



REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

Volume 8, Número Temático – 2015 – ISSN 2359-2842

## O Tratamento Quantitativo e sua Potencialidade para a Construção de Testes Psicométricos em Pesquisas de Educação Matemática

The Quantitative treatment and its Potential for the  
Psychometric Test Construction Research in Mathematics Education

Mateus Gianni Fonseca<sup>1</sup>

Cleyton Hércules Gontijo<sup>2</sup>

Juliana Campos Sabino de Souza<sup>3</sup>

### Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar algumas reflexões acerca de orientações básicas no que tange ao método quantitativo para pesquisas em educação matemática, entendendo tratar-se de um delineamento ainda pouco explorado nessa área que se compreza, por sua vez, em maioria por métodos qualitativos. Após apresentar um breve cenário sobre o tema, são elencadas algumas potencialidades do tratamento quantitativo, mais especificamente, no papel de identificação, mensuração e estudos relacionados a aquisição de aprendizagem e/ou desenvolvimento cognitivo por meio de testes psicométricos. Por fim, acredita-se que apresentar etapas a serem cumpridas para a elaboração desses testes e discorrer sobre algumas de suas vantagens e desvantagens como se propõe neste texto, pode contribuir com o meio acadêmico instrumentalizando novas pesquisas ainda sob a fase de estudo metodológico, fomentando novas pesquisas e discussões e instigando um maior aprofundamento nos estudos de ferramentas estatísticas por parte dos pesquisadores da educação matemática.

**Palavras-chave:** Método Qualitativo. Método Quantitativo. Testes Psicométricos. Educação Matemática

### Abstract

This work aims to present some reflections on basic guidelines with regard to quantitative method for research in mathematics education, understanding that it was a still little explored design in this area that deals more excessively with qualitative methods. After presenting a brief scenario on the subject, a little

<sup>1</sup>Mestrando em Educação pela Universidade de Brasília – UnB. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB. Brasília/DF – mateus.fonseca@ifb.edu.br.

<sup>2</sup>Doutor em Psicologia pela Universidade de Brasília – UnB. Docente da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília – FE/UnB. Brasília /DF – cleyton@unb.br.

<sup>3</sup>Mestranda em Educação pela Universidade de Brasília – UnB. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB. Brasília /DF – juliana.souza@ifb.edu.br.

scenario of the potential quantitative treatment are presented, more specifically, about the role of identifying and measuring and about some studies related to the acquisition of learning and / or cognitive development through psychometric tests. Finally, it is believed that such discussion can contribute to the field of Mathematics Education, emphasizing the implementation of statistical tools

**Keywords:** Qualitative method. Quantitative method. Psychometric tests. Mathematics Education.

## Introdução e Justificativa

Na pesquisa educacional, geralmente as abordagens metodológicas têm sido caracterizadas como estudos qualitativos ou como estudos quantitativos e, em alguns casos, como estudos que envolvem ambas as abordagens: são estudos qualitativos e quantitativos ao mesmo tempo e, nesses casos, são denominadas por métodos mistos ou quali-quantitativos.

A fim de conhecer que tipo de abordagem prevalece nas pesquisas em educação matemática desenvolvidas no Brasil, realizou-se em abril de 2015 uma busca na base de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, considerando os últimos 10 anos, usando a combinação das palavras-chaves “educação matemática” e “metodologia qualitativa” em um primeiro momento e “educação matemática” e “metodologias quantitativas” em um segundo momento. Na primeira busca foram obtidos 147 resultados, enquanto que na segunda, foram obtidos apenas 49, o que permite concluir que as pesquisas desenvolvidas a partir da abordagem quantitativa correspondem a aproximadamente 25% do total de trabalhos encontrados.

