

# Questões metodológicas dos trabalhos de abordagem quantitativa apresentados no GT19-ANPEd

MIRIAM CARDOSO UTSUMI\*

IRENE MAURICIO CAZORLA\*\*

CLAUDETTE MARIA MEDEIROS VENDRAMINI\*\*\*

CLAYDE REGINA MENDES\*\*\*\*

## Resumo

A presente pesquisa objetivou analisar a consistência metodológica das pesquisas quantitativas apresentadas no Grupo de Trabalho GT19 de Educação Matemática, nas Reuniões Anuais da ANPEd, no período de 1998 a 2004. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que analisou apenas os treze trabalhos considerados de abordagem quantitativa, quanto aos objetivos (pesquisa exploratória, explicativa ou descritiva), ao delineamento escolhido (estudo de campo, pesquisa experimental e quase-experimental) e aos conceitos e procedimentos estatísticos utilizados. Apesar dos trabalhos passarem por um crivo rigoroso para serem aceitos, foram observadas algumas inconsistências quanto às normas de apresentação científica de informações estatísticas (tabelas, gráficos e notação estatística).

**Palavras-chave:** Educação Matemática; pesquisa quantitativa; procedimentos metodológicos.

## Abstract

*This research aimed to analyze the methodological consistency of the quantitative research presented at Work Group of Mathematics Education, at ANPEd Annual Meetings from 1998 to 2004. It's about a bibliographical research that analyzed only the 13 considered works of quantitative approach, how much to the purpose (exploratory, explanatory or descriptive research), chosen design (study of field, experimental or almost experimental research) and the used statistical concepts and procedures. Despite the works underwent a rigorous evaluation to be accepted, there were observed*

---

\* Universidade São Paulo, São Carlos – ICMC. Doutora em Educação Matemática – Unicamp. E-mail: mutsumi@icmc.usp.br

\*\* Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Doutora em Educação Matemática – Unicamp. E-mail: icazorla@uol.com.br

\*\*\* Universidade São Francisco – USF. Doutora em Educação – Unicamp. E-mail: cvendramini@uol.com.br

\*\*\*\* Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas. Doutora em Educação – Unicamp. E-mail: clayde@puc-campinas.edu.br

Miriam C. Utsumi, Irene M. Cazorla, Claudette M. M. Vendramini e Clayde R. Mendes

*some inconsistencies concerning scientific presentation standards of statistical information (tables, graphs and statistics notation).*

**Keywords:** *Mathematics education; quantitative research; methodological procedures.*

## Introdução

A Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – ANPEd busca o desenvolvimento e a consolidação do ensino de pós-graduação e da pesquisa na área da Educação no Brasil. Nesses últimos anos, a ANPEd tem promovido debates de questões científicas e políticas da área, proporcionando um acompanhamento da produção brasileira no campo educacional.

As atividades da ANPEd estruturam-se em dois campos: os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação, representados no Fórum Nacional de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Educação – Forpred; e os Grupos de Trabalho – GTs, que congregam pesquisadores interessados em áreas de conhecimento especializado da Educação. O GT 19 é um dos grupos da ANPEd que congrega pesquisadores e pós-graduandos da área de Educação Matemática de todo Brasil, com a finalidade de socializar os conhecimentos produzidos e incrementar as discussões das principais temáticas dessa área (Iglioni, 2003).

Em 2004, o GT19, preocupado com o rigor metodológico da pesquisa científica desenvolvida em Educação Matemática, propôs a realização de uma pesquisa que analisasse todos os 96 trabalhos (83 comunicações orais e 13 pôsteres) apresentados no grupo, nas Reuniões Anuais da ANPEd, de 1998 a 2004, segundo sua filiação metodológica: trabalhos de abordagem qualitativa, quantitativa e didática francesa. O presente trabalho apresenta os resultados da análise dos 13 trabalhos, dos 96 que utilizaram uma abordagem quantitativa.

## A pesquisa científica

Toda pesquisa é desenvolvida segundo um conjunto de princípios gerais que orientam a conduta dos pesquisadores segundo um método que garanta a validade do conhecimento adquirido; “o conhecimento científico é totalmente dependente do método” (Campos, 2000, p.45). Complementarmente, poder-se-ia afirmar, ainda, que o método científico é dependente

do referencial teórico utilizado e que a escolha desse referencial passa pela visão de mundo, de ciência e de homem que o pesquisador tem.

