Existem vários métodos que nos permitem estudar e compreender as atitudes. Várias revisões são encontradas a respeito de pesquisas sobre atitudes com relação ao ensino de Ciências e Matemática e, dentre estas, podemos destacar as revisões feitas por AIKEN (1970), GARDNER (1977), KULM (1980); SHIBECI (1982), FINLEY e al (1992).

Estes autores e vários outros afirmam que as técnicas mais comuns para se acessar as atitudes são as seguintes: escalas diferenciais (Thurstone); escala de postos ou classificações (Rating Scales); escalas de classificação somativa; escalas de diferencial semântico; inventários de interesse; hierarquia de preferências ou 'ranking'; técnicas

projetivas; observação antropológica; entrevistas; dados observacionais controlados; análise de conteúdo de depoimentos etc.

Os detalhes e trabalhos referentes a esses métodos de medir as atitudes com relação à Matemática e às Ciências podem ser encontrados nos trabalhos acima citados e em outros trabalhos de revisão sobre as atitudes mais recentes. Embora decorridos mais de 25 anos desde a publicação do trabalho de revisão feito por AIKEN (1970) ainda hoje prevalece o panorama traçado por ele e continuam a predominar os estudos sobre as atitudes com relação à Matemática de modo geral.

A predominância de pesquisas que tratam das atitudes com relação à Matemática *per se* é mostrada por AIKEN quando este afirma que *embora a maioria das investigações tenham tratado das atitudes com relação à Matemática em geral, podem ser encontrados, também, trabalhos sobre atitudes com relação a conteúdos específicos e, ainda, atitudes com relação a tipos de problemas matemáticos também podem ser encontrados.* (AIKEN, 1970, p. 552).

As escalas de tipo Likert são consideradas as mais populares para se acessar as atitudes com relação às Ciências e à Matemática. Isto é confirmado por SHIBECI (1982), quando afirma que:

O mais popular destes métodos tem sido o método somativo (summated rating method), geralmente conhecido como escala Likert. Por exemplo, muitas das escalas citadas em SHAW e Wright (1967) são escalas Likert. Em uma revisão de 1976 a respeito da pesquisa em ensino de Ciências, RENNERT, ABRAHAM e STAFFORD (1978) citaram o instrumento de tipo Likert, desenvolvido por Moore e Sutman em 1970, como o instrumento mais popular nas pesquisas sobre atitudes. Mais recentemente, FRASER (1978) relatou o desenvolvimento e validação de outro instrumento tipo Likert, usado para acessar as atitudes, de estudantes de 2º grau, com relação às Ciências.

Outros autores como GOODSTADT e MAGID (1977) afirmam que o método somativo das escalas de tipo Likert é igual ou superior, em confiabilidade, ao método dos intervalos de Thurstone. Esses autores testaram uma escala de atitudes com relação às drogas usando, de

maneira rigorosa, ambos os procedimentos e concluíram que as instruções a respeito do procedimento dadas erroneamente, no modelo de Thurstone, somente podem ser identificadas em um pequeno número de casos e isso, de certa forma, traz problemas de confiabilidade ao modelo. Em outros estudos as atitudes foram acessadas através de pares de adjetivos, segundo o modelo do diferencial semântico (RANSLEY, 1991).

A contribuição de AIKEN ao estudo das atitudes com relação à Matemática é reconhecida pela maioria dos pesquisadores que tratam do tema (AKSU, 1991; BRUSSELMANS-DEHAIRS e HENRY, 1994; dentre outros). O fato de apresentar um instrumento que mede a atitude em relação apenas à Matemática contribuiu bastante para essa aceitação, sendo interessante observar que os trabalhos de AIKEN aparecem citados em praticamente todos os estudos sobre atitudes com relação à Matemática e às Ciências, a partir do final da primeira metade da década de setenta, atravessando os anos oitenta e chegando aos dias de hoje com a mesma força.