Percebendo esse distanciamento entre a quantidade de trabalhos realizados a partir dessas duas abordagens, buscou-se também, ainda na mesma base, os números elencados a partir da tradução das palavras-chaves para a língua inglesa, tendo sido encontrados 158 registros relacionados à abordagem qualitativa e 76 para a abordagem quantitativa, evidenciando um aumento no percentual de trabalhos quantitativos, embora esses ainda correspondam a apenas 32,47% do total de referências encontradas. De forma semelhante, realizou-se buscas em outras bases de dados, a saber: [Scientific Electronic Library Online](#) - *Scielo* e *Scopus*, também a partir dos termos obtidos em língua inglesa vez que, em geral, nesse idioma há um maior número de publicações. Quanto à base de dados *Scielo*, obteve-se um total de 12 publicações desenvolvidas sob a abordagem qualitativa e 4 sob a abordagem quantitativa; enquanto na base *Scopus*, encontrou-se 48 trabalhos

desenvolvidos sob a perspectiva qualitativa e 45 no que se refere a perspectiva quantitativa.

Ressalta-se que nas três bases consultadas, considerando apenas as palavras-chaves em língua inglesa e dentro do período citado, encontrou-se número de pesquisas que citam metodologia qualitativa consideravelmente superior ao número de pesquisas que citam metodologia quantitativa. Identificou-se um total de 218 pesquisas a partir das palavras-chaves “metodologia qualitativa” e 125 pesquisas a partir das palavras-chaves “metodologia quantitativa”, o que corresponde a 36,44% do total encontrado. A respeito dessa diferença entre os tipos de abordagens utilizadas, Schoenfeld (2008, p. 475) ressalta que “métodos quantitativos têm sido sub-utilizados nas últimas décadas e, tais métodos devem ser parte do *kit* de ferramentas do pesquisador”.

A constatação da sub-utilização das abordagens quantitativas nas pesquisas em educação matemática motivou a produção deste trabalho, cujo objetivo é apresentar algumas orientações básicas para o seu uso na pesquisa. Tais orientações partem do princípio de que as abordagens qualitativas e quantitativas podem, juntas, favorecer análises mais informativas, completas, equilibradas e úteis a partir da realidade investigada por meio da combinação de métodos e fontes de coleta de dados (entrevistas, questionários, observação e notas de campo, documentos, testes, escalas etc.), assim como diferentes métodos de análise dos dados: análise de conteúdo, análise de discurso, métodos e técnicas estatísticas descritivas e/ou inferenciais, etc. Nesse sentido, não se busca apresentar análises que contraponham esses métodos, mas oferecer alguns subsídios para o delineamento de pesquisas a partir da abordagem quantitativa, com vistas a enriquecer estudos futuros.

A riqueza da combinação das duas abordagens reside no fato de utilizar, por um lado, das características da pesquisa qualitativa, especialmente dos procedimentos para descobrir e compreender as experiências, perspectivas, percepções e concepções de participantes através de várias estratégias de investigação, tendo o cenário natural como contexto no qual os participantes interagem entre si e com os diversos meios que interferem em suas escolhas e preferências; enquanto que, por outro lado, utiliza das características da pesquisa quantitativa para tentar maximizar a objetividade, replicabilidade e generalização das conclusões, valendo-se para isso, de instrumentos tais como testes, escalas, *surveys*, etc. Johnson e Turner (2003) argumentaram que o princípio

fundamental de abordagens mistas de pesquisa é que vários tipos de dados podem ser coletados com diferentes estratégias e métodos complementares para fornecer *insights* que não seriam possíveis quando apenas os dados qualitativos ou quantitativos são coletados.

Diante disso, este trabalho surge com o propósito de apresentar a novos pesquisadores informações acerca do tratamento quantitativo para suas pesquisas, tendo em vista que grande parte dos estudos no campo da educação matemática está ancorada em métodos qualitativos e, que poucos autores têm trazido discussões acerca do como fazer pesquisas baseadas em testes e escalas, que aqui serão tratados a partir da perspectiva da psicometria.

Destacamos que em diferentes áreas de pesquisa, dentre as quais a psicologia, o trabalho com testes e medidas sobre diferentes características são amplamente utilizados. A abordagem qualitativa poderá fornecer subsídios para a elaboração de instrumentos próprios para a área da educação matemática e psicologia da educação matemática, tão necessários em diferentes temáticas de pesquisa.