O método científico depende da natureza do fenômeno a ser observado. Fenômenos ligados às ciências físicas e naturais ou às ciências experimentais, onde, via de regra, o objeto de pesquisa é o próprio fenômeno físico ou natural, possuem características observáveis. Logo, são passíveis de serem descritos, explicados ou modelados em função de fatores que interferem ou causam seu comportamento, também observáveis com instrumentos padronizados capazes de medir suas variações, gerando dados quantitativos e categóricos, passíveis de tratamento estatístico ou modelagem matemática. Nesses casos, o papel do pesquisador é o de observador ou de experimentador. Como experimentador, o pesquisador é capaz de reproduzir o fenômeno em uma situação controlada, de alocar as unidades experimentais aos tratamentos de forma totalmente aleatória e replicar o experimento. Nesse tipo de pesquisa, objetiva-se descobrir as leis que descrevem ou explicam esses fenômenos, as causas que determinam seu comportamento ou encontrar tratamentos e/ou procedimentos que otimizem o comportamento da variável em estudo.

Nas ciências sociais e humanas também se busca a descoberta de leis, a explicação de fenômenos, da mesma forma que nas ciências naturais, porém, seu objeto de pesquisa é o homem e os processos psicológicos e sociais intrínsecos a ele. A maior diferença entre as ciências físicas e naturais e as ciências sociais e humanas é a busca de significados. Nos fenômenos da natureza não existem significados. Nos fenômenos humanos, sim. O significado é o fator que explica a existência dos fenômenos resultantes da ação humana.

O método científico reúne procedimentos quantitativos e procedimentos qualitativos. Frequentemente, é o referencial teórico e a hipótese do pesquisador que define se o procedimento será qualitativo ou quantitativo.

A pesquisa quantitativa prevê a mensuração de variáveis predefinidas para verificar e explicar sua existência, relação ou influência sobre outras variáveis, e supõe um conjunto de unidades de observação comparáveis entre si, procurando refletir o que é comum à maioria das situações. Centraliza sua busca em informações quantificáveis e é adequada para estudar a regularidade dos fenômenos e não suas possíveis exceções (Campos, 2000; Haquette, 1995).

Via de regra, em uma pesquisa quantitativa, trabalha-se com amostras representativas de uma população, sendo que essa representatividade é definida a partir da variabilidade das características (variáveis) da população em estudo e garantida pela escolha aleatória dos elementos da população que comporão a amostra. Os dados são obtidos a partir de instrumentos de coleta padronizados e são tratados estatisticamente ou modelados matematicamente.

A transposição do método quantitativo – amplamente utilizado nas ciências físicas e naturais para pesquisar fenômenos que têm como objeto de estudo “o homem”, mais especificamente, aqueles ligados aos processos cognitivos e afetivos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, bem como fenômenos sociais que dizem respeito às relações de poder, às representações sociais, à axiologia, enfim, todos os fenômenos que não podem ser observados diretamente – apresenta sérias limitações.

Poder-se-ia dizer que os métodos de pesquisa ainda não evoluíram suficientemente para tratar muitos desses fenômenos de forma quantitativa. Mesmo assim, já existe longa tradição de pesquisa utilizando formas indiretas de observar fenômenos não diretamente observáveis. Nesses casos, trabalha-se com indicadores observáveis de fenômenos não observáveis. Por exemplo, a satisfação de uma pessoa não pode ser observada diretamente, mas pode-se observar o comportamento, como o sorriso, que pode ser um indicador da existência de satisfação, ou o choro, como indicador de tristeza de uma pessoa.

A pesquisa qualitativa fundamenta-se em dados coletados em interações sociais ou interpessoais, com o objetivo de compreender os significados que sujeitos e/ou pesquisadores atribuem ao fato, ao invés de sua mensuração. Seu objetivo é conseguir um entendimento mais profundo do objeto de estudo, sendo assim, as medidas numéricas, as análises estatísticas e a modelagem matemática têm um papel secundário. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador propõe-se a participar, compreender e interpretar as informações, sem a preocupação de generalização. E, dada a complexidade e a riqueza de detalhes dos aspectos observados, a pesquisa restringe-se a uma amostra pequena e sem controle mensurável. O pesquisador deve identificar as possíveis interpretações do mesmo fenômeno, por meio do diálogo com outros observadores, com o autor ou com quem participou da geração de um fato/dado/fenômeno, que são obtidos por instrumentos de coleta semi-estruturados, seguindo e/ou

registrando os protocolos utilizados, analisando seu conteúdo simbólico. Esse tipo de pesquisa é indicado quando se tem poucas informações sobre o fenômeno a ser estudado, quando ele é complexo ou quando se quer aprofundar um estudo.

Existem diferenças metodológicas entre pesquisa qualitativa e quantitativa. A pesquisa quantitativa, via de regra, envolve um grande número de respondentes, utiliza escalas geralmente numéricas que são submetidas a análises de validação e confiabilidade, utiliza análises estatísticas ou modelagem matemática. Já na pesquisa qualitativa, a representatividade da amostra é definida pela experiência e pelo domínio do pesquisador sobre a população investigada; os dados são colhidos por meio de entrevistas, via de regra, com perguntas abertas, em grupos ou individuais, observação, entre outras técnicas. Os elementos de ambas as abordagens podem ser usados conjuntamente em estudos mistos, para fornecer mais informações do que poderia ser obtido utilizando um dos métodos isoladamente.