As atitudes com relação à Matemática têm sido objeto de interesse dos pesquisadores por muitos anos. A quantidade de pesquisa conduzida nessa área tem aumentado sobretudo durante os últimos 25 anos, especialmente depois do desenvolvimento da Escala de atitudes matemáticas por AIKEN e DREGER (1961) e revista dois anos mais tarde (1963). AIKEN (1970, 1976) apresentou uma revisão bastante completa dos estudos sobre as atitudes com relação à Matemática e a relação entre as variáveis atitudinais da Matemática e os aspectos a elas relacionados. (AKSU, 1991)

Atitude aqui é definida como *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 do domínio cognitivo, afetivo e conativo (BRITO, 1996)*. Assim, a atitude em relação à Matemática se caracteriza por um objeto (a Matemática), uma direção (positiva ou negativa) e uma intensidade (gostar ou não da Matemática).

As escalas usadas para medir as atitudes podem ser divididas em dois tipos que estão, na verdade, associados à maneira como o pesqui-

sador percebe e define o fenômeno 'atitude'. Convém ressaltar que isto não é, necessariamente, uma escolha arbitrária e consciente do pesquisador, pois muitas vezes esse conhecimento não é explicitado e a escala é escolhida por outros motivos.

Algumas escalas de atitudes com relação à Matemática tratam o fenômeno como sendo unidimensional (DUTTON, 1951; AIKEN, 1963), isto é, o fenômeno é tratado em um componente ('gostar') em relação ao seu oposto ('não-gostar') e esse tipo de escala não inclui sentimentos com relação aos componentes e possíveis razões da escolha de uma alternativa. Por exemplo, a escala de AIKEN trata apenas das atitudes com relação à Matemática em si, evitando proposições referentes aos sentimentos dos alunos face à atuação do professor, aos tipos de atividades matemáticas propostos, etc. De maneira geral, essas escalas são compostas de itens referentes à segurança com relação à Matemática, apreciação da Matemática e o valor da Matemática.

Já as escalas multidimensionais buscam analisar, de maneira conjunta, as várias dimensões do fenômeno ou, em outras palavras, uma mesma escala busca verificar a existência e intensidade das atitudes com relação à Matemática, acessando os seus vários componentes. Essas escalas incluem proposições referentes ao professor, ao método de ensino, aos conceitos ensinados, à solução de problemas, dentre outros, tornando difícil para o sujeito a manifestação clara do sentimento com relação a uma determinada dimensão. Um exemplo de escala desse tipo é a escala de ansiedade matemática (MARS) de RICHARDSON e SUINN (1972), que continua sendo amplamente usada nas pesquisas sobre a ansiedade matemática.

MICHAELS e FORSYTH (1977) defendem a idéia de que as escalas de atitudes com relação à Matemática deveriam medir as várias dimensões desse fenômeno, proporcionando resultados separados para cada uma dessas dimensões. Esse tipo de escala está mais próxima da proposta por SANDMAN (1980) ou por FENNEMA e SHERMAN (1976). Esses autores colocam a atitude com relação à Matemática como sendo um constructo multidimensional, porque a escala por eles construída mede quatro diferentes componentes dessas atitudes.

De certo modo, a revisão da literatura mostrou que o problema principal refere-se mais à construção das escalas que às atitudes propriamente ditas, isto é, se a escala vai medir apenas um ou vários componentes da atitude em questão e não se as atitudes são ou não multidimensionais.

O problema unidimensionalidade x multidimensionalidade depende de vários fatores e é difícil o estabelecimento de um modelo único, sendo que as pesquisas a respeito desse aspecto estrutural das atitudes está presente tanto na Psicologia Social, na Psicologia Educacional, na Sociologia e na pesquisa sobre atitudes com relação a diferentes disciplinas, à escola, etc.