### **Do método quantitativo à elaboração de testes**

Como registrado, o número de estudos sob o delineamento quantitativo não é tão expressivo na área aqui em debate, e com isso pesquisadores que optam por esse uso por vezes são alvos de críticas de alguns de seus pares que tentam por diversas vezes os convencer da maior riqueza de uma forma de delineamento em relação à outra. Esse não é o foco deste trabalho, que por sua vez, ambiciona apenas a apresentar potencialidades que um delineamento possui na estrutura de pesquisas do campo aqui em apreço. Ademais, a triangulação como forma de diálogo entre os dois métodos de tratamento de dados é um caminho para, valorizando as características mais positivas de cada um, construir instrumentos mais completos (FLICK, 2009).

De acordo com Harwell (2011, p. 149) “métodos de pesquisa quantitativos tentam maximizar a objetividade, replicabilidade, e generalização de resultados, e são tipicamente interessados em previsão” possuindo dessa forma uma característica mais objetiva, visando medir a relação entre as variáveis em estudo por meio de diversos instrumentos de coleta de dados, dentre os quais podem ser citados os testes de natureza

psicométrica - focos do presente estudo. O autor ainda menciona que métodos quantitativos estão intimamente ligados à análise estatística, dificultando dessa forma a influência humana, possibilitando uma menor influência das crenças, experiências e percepções do pesquisador, sendo feita uma análise mais objetiva dos dados e, portanto, incorrendo em menor possibilidade de enviesamento da pesquisa.

Com relação à estatística, existem diferenciações referentes à natureza da mesma que são conhecidas por “descritiva” e “inferencial”. Essa primeira diz respeito ao tratamento relativo às porcentagens, aos desvios padrões, variâncias, sendo utilizada também em meio a algumas análises qualitativas na própria interpretação de seus instrumentos como os questionários, por exemplo, pois está mais direcionada à organização, apresentação e sintetização de dados; enquanto a última, com um potencial de se testar hipóteses e verificar a existência de correlações entre variáveis, tende a ser utilizada para a criação de testes e estudos que se apoiam em conclusão numérica, utilizando-se de seu potencial em reunir informações que subsidiam a tomada de decisões a partir de um planejamento sistemático (CORREA, 2003; CRESWELL, 2010; ARAÚJO; IGLIORI, 2012).

A estatística inferencial, a partir do estudo de hipóteses e demais testes e análises, pode prestar importante contribuição para a produção de conhecimentos na área de educação matemática, provendo, por exemplo, análises dos processos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo dos estudantes por meio da aplicação de instrumentos de medida. Evidente, isso não é consenso e por tal razão cumpre destacar o dito por Popper (citado por ARAÚJO; IGLIORI, 2012, p. 3), “não se pode asseverar que as hipóteses sejam enunciadas ‘verdadeiras’, mas que são apenas ‘conjecturas provisórias’”, contudo, resta a questão a se problematizar: o que são verdades na ciência se não “conjecturas provisórias” que a todo instante podem ser questionadas e superadas a partir de conhecimentos de novos dados e/ou informações?

Os testes de hipóteses trazidos pela estatística inferencial são ferramentas que permitem obter informações a partir de resultados probabilísticos e que, por essa razão, não podem traduzir de fato uma verdade, mas uma probabilidade forte da ocorrência, ou não, de determinado fenômeno quando submetido à determinada condição ou instrumento, bem como dotar de elementos suficientes para elaboração de modelos preditivos – ainda tão tímidos na área da educação matemática. Assim, cabe levantar, nas

palavras de alguns autores, que hipóteses estatísticas são “uma suposição quanto ao valor de um parâmetro populacional, ou quanto à natureza da distribuição de probabilidade de uma variável populacional” (CORREA, 2003, p. 100), isto é, que “baseados em uma amostra da população vamos estabelecer uma regra de decisão, segundo a qual rejeitaremos ou aceitaremos a hipótese proposta” (MORETTIN, 1975, p.82).