As pesquisas podem ser classificadas em vários tipos. Não existe consenso na literatura sobre técnicas de pesquisa e metodologia científica sobre essa tipificação, os autores apresentam interpretações próprias que diferem bastante umas das outras. Neste estudo, optou-se por utilizar a tipificação de Gil (1999), que classifica as pesquisas de acordo com os objetivos, com o delineamento escolhido e o tipo de análise realizada, por acreditar que ela atende melhor aos propósitos do presente estudo.

Segundo Gil (ibid.), a pesquisa social é o “processo que, utilizando metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social” (p. 42). Cada pesquisa social tem um objetivo, e, de acordo com ele, pode ser agrupada em três grandes grupos: exploratório, descritivo ou explicativo.

### **Classificação de pesquisas científicas de acordo com o objetivo**

A *pesquisa exploratória* é uma modalidade de pesquisa utilizada quando não existe trabalho científico anterior, pois, fundamentalmente, se está buscando um conhecimento sobre o tema, uma vez que este não foi ainda objeto de pesquisa. É também utilizada para casos em que, por falta de familiaridade com o problema de pesquisa, seja necessário um estudo que oriente a direção a ser seguida, mesmo que existam teorias e conhecimentos a respeito do tema em questão.

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. (Ibid., p. 43)

A *pesquisa descritiva* é uma modalidade de pesquisa cujo objetivo principal é descrever, analisar ou estabelecer as relações entre fatos e fenômenos (variáveis). Também são descritivas as pesquisas que objetivam descobrir a existência de associações entre variáveis. Segundo Gil (ibid.), algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relação entre variáveis, também determinando a natureza dessa relação, que nesse caso pode ser considerada uma pesquisa descritiva que se aproxima da explicativa. Além disso, o autor ressalta que, embora algumas pesquisas sejam definidas como descritivas, a partir de seus objetivos, “acabam servindo mais para proporcionar uma nova visão do problema, o que as aproxima das pesquisas exploratórias” (p. 44).

A *pesquisa explicativa* tem como preocupação principal identificar os fatores que contribuem ou determinam a ocorrência de um fato ou fenômeno. Também torna-se relevante evidenciar a importância desse tipo de pesquisa para a ciência, uma vez que seu principal propósito é a busca de respostas para uma questão fundamental em qualquer ramo do conhecimento: o porquê, ou seja, as causas da ocorrência de determinado acontecimento.

Segundo Andrade (2002), a maioria das pesquisas explicativas utiliza o método experimental, que possibilita a manipulação e o controle das variáveis, com o objetivo de identificar qual a variável independente que determina a causa da variável dependente. Complementarmente, Gil (1999) assevera que, nas ciências sociais, devido às dificuldades de controle das variáveis, entre outras, as pesquisas explicativas recorrem a outros métodos, sobretudo ao observacional.

Nem sempre se torna possível a realização de pesquisas rigidamente explicativas em ciências sociais, mas em algumas áreas, sobretudo da Psicologia, as pesquisas revestem-se de elevado grau de controle, chegando mesmo a ser designadas de “quase-experimentais”. (Ibid., p. 45)

### **Classificação de pesquisas científicas de acordo com o delineamento de pesquisa**

Com relação ao delineamento escolhido, ele se refere ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que considera desde o ambiente em que são coletados os dados até as formas de controle das variáveis envolvidas. De acordo com Gil (ibid.), o elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados. O autor define dois grandes grupos de delineamento: os que se valem de dados fornecidos por documentos escritos (pesquisa bibliográfica e pesquisa documental) e os que se valem de dados fornecidos por pessoas (estudo de campo, pesquisa experimental, pesquisa quase-experimental, levantamento ou *survey* e estudo de caso).

Na *pesquisa experimental*, o experimento consiste na provocação deliberada do processo a ser investigado com a finalidade de observação, altera-se sempre uma variável independente e se observa o efeito em uma variável dependente, enquanto as demais variáveis se mantêm constantes ou sob controle. O resultado observado deve responder a uma hipótese sobre a importância das variáveis alteradas. As características de um experimento são planificação ou deliberação, replicação ou repetibilidade e variabilidade. Uma pesquisa experimental exige a utilização de recursos técnicos para se elaborar, observar e registrar o processo (Dorsch, Häcker e Stapf, 2001).

Nesse tipo de pesquisa, o investigador analisa o problema, constrói suas hipóteses e trabalha manipulando os possíveis fatores, as variáveis que se referem ao fenômeno observado. A manipulação na quantidade e qualidade das variáveis proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, tornando possível controlar e avaliar os resultados dessas relações. Embora possibilite o mais elevado grau de clareza, precisão e objetividade aos resultados, a pesquisa experimental é muitas vezes inviável em Educação Matemática, pois exige previsão de relações entre as variáveis a serem estudadas e controle das mesmas.