O *Annual Review of Psychology* publica, habitualmente, um capítulo a respeito da atitudes e das mudanças de atitudes. Essa revisão, além de apresentar os trabalhos desenvolvidos a respeito desse tema, principalmente na área de Psicologia Social, traça também um 'estado da arte' a respeito das atitudes, mostrando a evolução das pesquisas e como o tema vem sendo tratado. Com relação ao aspecto unidimensional em oposição ao aspecto multidimensional das atitudes, CHAIKEN e STANGOR (1987) afirmam que:

A questão tradicional se as atitudes são unidimensionais ou multidimensionais continua a receber atenção dos pesquisadores. Enquanto a visão unitária considera as atitudes como uma orientação afetiva em relação a objetos (por exemplo, FISHBEIN & AJZEN, 1975), a visão multidimensional assume uma das duas seguintes formas. O modelo tripartite (por exemplo, KATZ & STOTLAND, 1959) assume que as atitudes possuem componentes cognitivo, afetivo e comportamental e cada um deles varia em uma dimensão avaliativa. A crítica de que esse modelo obscurece a relação atitude - comportamento (por exemplo, MCGUIRE, 1969; FISHBEIN & AJZEN, 1975; BRECKLER, 1984) levou alguns autores a retirar o componente comportamental e a entender a atitude como um construto bidimensional (por exemplo, BAGOZZI & BURNKRANT, 1979; ZAJONE & MARCUS, 1982).

Esses mesmos autores salientam que ainda era prematuro fazer afirmações conclusivas a respeito das dimensões das atitudes porque algumas pesquisas sugerem que a dimensionalidade das atitudes pode variar em função do objeto estudado. Realmente, a atitude com relação à religião, por exemplo, possui dimensões diferentes da atitude com relação a uma disciplina escolar e envolve aspectos específicos.

Qualquer atitude, enquanto fenômeno humano, um constructo psicológico próprio do sujeito humano, é composta por dimensões afetivas e cognitivas e se expressa através do comportamento. Entretanto, é unidimensional no sentido de que o afeto caminha apenas em uma direção, sendo incompatível dois elementos ocuparem a mesma posição, no mesmo instante. Isso significa que as atitudes podem ser modificadas e alteradas durante a vida do indivíduo, mas elas não podem ser antagônicas em um dado momento.

Além disso, o indivíduo apresenta atitudes com relação às mais variadas situações, pessoas ou objetos. Por essa razão, pela diversidade de componentes de atitudes (no seu sentido geral) e das atitudes com relação à Matemática (uma atitude particular), muitas vezes se confunde o aspecto unidimensional do afeto/sentimento com o aspecto multidimensional da atitude.

Em outras palavras, o fenômeno atitude enquanto 'disposição do indivíduo em relação a' é unidimensional, pois é um afeto. Entretanto, quando se volta para um determinado objeto, evento ou coisa, assume o aspecto multidimensional porque esses objetos, eventos, coisas, situações, ou qualquer outro nome, apresentam múltiplos componentes.

Assim, escalas como a de AIKEN (1963) e DUTTON (1951, 1956) medem a direção do sentimento dos sujeitos com relação à disciplina matemática, isolada de outros componentes transitórios (o professor, o método de ensino, etc.)

Entretanto, esses componentes, por influírem nas atitudes com relação à matemática e serem correlatos delas não devem ser ignorados. Escalas apropriadas devem ser elaboradas para cada um deles, pois a presença dessas várias dimensões, em um mesmo instrumento, acaba influenciando a atitude do sujeito, levando-o a confundir o 'gostar da

matemática' com o 'gostar do professor' ou 'gostar de solucionar problemas em grupo'.

Assim, pode-se dizer que a escala de atitudes em relação à matemática deve medir um fenômeno unidimensional, porque gostar ou não gostar da Matemática são dois pólos de uma mesma dimensão. FENNEMA e BEHR (1980) usam um enfoque semelhante quando propõem que confiança (auto estima) e ansiedade são pólos opostos de uma mesma dimensão, o que significa que o indivíduo que tem confiança no seu conhecimento de Matemática é mais seguro frente às exigências da disciplina e menos ansioso em participar de atividades matemáticas.

A disciplina Matemática é complexa e envolve uma grande quantidade de temas, exigindo diferentes habilidades do aluno. Segundo os estudos desenvolvidos por Elizabeth Fennema, essa é a razão pela qual não podemos assumir que um indivíduo sente o mesmo com relação às diversas partes da matemática. Isto significa que um aluno pode experimentar sentimentos diferentes frente a diferentes conteúdos da matemática. Como pode ser constatado pela revisão da literatura, vários autores concordam com essa afirmação e escalas têm sido desenvolvidas para medir as atitudes frente a diferentes aspectos da Matemática, por exemplo, a solução de problemas. Entretanto, quando as escalas são compostas de proposições mais gerais e procuram não apresentar proposições específicas e detalhadas, é possível medir o sentimento com relação à disciplina como um todo.