Sendo assim, testes de hipóteses funcionam a partir de uma comparação entre uma premissa que indica haver, e outra que indica não haver, efeito de uma teoria sobre um grupo amostral testado a partir de um parâmetro:

<b>Hipótese Alternativa (<math>H_1</math>)</b>	É a hipótese em que o pesquisador indica que uma determinada teoria em teste possui efeito presente. Alguns ainda a denominam por hipótese experimental.
<b>Hipótese Nula (<math>H_0</math>)</b>	É a hipótese dada como o oposto da hipótese alternativa, ou seja, é aquela em que o pesquisador irá indicar uma ausência de efeito quanto à teoria testada.

**Quadro 1:** Quadro síntese de conceitos de hipóteses

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apegando-se a exemplos mais concretos, pode-se imaginar um estudo que visa verificar se o uso de determinado material lúdico e/ou sequência didática pode favorecer o rendimento de um grupo de estudantes em matemática:

<b>Hipótese Alternativa (<math>H_1</math>)</b>	O rendimento dos alunos será maior quanto mais tempo forem estimulados a partir desse material lúdico e/ou dessa sequência didática.
<b>Hipótese Nula (<math>H_0</math>)</b>	O rendimento dos alunos será o mesmo ainda que sejam estimulados a partir desse material lúdico e/ou dessa sequência didática.

**Quadro 2:** Exemplo de hipóteses em pesquisa de educação matemática-A

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ou, ainda, imaginar que determinada pesquisa visa verificar como a motivação de um outro grupo de estudantes se comporta a partir de um relacionamento professor-aluno mais amigável:

<b>Hipótese Alternativa (<math>H_1</math>)</b>	A motivação declarada pelos sujeitos será maior, a partir de uma proximidade mais amigável dada entre professor-aluno.
<b>Hipótese Nula (<math>H_0</math>)</b>	A motivação dos alunos será mantida igual ainda que haja uma proximidade mais amigável entre professor-aluno.

**Quadro 3:** Exemplo de hipóteses em pesquisa de educação matemática-B

Fonte: Elaborado pelos autores.

Fato é, que a partir da probabilidade de ocorrência, ou da não ocorrência, de determinada hipótese, que são ancorados os achados das pesquisas realizadas sob essa perspectiva. É a partir da probabilidade em se ocorrer uma hipótese testada que são realizadas inferências acerca de haver, ou não, efeito da teoria pesquisada. Essa figura probabilística, por sua vez, é representada pela letra “*p*” (denominada de “valor *p*”), a qual indica se a hipótese nula possui, ou não, indícios de sua ocorrência. Caso esse valor *p* se demonstre muito pequeno (a literatura em geral indica 0,05) costuma-se adotar a hipótese alternativa, vez que se entende haver a ocorrência do descrito na hipótese nula em apenas 5% dos casos (FIELD, 2013; LEVIN; FOX; FORD, 2012).

Vale destacar que, como a crítica apontada anteriormente, não se é possível indicar que a partir desse valor *p* se tenha uma verdade absoluta, mas sim, uma indicação de maior ocorrência de uma determinada hipótese sobre a outra, contudo, grande vantagem pode ser considerada em se perceber evidências de que em torno de 95% das vezes, ou mais, haverá o efeito da teoria testada. Registre-se que esse limiar de 0,05 atribuído por muitos autores ao valor *p* deve ser considerado de forma atenta a não se observar tal parâmetro como parte de um conjunto de regras imutáveis. O ideal é que se analise outros parâmetros em conjunto (id.).

Junto a essa possibilidade de hipotetizar e testar os resultados expressando-os de forma numérica, a educação matemática pode vir a se instrumentalizar para mensurar resultados que equivocadamente, por vezes, se julga não serem mensuráveis. Ademais, e prosseguindo o entendimento de que a estatística inferencial pode prover instrumentos de grande valia à área de educação matemática, destaca-se aqui o que se chama por correlação, o qual muitas vezes é empregado por diversos pesquisadores de maneira corriqueira e que pode ser conceituado objetivamente, segundo Correa (2003, p. 107), pela “relação entre duas ou mais variáveis”, o que reforça, portanto, a necessidade de se existirem maneiras de se identificar tal enlace. A correlação se potencializa na medida em que se busca realizar estudos que visam comparar diferentes variáveis e a existência de inter-relações entre elas, por exemplo, se a motivação em matemática possui relação com o rendimento escolar, ou se determinada metodologia de ensino pode estar interligada a um melhor desempenho em avaliações oficiais, entre outros.