Além disso, o fator que determina a natureza da pesquisa experimental é a alocação aleatória dos elementos da amostra aos grupos ou tratamentos. Por exemplo, numa pesquisa sobre aprendizagem de frações com material manipulativo (grupo experimental) e com grupo sem esse material (grupo controle), os sujeitos de pesquisa (alunos) serão alocados a cada grupo de forma aleatória, portanto, não é uma escolha do pesquisador.

Os sujeitos do grupo experimental são submetidos à ação da variável independente (material manipulativo) e os dois grupos são acompanhados de maneira semelhante para verificar os efeitos da variável independente. Muitas vezes, esse procedimento é inviável na pesquisa educacional, pois as turmas não podem ser “desarrumadas” e, nesse caso, costuma-se sortear as turmas “inteiras” ao grupo experimental e ao grupo controle. Quando isto ocorre, mesmo que o desenho siga os moldes da pesquisa experimental, é denominada pesquisa quase-experimental.

Na *pesquisa quase-experimental*, o delineamento inclui apenas o grupo experimental, sem o grupo de controle, utiliza-se o momento “antes” e “depois” de uma aplicação no grupo, assim, cada sujeito é o seu próprio controle. Existem também outras variantes desse desenho, como, por exemplo, aplicar o sistema “antes” e “depois” a dois grupos diferentes. Nesse caso, o segundo grupo será de controle. Dessa forma, é possível observar o que ocorre, quando ocorre e a quem ocorre, analisando, de alguma forma, relações de causa e efeito.

A decisão de utilizar uma pesquisa experimental ou não-experimental na investigação de um problema vai depender de diferentes fatores: natureza do problema e de suas variáveis; fontes de informação; recursos humanos, instrumentais e financeiros disponíveis; capacidade do investigador; conseqüências éticas entre outros.

Uma outra modalidade de pesquisa é o *estudo de campo*, em que é estudado um único grupo ou comunidade em termos de sua estrutura social, ressaltando-se a interação de seus componentes, proporcionando um maior aprofundamento das questões propostas, em vez da distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. Após a coleta de dados, a análise pode ser feita qualitativa ou quantitativamente, ou pelas duas maneiras simultaneamente.

Em relação à análise quantitativa dos dados coletados, Contandriopoulos et alii (1994) classificam-na em dois níveis de complexidade: as análises descritivas e as inferenciais.

A análise descritiva, como o nome indica, serve para descrever o comportamento de uma ou mais variáveis em uma população ou amostra; via de regra, utilizam-se os diversos procedimentos da Análise Exploratória de Dados – AED (conhecida também como Estatística Descritiva), tais como apresentação em gráficos, tabelas estatísticas, tabelas de distribuição de freqüências, medidas de tendência central, de variabilidade, posição, etc.

A análise inferencial é utilizada quando são formuladas hipóteses, nesse caso, as análises são feitas com a ajuda dos testes estatísticos, levando em consideração a estratégia da pesquisa, o modelo considerado, as variáveis medidas e o tamanho da amostra, que podem ser da estatística clássica ou da estatística não paramétrica.

Os testes estatísticos paramétricos mais utilizados são aqueles que comparam médias (teste *t-student* ou teste *F*, procedimento conhecido como Análise de Variância – ANOVA, ou ainda a Análise de Variância Multivariada – MANOVA, quando se trabalham com medidas repetidas), comparam proporções ou analisam independência de variáveis qualitativas (teste qui-quadrado), analisam relações entre variáveis quantitativas (análise de correlação, regressão e de covariância, esta última quando se incluem variáveis independentes qualitativas), dentre outros. Já os testes estatísticos não paramétricos mais utilizados são aqueles que comparam grupos (teste *U* de *Mann-Whitney*, teste de *Wilcoxon* ou teste de *Kruskall-Wallis*). Técnicas mais complexas permitem analisar dados de forma conjunta, tais como a Análise de Variância Multivariada – MANOVA, a análise fatorial exploratória e confirmatória, dentre outras.

Nesses casos, o pesquisador deve explicitar o nível de significância que irá assumir para aceitar ou rejeitar as hipóteses e fornecer informações sobre as estatísticas utilizadas para sustentar suas decisões. Por exemplo, se o pesquisador utiliza o teste *t-student* para comparar o desempenho do grupo experimental e controle, então, ele deve informar os graus de liberdade, valor da estatística e o nível de significância da amostra (*p-valor*): ( $t_{(16)} = 5,381; p = 0,000$ ). Esses últimos valores informam ao leitor sobre o número de dados envolvidos na análise, bem como a força da evidência empírica. Em geral, essas estatísticas são calculadas com o auxílio de *softwares* específicos (Excel, SAS, SPSS, Statistica, Minitab, entre outros).