Isso é possível porque o sujeito vai exprimir o resultado da sua experiência total com relação à matemática e, se um aspecto particular (por exemplo, efetuar cálculos longos) for fortemente aversivo para ele, seguramente isso será generalizado para a Matemática como um todo e, então, a sua atitude com relação a essa disciplina será afetada. Caso contrário, quando as experiências com a Matemática como um todo foram pouco afetadas por experiências com aspectos particulares da disciplina, o sujeito terá pouca influência na atitude com relação a mesma.

Esta consideração se refere mais à intensidade do sentimento experimentado com relação à Matemática que em relação à existência ou não desse sentimento, pois a Matemática não é o tipo de matéria que deixa os alunos indiferentes. Isso pode ser devido a vários elementos que

compõem, ao longo da vida do sujeito, suas experiências com relação a essa disciplina. Se o número de experiências negativas for maior e mais intenso que o número de experiências positivas, essas experiências negativas serão, então, as determinantes das atitudes.

A ESCALA DE ATITUDES DE AIKEN

A escala de atitudes com relação à Matemática elaborada por AIKEN (1961) e revista por AIKEN e DREGER (1961) é uma das mais conhecidas escalas de atitudes em relação à Matemática. Os itens que compõem essa escala foram desenvolvidos a partir das descrições livres que 310 estudantes universitários fizeram a respeito de suas atitudes com relação à Matemática. A validade foi estabelecida usando uma amostra de 160 estudantes (*sophmores*) de uma faculdade americana freqüentada apenas por estudantes do sexo feminino.

A forma final da escala revista de atitudes com relação à matemática (AIKEN e DREGER, 1961) apresenta - se como uma escala de tipo Likert com cinco pontos, contendo 20 (vinte) afirmações que tentam expressar o sentimento que cada indivíduo possui com relação à matemática. São dez afirmações positivas (questões 03, 04, 05, 09, 11, 14, 15, 18, 19, 20) e dez afirmações negativas (01, 02, 06, 07, 08, 10, 12, 13, 16, 17).

Através da análise estatística, em situação de teste-reteste (*Test-retest reliability coefficient*), os autores obtiveram um coeficiente de fidelidade de 0.94.

De acordo com SHAW e WRIGHT (1967) os construtores da escala informam que os escores obtidos no instrumento estavam significativamente relacionados com as notas finais de 67 alunas, mas o mesmo não ocorria quando eram analisados os resultados dos 60 sujeitos do sexo masculino que participavam do estudo. Destacando a eficácia da escala para medir as atitudes com relação à Matemática, pôde ser constatado que o teste de independência entre os escores na escala de atitudes e os escores em quatro itens planejados para medir as atitudes em relação aos conteúdos acadêmicos gerais indicou que as atitudes especí-

ficas em relação à Matemática estavam sendo medidas. (AIKEN e DREGER, 1961, p. 20, in SHAW e Wright, 1967).

Foi verificada também uma correlação positiva entre os escores na escala de atitudes e os resultados em um teste que media a habilidade numérica. Não foram encontradas relações entre as atitudes e variáveis da personalidade (cf. AIKEN 1963).

A escala de atitudes de AIKEN tem sido amplamente usada na investigação sobre as atitudes com relação à Matemática, tendo sido usada e analisada por autores como ROBERTS e BILDERBACK (1980); BUHLMAN e YOUNG (1982); MUNBY (1983); WATSON (1983).

Além desses autores, CLARK-MEEKS (1982) usaram esta mesma escala em um estudo que tinha como sujeitos 64 estudantes, futuros professores de primeiro grau. Verificaram que os itens da escala de atitudes de AIKEN e DREGER são altamente correlacionados, sendo todos os itens correlacionados com um nível $<0,0001$. De acordo com esses autores, a escala mostrou ser univariada, medindo um conceito, a atitude com relação à Matemática.