Diversos procedimentos de análise estatística podem ser empregados para o estudo da correlação como, por exemplo, o coeficiente de Pearson e o coeficiente de

Spearman, os quais aplicados em situações que cumpram os respectivos pressupostos apresentam similar tela de resultados, como um coeficiente que varia entre -1 e 1, significando a porcentagem de interligação direta ou indireta entre as variáveis, isto é, mais próximo de 1, indica grande inter-relação como caminhando em direção a 100% no mesmo sentido, enquanto mais próximo de -1 se mantém a ideia da existência correlacional, contudo em sentido contrário, permitindo se entender que o aumento de uma das variáveis está mais ligado a diminuição da outra, e vice-versa. Ressalte-se que mais próximo do 0 se encontra o entendimento da não existência, ou de frágil existência, de correlação entre as variáveis. Esse conceito é muito utilizado em uma ideia de testagem de instrumentos psicométricos com vistas a verificar se os itens caminham na mesma direção em relação ao que se propõem a medir.

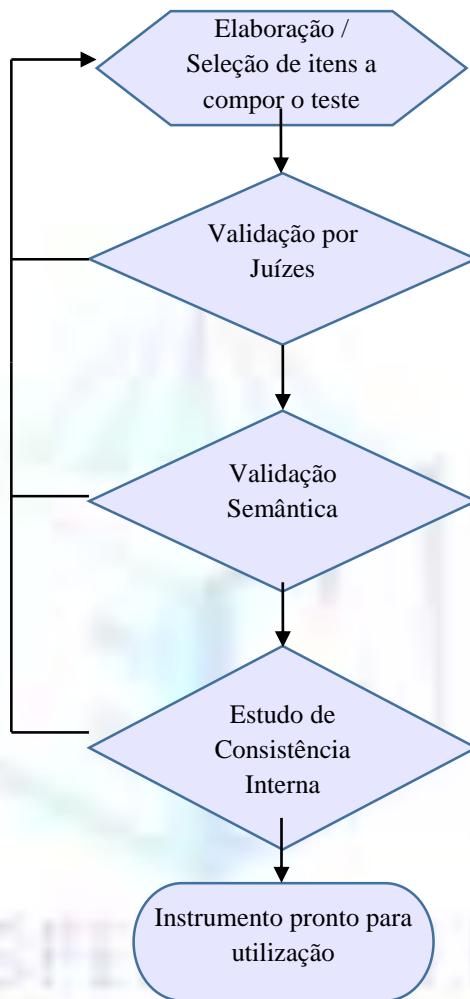
### **Construção de testes psicométricos em educação matemática**

Uma vez definido que a pesquisa será conduzida a partir da abordagem quantitativa, o próximo passo é a escolha dos instrumentos que serão utilizados para a coleta de informações e a escolha dos tipos de análises probabilísticas a partir das quais serão realizadas as inferências do estudo. Contudo, por vezes, o pesquisador sente a necessidade de estruturar seu próprio teste, seja pela literatura não oferecer um instrumento com coeficientes desejáveis de validade e/ou fidedignidade ou pelo ineditismo do tema em estudo. Ressalte-se que Creswell (2010) pontua sobre a importante necessidade em se verificar aspectos como validade e fidedignidade dos instrumentos a serem utilizados ainda durante a fase de planejamento.