## **Método**

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), é uma modalidade que se propõe a revisar estudos tendo como material de análise documentos escritos, garimpados em arquivos e acervos. Essa modalidade é denominada também “pesquisa do estado-da-arte”, pois procura inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) do conhecimento.

A fonte de dados foram os 96 trabalhos aprovados, em forma de painel ou comunicação oral, pelo GT19-Educação Matemática, no período de 1998 a 2004, extraídos dos Livros de Resumos e Anais da ANPED disponíveis no site da ANPED (<http://www.anped.org.br/reunioes>).

Todos os 96 trabalhos apresentados nesse período foram categorizados segundo sua filiação metodológica como trabalhos de abordagem qualitativa, quantitativa e didática francesa por uma comissão *ad hoc* do GT19.

Foram objeto do presente estudo todos os 13 trabalhos que foram classificados como pesquisa de abordagem quantitativa.

Os 13 trabalhos foram classificados de acordo com os objetivos de pesquisa (exploratória, descritiva ou explicativa) e quanto ao delineamento (estudo de campo, pesquisa experimental e quase-experimental), de acordo com a proposta de Gil (1999), e quanto às estatísticas utilizadas (porcentagem, média, desvio padrão, teste *t-student*, análise de variância, covariância, fatorial de correspondência, fatorial confirmatória e exploratória, correlação, regressão, qui-quadrado, teste de Bonferroni, teste de Tukey, teste McNemar e Teste U).

Dessa forma, a classificação que realizamos, segundo os objetivos explícitos ou implícitos (uma vez que algumas pesquisas não mencionavam claramente seus objetivos), seguiu os seguintes critérios preestabelecidos para a análise de dados.

Foram classificadas como descritivas as pesquisas que tinham como objetivos: analisar as representações dos professores sobre....; verificar a existência de relação entre....; mapear as concepções de alunos de engenharia....; verificar as possíveis correlações entre....; identificar a atitude em relação....

Classificamos como pesquisas explicativas as pesquisas que tinham como objetivos: avaliar o conhecimento que estudantes da 5ª série do ensino fundamental (10 a 11 anos) tinham sobre relação de ordem no tempo e *quais as possibilidades de evolução de seu conhecimento*; uma pesquisa que buscava *investigar a influência* do nível de representação no desenvolvimento de habilidade multiplicativa de proporção simples; *sondar e intervir* em diferentes aspectos do conhecimento de conceitos; *possibilitar o estabelecimento de conexões* dos gráficos com o material manipulativo; favorecer a compreensão da representação gráfica, o que, por sua vez, *teria impacto* sobre a conceitualização no âmbito das estruturas aditivas.

Os grifos são nossos e explicitam as palavras ou frases que nos fizeram classificar tais pesquisas neste ou naquele grupo.

## Resultados

A análise preliminar dos trabalhos considerados quantitativos (comunicações orais e pôsteres) aprovados foi feita destacando-se problema e justificativa, objetivos, questões de pesquisa/hipóteses, método de pesquisa (população/amostra, instrumentos, procedimento e análise de dados), resultados e conclusão. Foram identificados 13 trabalhos que utilizaram a abordagem quantitativa e eles foram classificados de acordo com seus objetivos e quanto ao delineamento, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos trabalhos de abordagem quantitativa quanto aos objetivos e tipo de delineamento de pesquisa

Quanto aos objetivos	Quanto ao delineamento			Total
	Estudo de campo	Pesquisa quase-experimental	Pesquisa experimental	
Pesquisa exploratória	Oliveira e Santos (2000)			1
Pesquisa descritiva	Maia (2000) Soares (2004) Frota (2003) Mendes (2003) Refosco, Mendes Rogovski (2004)	Guimaraes, Gomes-Ferreira e Roazzi (2000)		6
Pesquisa explicativa		Jahn, Silva e Campos (1999) Guimarães e Oliveira (1999) Igliori, Maranhão e Sentelha (2000) Selva e Falcão (2000)	Selva (2003) Borba (2004)	6
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>13</b>

Observa-se que a maior parte dos trabalhos é de pesquisa descritiva e com delineamento de estudo de campo, seguido de pesquisa explicativa com delineamento quase-experimental. Esses resultados indicam a preferência dos pesquisadores de Educação Matemática.

Após a classificação dos trabalhos segundo os objetivos e o delineamento de pesquisa, foram identificados os conceitos e procedimentos estatísticos utilizados pelos autores (Tabela 2) e a adequação, clareza e coerência dessa análise com os resultados obtidos e as conclusões. Espera-se que as análises apresentadas neste artigo possam contribuir com

outros estudos referentes aos procedimentos de pesquisa adotados pelos pesquisadores em Educação Matemática.