As escalas de tipo Likert, pertencem à categoria das chamadas 'escalas somativas' ou 'escala somada' e, neste tipo de escala, são somadas as respostas de cada sujeito, em todos os itens, para se obter o resultado total de pontos obtido pelo indivíduo. As escalas de tipo Likert geralmente contam com 5 [cinco] alternativas: Concordo Totalmente, Concordo, Indeciso, Discordo e Discordo Totalmente. A cada um desses itens é atribuída uma pontuação que varia de 1 (um) até 5 (cinco) pontos. Os pontos de cada questão são somados para se obter o número de pontos para cada indivíduo e o somatório total dos pontos vem a constituir o escore.

Embora a maioria das escalas de tipo Likert sejam escalas de 5 [cinco] alternativas, na adaptação para o presente trabalho foi retirada a opção intermediária [a alternativa 'indeciso' ou 'não tenho opinião a respeito'], conforme o exemplo abaixo:

1- Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.
() Discordo Totalmente () Discordo () Concordo () Concordo Totalmente

A alternativa neutra foi retirada porque durante a etapa de adaptação da escala foi notado que os sujeitos exibiam uma forte tendência a optar por essa alternativa. O instrumento foi aplicado em duas ocasiões diferentes a 35 estudantes das licenciaturas, sendo que na primeira aplicação foi usada a escala de cinco pontos e, na segunda, a escala com quatro pontos. Os resultados mostraram que os estudantes, aparentemente, não escolhiam por uma questão de 'inércia', parecendo ser mais simples e menos complicado escolher a alternativa neutra.

Quando o indivíduo, muitas vezes, não se decide por uma alternativa, isso revela muito mais a inércia do sujeito para efetuar a escolha que propriamente a incapacidade de expressar uma opinião a respeito de um determinado tema. Por esta razão, quando se trata de escalas que medem atitudes, podem ser encontrados vários trabalhos que, ao invés de colocar a opção neutra [por exemplo: às vezes, nem sempre, indiferente, indeciso, não pensei a respeito], preferem trabalhar com a 'técnica da escolha forçada', que obriga o sujeito a escolher uma das alternativas, pois a possibilidade 'neutra' é retirada.

Alguns autores como GUILFORD (1954); SPECTOR (1958); KERLINGER e KAYA (1959); ANDRICH, (1978a; 1978b); DEATON, GLASNAPP e POGGIO (1980); ANDERSON, BASILEVSKY e HUM (1983); FULLJAMES, GIBSON e FRANCIS (1991) apontam para a possibilidade de supressão da alternativa que expressa indecisão.

De maneira geral, em se tratando de escalas de tipo Likert, essa passa a apresentar quatro possibilidades de escolha. A literatura pertinente mostra vários estudos que trataram de comparar resultados do uso da mesma escala, utilizando a alternativa neutra ora excluindo essa alternativa. Aparentemente, essa exclusão não produz resultados altamente discrepantes. O estudo desenvolvido por HIGHLAND-BERKSHIRE (in GUILFORD, 1954) mostra que, dentre os métodos de escolha forçada, o que usa duas proposições favoráveis e duas proposições desfavoráveis foi o que apresentou maior validade.

Partindo do princípio de que a categoria neutra não reflete uma atitude neutra, podendo ter sido escolhida porque o sujeito não entendeu a questão, porque é indiferente ao tema ou porque desconhece o assunto, ANDRICH (1978b) elaborou um estudo com a finalidade especí-

fica de investigar se esta categoria intermediária ('indeciso') refletia, efetivamente, uma atitude neutra quando são usadas em escalas de tipo Likert. Usando um modelo binomial, o autor verificou que essa categoria mostra um padrão de funcionamento diferente da expectativa, isto é, a proporção de sujeitos que escolhem a alternativa 'indeciso' em uma escala de 3 pontos e em uma escala de 5 pontos é consistentemente menor que a probabilidade indicada pelo modelo. O padrão de resposta obtido indicou claramente que a categoria intermediária apresenta uma transição inconsistente com relação à expectativa de resposta. Tendo em vista que os resultados mostraram discrepâncias razoavelmente pequenas, o autor sugere que o item 'indeciso' seja retirado.