Tabela 2 – Conceitos e procedimentos estatísticos utilizados na análise de dados

Conceitos e procedimentos estatísticos	Número de trabalhos
Porcentagem	7
Média	5
Desvio padrão	3
Análise de Correlação	3
Análise de Regressão	2
Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ )	2
Análise de variância – ANOVA	2
Teste t-student para amostras pareadas (*)	1
Teste t-student para amostras independentes	1
Teste McNemar	1
Teste U de Mann Whitney	1
Coefficiente de determinação ( $R^2$ )	1
Análise de covariância – ANCOVA	1
Teste de comparações múltiplas de Bonferroni	1
Teste de comparações múltiplas de Tukey	1
Análise de variância multivariada – MANOVA (**)	1
Análise Fatorial de Correspondências – AFC	1
Análise fatorial exploratória e confirmatória	1

(\*) Não fica claro se deveria ter sido utilizado o teste de Wilcoxon.

(\*\*) Modelo fatorial completo, com medidas repetidas.

Observa-se que a maior parte dos trabalhos utiliza-se de porcentagens e médias, conceitos básicos da estatística descritiva; porém, os testes estatísticos, procedimentos da estatística inferencial, são mais escassos, o que, em parte, fica explicado pela natureza exploratória e descritiva dos objetivos e dos delineamentos das pesquisas.

### Considerações metodológicas

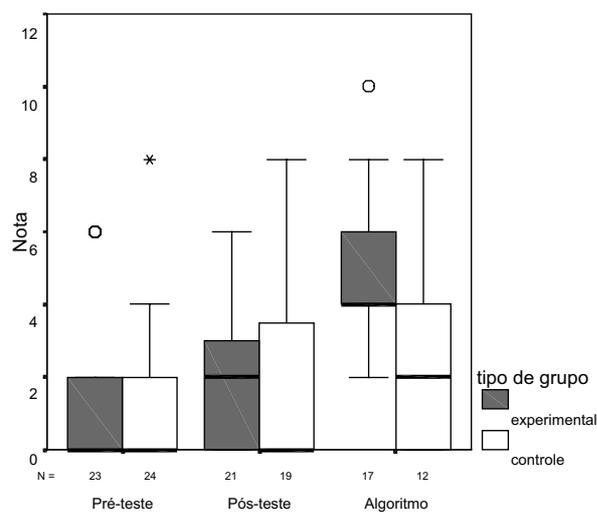
De uma forma geral, no aspecto apresentação dos dados, os trabalhos não seguem as recomendações da ABNT: alguns não numeram, e/ou não colocam títulos adequados nas tabelas e nos gráficos.

De acordo com as normas da ABNT, enquanto o título das tabelas deve vir acima das mesmas (Tabela 3), o título dos gráficos (Figura 1) deve vir abaixo, como nos exemplos que se seguem:

Tabela 3 – Distribuição dos sujeitos segundo idade, tempo que lecionam inglês e tempo que lecionam no ensino superior

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	22	63	44,19	11,51
Tempo que leciona inglês (anos)	4	40	20,34	11,03
Tempo no ensino superior (anos)	0	30	8,04	8,65

(Extraído de Souza, 2004)



(Extraído de Martins, 2004)

Figura 1 – Desempenho nos testes por grupos nas três avaliações

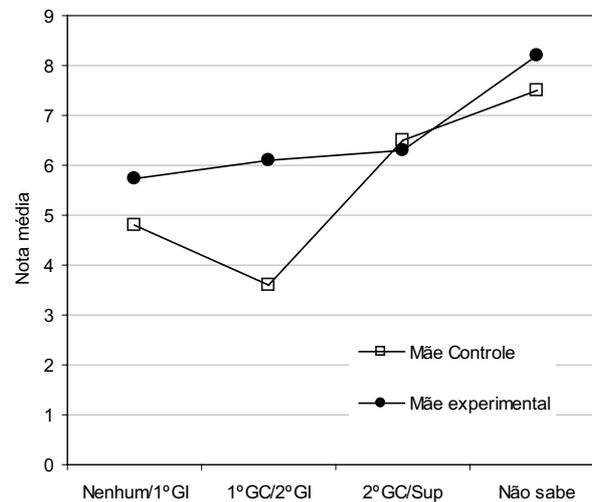
Alguns trabalhos, apesar de mostrarem uma linha consistente do uso da metodologia quantitativa e enriquecerem a análise com aspectos qualitativos, pecam por omitir alguns detalhes que forçam o leitor a um conhecimento estatístico mais elevado do que o usual. Por exemplo, um dos trabalhos utilizou uma análise de variância multivariada – MANOVA, mas a palavra multivariada e algumas das estatísticas próprias da MANOVA não foram apresentadas, logo, tem-se a impressão de que foi feita uma ANOVA.

Em outro trabalho, para analisar a relação entre a estratégia utilizada (duas categorias: perceptuais e não perceptuais) e a idade (três faixas etárias), os autores utilizaram o teste qui-quadrado para verificar a diminuição do uso da estratégia perceptual com a idade. O leitor tem que inferir que a tabela utilizada para esse teste foi uma tabela 2x3 (duas estratégias e três faixas etárias), o que consideramos que seja exigido bastante do raciocínio do leitor.

Outro ponto observado foram os erros que acreditamos serem de digitação. Num trabalho, os autores apresentaram a notação para o teste  $F$ , com os graus de liberdade trocados:  $F(18,2)$ , quando, na realidade, deveria ser  $F(2,18)$ , onde dois indica o número de graus de liberdade do numerador (três faixas etárias menos um) e o 18 o número de graus de liberdade do denominador (devido ao erro).

Com relação à adequação das técnicas utilizadas, observamos que alguns trabalhos utilizaram percentuais quando havia poucos sujeitos: o mais indicado seria a utilização da frequência; e outros utilizaram gráficos inadequados para o tipo de ilustração que queriam fazer.

De acordo com Kosslyn (1985) e Cazorla (2002), o gráfico padrão para representar interações em estatística é o gráfico de linhas, sendo o percentual médio na ordenada, os grupos na abscissa e a tarefa na legenda, como na Figura 2. Embora os gráficos de barras sejam mais adequados ao nível semântico, o gráfico de linhas é mais eficaz para ilustrar o efeito aditivo dos fatores na variável dependente (retas paralelas, ausência de interação) ou efeitos multiplicativos (cruzamento das retas, interação entre os fatores).



(Extraído de Câmara, 2004)

Figura 2 – Nota média dos participantes por grupo e nível de escolaridade da mãe

Em alguns trabalhos, os dados quantitativos parecem explicar-se por si sós. Por exemplo, um trabalho apresenta uma tabela em que as porcentagens de uso de uma estratégia é o quádruplo de outra. No trabalho, apenas menciona-se que as estratégias eram semelhantes, não se enfatiza a diferença de utilização das mesmas, nem se hipotetiza o motivo dessa diferença.

Alguns trabalhos fazem afirmações, mas não apresentam os testes que as confirmam, o que também contraria as normas da ABNT. Um exemplo de como apresentar tais afirmações foi extraído de Vilhena (2004): “A presença feminina foi ligeiramente maior (56,7%), sendo um pouco mais acentuada nas escolas públicas (58,9%), todavia essa diferença não foi significativa por tipo de escola ao nível de 5% ( $\chi^2_{(1)} = 0,380$ ;  $p = 0,538$ )”.

As tabelas apresentadas em alguns trabalhos ou estão subutilizadas, pois os autores não retomam seus dados na análise qualitativa e em nenhuma outra parte do texto ou apenas confundem o leitor. Por exemplo, num dos trabalhos, é apresentada uma tabela com três categorias

(não nomeia, nomeia errado e nomeia certo) que, aparentemente, são mutuamente exclusivas, entretanto, a soma das porcentagens ultrapassa e muito 100%.

Da mesma forma como as tabelas são subutilizadas, algumas variáveis também o são: em um trabalho, a variável tempo é categorizada, entretanto não se analisa o impacto dessa variável nas outras variáveis da pesquisa, o que nos leva a indagar por que categorizar essas variáveis que não são tratadas depois? Por que apresentar tabelas que não são discutidas?

Talvez esses problemas resultem do fato de o tamanho dos artigos submetidos para a ANPEd ser reduzido. O que, talvez, explique também o fato de alguns trabalhos não retomarem as questões de investigação e, em outros, a introdução, a análise dos dados e as considerações finais não serem amarradas umas às outras. Todavia, acreditamos que os autores deveriam se esforçar para fazer um recorte bem planejado de suas pesquisas, pois, se não é possível relatar tudo o que foi feito, pelo menos daquilo que for apresentado, deve estar claro e explícito, dentro dos rigores metodológicos exigidos de um trabalho científico.

### **Considerações finais**

Em momento algum foi intenção do grupo emitir juízos de valor sobre os trabalhos apresentados no GT 19 da ANPEd, visto que os mesmos já haviam sido avaliados por pareceristas que os aprovaram. Entretanto, não pudemos deixar de observar que, em vários deles, os objetivos e/ou o delineamento não estavam descritos com clareza, o referencial teórico encontrava-se isolado na introdução, não sendo utilizado nem para discutir os dados, nem para enfatizar as considerações finais.