MADDEN e KLOPPER (1978) apresentam, em um artigo a respeito da opção 'indeciso' em escalas de atitudes do tipo proposto por Thurstone, uma revisão sobre o assunto onde alguns autores se mostram favoráveis à retirada da opção e outros não, sendo que cada qual lista suas razões e as conclusões de seus estudos tentando defender seus argumentos. Os autores, tendo estudantes de sociologia como sujeitos, usaram duas escalas de atitudes e cada uma delas era apresentada em duas versões (com e sem a opção 'indeciso'). Os resultados mostraram que quando a opção 'indeciso' está presente, os sujeitos tendem a utilizá-la. Além disso, também foi constatado que a utilização da opção neutra vinha impregnada por outras variáveis que não estavam relacionadas com as duas atitudes que estavam sendo medidas. Essa constatação poderia estar indicando, conforme mostrado por ANDRICH (1978b), que o sujeito escolheu aquela alternativa por razões diferentes de 'ser neutro' ou 'estar indeciso'.

Tendo como um dos objetivos estudar as alterações nas características dos itens (longos ou curtos, que usam ou não advérbios como freqüentemente, geralmente, raramente, etc.) de instrumentos de tipo Likert, DEATON e al (1980) usaram escalas de 4 pontos e verificaram que os itens ambíguos levavam os sujeitos a assumir a alternativa neutra. Os autores mostraram também que as respostas dos sujeitos são afetadas pela forma como a proposição é redigida, isto é, estar apresentada de maneira positiva ou negativa.

Um outro instrumento que usa a escolha forçada é o desenvolvido por SANDMAN (1980), que foi usado por BRASSEL e al (1980), apresentando como opções *concordo totalmente, concordo, discordo e discordo totalmente*.

ORION e HOFSTEIN (1991), usando como sujeitos alunos de Israel da área de educação em geologia e com o objetivo de medir a dimensão afetiva e cognitiva das atitudes com relação ao trabalho de campo na disciplina, construíram e validaram uma escala de atitudes a respeito de viagens ao campo de trabalho geológico, sendo esta uma escala de apenas quatro pontos de tipo Likert: *concordo totalmente, concordo, discordo e discordo totalmente*. Os referidos autores não fazem nenhuma referência ao aspecto conceitual da escolha forçada e tampouco a problemas que possam ter ocorrido.

GOGOLIN e SWARTZ (1992) fizeram um estudo qualitativo e quantitativo sobre as atitudes de estudantes universitários com relação à Ciência e para tanto responderam, em uma situação de pré e pós teste, a 6 (seis) escalas que utilizavam o sistema de escolha forçada com 4 pontos. Os resultados da análise estatística mostraram que o coeficiente alfa, tanto no pré quanto no pós teste, estava dentro do critério usualmente aceito. Os autores desse trabalho, assim como os autores do trabalho anterior, não comentam sobre a utilização da escolha forçada.

MCDEVITT e al (1993) relatam uma pesquisa, planejada com a finalidade de avaliar a preparação de professores de Ciências e Matemática, na qual foram usados dois conjuntos de instrumentos. Um deles foi utilizado com a finalidade de medir as atitudes desses futuros professores com relação à Matemática e às Ciências, além de características relacionadas ao gênero. O outro conjunto era destinado a medir as crenças dos professores com relação às características desejáveis dos professores. Do primeiro conjunto de instrumentos, duas eram escalas tipo Likert de quatro pontos. Embora os autores façam referências à alta confiabilidade dessas escalas, não são apontadas as razões da escolha de alguns instrumentos com quatro pontos e outros com cinco pontos.

Os vários estudos mostram que não existe concordância entre os autores a respeito da utilização do método de escolha forçada e, aparentemente, não é condenado o seu uso.