Outros aspectos observados – como uso inadequado da porcentagem, quando se têm poucos sujeitos; tabelas e/ou gráficos não numerados ou nomeados adequadamente, com erros de conteúdo e/ou formatação, subutilizados na análise; e notações estatísticas incompletas e/ou com erros –, mais diretamente relacionados à análise quantitativa propriamente dita, poderiam ser resolvidos com a leitura dos trabalhos por um parecerista que trabalhasse com esse tipo de análise. Acreditamos que, dessa forma, os trabalhos ganhariam em rigor e clareza, visto que os leitores não têm a obrigação de ter um conhecimento de estatística superior ao de um usuário comum para entender os resultados de uma pesquisa.

## **Referências**

- ANDRADE, M. M. (2002). *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas*. 5 ed. São Paulo, Atlas.
- BORBA, R. E. de S. R. (2004). Sondando e intervindo na compreensão de conceitos: o caso dos números inteiros relativos. In: 27<sup>a</sup> RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- CÂMARA, M. M. C. (2004). *A influência de uma prática diferenciada em língua inglesa na aprendizagem de conteúdos: um estudo com crianças de escolas públicas*. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, CUML.
- CAMPOS, L. F. de L. (2000). *Métodos e técnicas de pesquisa em psicologia*. Campinas, Alínea.
- CAZORLA, I. M. (2002). *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. Tese de doutorado. Campinas, Unicamp.
- CONTANDRIOPOULOS, A.-P.; CHAMPAGNE, F.; POTVIN, L.; DENIS, J.-L. e BOYLE, P. (1994). *Saber preparar uma pesquisa*. São Paulo/Rio de Janeiro, Hucitec/Abrasco.
- DORSCH, F.; HÄCKER, H. e STAPF, K.-H. (2001). *Dicionário de Psicologia*. Petrópolis, RJ, Vozes.
- FIorentINI, D. e LORENZATO, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, Autores Associados.
- FROTA, M. C. R. (2003). Concepções de Matemática e aprendizagem matemática de alunos de engenharia. In: 26<sup>a</sup> RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- GIL, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo, Atlas.
- GUIMARÃES, G. L.; FERREIRA, V. G. G. e ROAZZI, A. (2000). Categorização e representação de dados na 3<sup>a</sup> série do ensino fundamental. In: 26<sup>a</sup> RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- GUIMARÃES, G. L. e OLIVEIRA, I. A. F. G. de (1999). A resolução de problemas de proporção simples através de desenhos. In: 22<sup>a</sup> RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- HAQUETE, T. M. F. (1995). *Metodologias qualitativas na Sociologia*. Petrópolis, Vozes.

- IGLIORI, S. B. C.; MARANHÃO, M. C. S. de A. e SENTELHAS, M. S. (2000). O significado de termos relativos à ordenação no tempo: a influência do uso cotidiano em um conhecimento matemático. In: 23ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- IGLIORI, S. B. C. (2003). A Criação do Grupo de Trabalho de Educação Matemática na ANPEd: O GT19. In: 26ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- JAHN, A. P.; SILVA, M. J. F. da; SILVA, M. C. L. da e CAMPOS, T. M. M. (1999). Lógica das equivalências. In: 22ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- KOSSLYN, S. M. (1985). Graphics and human information processing. *Journal of the American Statistical Association*, v. 80, n. 391, pp. 499-512.
- MAIA, L. de S. L. (2000). Matemática concreta x matemática abstrata: mito ou realidade? In: 23ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- MARTINS, M. S. A. (2004). *Um estudo sobre a influência de um método diferenciado para ensinar divisão*. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, CUML.
- MENDES, C. R. (2003). Uma análise sobre a atitude em relação à estatística, a confiabilidade e a importância atribuídas a essa ciência. In: 26ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- OLIVEIRA, I. A. F. G. de e SANTOS, M. C. (2000). O ensino fundamental e a resolução de problemas de proporção simples: uma análise das estratégias. In: 23ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- REFOSCO, M. I.; MENDES, C. R. e ROGOVSKI, I. (2004). Atitudes em relação à matemática e o desempenho matemático e algébrico na educação de jovens e adultos. In: 27ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- SELVA, A. C. V. (2003). Um experimento de ensino sobre a resolução de problemas de estrutura aditiva a partir de gráficos de barra. In: 26ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- SELVA, A. C. V. e FALCÃO, J. T. da R. (2000). A compreensão das coordenadas espaciais por crianças de 6 a 8 anos: um estudo exploratório. In: 23ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.

- SOARES, F. G. E. P. (2004). As atitudes de alunos do ensino básico em relação à matemática e o papel do professor. In: 7ª RA da ANPEd. *Anais...* Caxambu.
- SOUZA, R. T. A. (2004). *A visão dos professores sobre a utilização do lúdico nas aulas de língua inglesa no ensino superior*. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, CUML.
- VILHENA, M. V. (2004). *Um estudo exploratório sobre a adequação dos conteúdos matemáticos ensinados pelas escolas de ensino médio e as competências e habilidades avaliadas pelo ENEM*. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, CUML.

*Recebido em maio/2007; aprovado em jun./2007.*