No caso da escala de atitudes com relação à matemática usada no presente trabalho, cuja forma original constava de cinco itens, ela foi testada, em um primeiro momento, com esses itens. Já na fase de finalização, optou-se pela utilização do método da escolha forçada, porque esta forma foi considerada a mais eficaz em se tratando de atitudes com relação a uma disciplina pois, nesta situação, dificilmente os alunos apresentam indiferença. Uma outra razão foi a possibilidade de o aluno escolher a alternativa neutra temendo represálias, supondo que o professor de matemática poderia identificá-lo a partir do instrumento.

Dessa maneira, o máximo de pontos que pode ser obtido na escala de atitudes é 80 (oitenta) pontos (atitudes mais positivas) e o mínimo é de 20 (vinte) pontos (atitudes mais negativas). Assim, os pontos obtidos pelo sujeito podem flutuar entre 20 e 80 pontos, podendo ser representada da seguinte forma:

4- A matemática é fascinante e divertida.

20----- 80

Discordo Totalmente - Discordo - Concordo - Concordo Totalmente

Nas instruções, o sujeito é informado que o instrumento utilizado não tem respostas corretas ou incorretas, e é solicitado a ele que expresse o sentimento que experimenta com relação a cada uma das afirmações.

Dentre os objetivos de ensino estabelecidos para a Matemática, alguns são claramente 'atitudinais', isto é, são vinculados ao domínio afetivo, por exemplo, a valorização da matemática, a auto-confiança no desempenho, etc. De acordo com TORGERSON (1958), na aplicação de uma escala de atitudes, parte-se do pressuposto de que o indivíduo irá concordar com as proposições que estejam mais próximas de sua própria atitude.

Assim, é adequado esperar que os estudantes escolham aquelas alternativas que melhor expressem seus sentimentos. Para assegurar a qualidade da resposta, essa instrução era fornecida aos sujeitos, por escrito, no início da escala de atitudes e, verbalmente, pelo aplicador, antes que os sujeitos começassem a responder.

Sendo o uso de escalas uma das formas mais comuns de medir as atitudes, foi feita também uma ampla revisão da literatura a respeito do emprego, construção e validação das escalas em diferentes países e essa análise auxiliou também na escolha dos procedimentos estatísticos adotados (MICHAELS e FORSYTH, 1977; BRUSH, 1978; BUNTING, 1981; RENNIE e PARKER, 1987; BARRINGTON e HENDRICKS, 1988; ORION e HOFSTEIN, 1991; SILVA, 1991; YOUNG, 1994).

No presente trabalho, não foi desenvolvida uma nova escala de atitudes com relação à Matemática. O procedimento utilizado na adequação da escala foi bastante cauteloso, pois trata-se de um instrumento originalmente construído em outra língua. Embora instrumentos similares tenham sido validados em culturas diferentes (AIKEN e DREGER, 1961; AIKEN, 1970; 1975; MORDI, 1993) esteve sempre presente a necessidade de se estabelecer procedimentos controlados.

Os cuidados tomados seguem sugestões de trabalhos de revisão a respeito do tema (MITZEL, BEST e RABINOWITZ, 1982; MISITI JR., SHRIGLEY e HANSON, 1991) e autores que já trabalharam com escalas de atitudes, dentre os quais podemos destacar SHIBECI (1982) que, ao tratar da construção de novas escalas e da validação de escalas já existentes, enfatiza que:

O desenvolvimento de uma nova escala Likert requer longos procedimentos. Um grande conjunto de itens é refinado gradualmente até permanecer apenas um conjunto de itens confiáveis e válidos. Naturalmente, se o pesquisador usa uma escala Likert já publicada e cujos dados de validade e fidedignidade encontram-se disponíveis, a tarefa é mais simples. Nesse caso, o instrumento necessita ser checado em termos de adequabilidade da amostra, o que significa verificar se a amostra a ser testada difere, de alguma maneira significativa, da amostra na qual os dados de validação foram recolhidos.

Os dados obtidos foram analisados mediante a utilização, em computador PC - 486, do pacote estatístico SPSS [Statistical Program for Social Sciences]. No presente trabalho, foi arbitrariamente escolhido o nível de significância.050, isto é $p < .050$ e é a este valor que os resultados se referem, quando considerados significativos.

Esse instrumento foi escolhido por várias razões, todas elas relacionadas aos objetivos de um estudo mais amplo (BRITO, 1996), que era verificar a existência e tipo de atitudes presentes em estudantes do 1º e 2º graus em escolas da região de Campinas, SP. Dentre as razões consideradas para esta escolha, podem ser citadas as seguintes: 1) é um instrumento que tem se revelado altamente eficiente e confiável na verificação das atitudes com relação à Matemática e às Ciências; 2) trata-se de uma escala que mede a atitude com relação à Matemática *per se* e não para outros objetos ou fenômenos relacionados; 3) apresenta um número adequado de questões que, somadas às do questionário inicial, não produzem fadiga nos sujeitos; 4) é um instrumento que tem se revelado adequado a sujeitos de várias idades. A escala escolhida foi traduzida e testada de acordo com o procedimento sugerido por NERI (1986).

A escala foi primeiramente traduzida e foram digitadas, de forma idêntica, duas versões, em língua inglesa e em língua portuguesa. Foi solicitado a 10 (dez) sujeitos, fluentes em Inglês e Português, que respondessem a escala nas duas versões e depois tecessem apreciações e comentários a respeito, apontando todos os aspectos que achassem que mereciam consideração, graus de dificuldade, etc. Não houve discrepâncias entre as duas versões.

Em seguida, o instrumento foi impresso e submetido a 9 (nove) crianças de 3ª série, 3 (três) de 4ª série e 1 (uma) de 7ª série, oriundas de ambientes diferentes, com a finalidade de verificar a compreensão e o grau de dificuldade das crianças frente ao vocabulário e às proposições apresentadas. Somente 3 (três) crianças de 3ª série tiveram dificuldades com os termos 'tensão' na questão 1, 'inquieto' na questão 8 (oito) e 'aversão' na questão 12 (doze). Por esta razão, foi decidido que, para as crianças menores, de 3ª e 4ª séries, o significado destas palavras seria explicado após as instruções. Além disso, algumas palavras e expressões foram substituídas para facilitar a compreensão dos sujeitos, e utilizando-se um vocabulário mais próximo daquele comumente empregado por

eles. Um exemplo é o uso da expressão 'dá um branco', na questão 6 (seis).

Um outro procedimento adotado com as crianças de 3ª e 4ª séries foi o atendimento durante todo o decorrer da aplicação do instrumento, respondendo às dúvidas levantadas por elas. Neste processo, as professoras das classes ajudaram nos esclarecimentos, mesmo porque os alunos se sentiam mais confiantes dirigindo-se a elas. Nas demais séries, os professores não permaneciam em sala de aula durante o período em que os alunos respondiam os instrumentos.

Já na forma final, os dois instrumentos foram distribuídos a 22 alunos de graduação em Matemática, Física e Química. Foi solicitado a eles que respondessem e analisassem os instrumentos, tendo em vista que seriam utilizados com alunos a partir da 3ª série do 1º Grau, além disso, após esta etapa, ainda foram feitos alguns ajustes. A revisão final do instrumento foi feita por quatro estudantes que, na época, realizavam o mestrado no Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Unicamp, fazendo parte do grupo de pesquisa 'Psicologia da Educação Matemática' (dois são professores de Matemática, um é psicólogo educacional e uma é pedagoga). Foram esses mestrandos que atuaram como auxiliares neste trabalho.

Finalmente, a versão final foi impressa e, como os sujeitos de 3ª e 4ª séries poderiam encontrar dificuldades, optou-se pela resposta no próprio questionário, tendo sido descartada a utilização de folha de resposta separada, pois isto poderia confundir as crianças menores.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO ESTUDO

O estudo foi levado a efeito em quatro escolas da região de Campinas, SP, sendo que duas destas escolas são de 1º e 2º graus e duas possuem apenas o 1º grau. As escolas estudadas situam-se nas seguintes localidades: a primeira delas é situada em Campinas, perto da região central e é uma escola de grande porte; duas delas estão localizadas em Paulínia, na região periférica e são escolas com apenas o 1º grau e a quarta escola localiza-se em Sumaré, não muito distante da região central.