Cabe destacar entender-se por validade se o teste mede aquilo que se propõe a medir; ou seja, se mede os construtos para os quais foi idealizado medir (PASQUALI, 2003; CRESWELL, 2010) e por fidedignidade a ideia de que “o mesmo teste medindo os mesmos sujeitos em ocasiões diferentes, ou testes equivalentes, medindo os mesmos sujeitos na mesma ocasião, produzem resultados idênticos” (PASQUALI, 2003, p. 192) (CRESWELL, 2010; FIELD, 2013).

Considerando que existe uma falta de materiais específicos para orientar a construção de testes, especificamente na área de educação matemática, apresenta-se, a

seguir, uma compilação de etapas que a literatura sugere serem cumpridas na elaboração de testes na busca pelas citadas características de validade e fidedignidade:



**Figura 1:** Fluxo para validação de instrumento  
Fonte: Elaborado pelos autores.

**1) Validação por Juízes:** É a fase em que os itens que foram elaborados/compilados para compor o teste, ou os testes, são submetidos a especialistas da área. Esses especialistas devem ser pessoas de notório saber, de modo que possam efetivamente, a partir de suas visões críticas e carga de experiências trazidas consigo, averiguar se o instrumento sugerido converge junto aos conceitos adotados pelo pesquisador elaborador. Uma recomendação é de que os itens sejam encaminhados aos juízes junto a uma carta de apresentação dessa “minuta do instrumento” ou desse “rol de itens” explicitando os conceitos utilizados para que a análise possa ser realizada de forma

mais coerente com a teoria utilizada pelo pesquisador, não havendo conflitos sobre crenças pessoais distintas.

Cabe acrescentar que pode ser encaminhado aos juízes uma “minuta do instrumento”, para que possam apenas validá-la ou criticá-la tecendo suas considerações, ou inclusive de forma mais aconselhável, como um “rol de itens”, para que esses mesmos especialistas tenham opções de verificar a potencialidade de cada questionamento, permitindo que somente após uma análise de todos os pareceres recebidos o pesquisador possa, de fato, compilar os itens julgados mais adequados, segundo a ótica dos especialistas consultados.

Em tempo, não foram encontradas na literatura que trata de abordagens metodológicas para a pesquisa em educação matemática, bem como na literatura científica de outras áreas, uma recomendação acerca do número necessário de juízes para o processo de validação dos instrumentos. Assim, recomenda-se o uso do bom senso nesta definição. Entretanto, indica-se que seja um número que possibilite uma avaliação realista e crítica, envolvendo algo próximo a cinco juízes.

**2) Validação Semântica (Estudo Piloto):** Após colher os pareceres emitidos pelos juízes, avaliá-los e se estruturar o teste almejado, chega-se a um primeiro momento de aplicação. A ideia nessa fase é de que o teste seja posto à prova, ainda que com um número reduzido de respondentes, para avaliar se o público-alvo consegue compreender o conteúdo de cada item e, ao mesmo tempo, se consegue gerar respostas que se aproximem do padrão esperado pelo pesquisador. Nessa fase, a partir de um número pequeno de respondentes – considerado por alguns como um estudo piloto do instrumento, o pesquisador pode identificar falhas nos itens, tanto no aspecto gramatical e ortográfico, quanto da adequação da escrita ao público idealizado e ao tipo de respostas que vislumbra obter para submeter a um processo de quantificação, pois, trata-se da elaboração de um teste que será submetido a análises estatísticas.

Novamente vale ressaltar o fato de que não foram localizadas na literatura indicações acerca da quantidade de respondentes necessária para essa validação semântica, contudo, espera-se assim como a escolha dos juízes, seja convidado um grupo de respondentes que seja capaz de suscitar a dúvida e o debate sobre os itens. Uma sugestão é que o número de sujeitos seja mensurado a partir da quantidade de itens que compõem o teste em apreço.

**3) Estudo de Consistência Interna:** Esta fase se compõe do momento em que se busca realizar estudos da estabilidade e da precisão do teste propriamente idealizado. A ideia é perceber se o construto consegue medir o que se propõe a medir em meio a uma margem controlada de erro, vez que se deve reconhecer que esse sempre estará presente. É o momento para se estudar a fidedignidade do teste. Busca-se, portanto, nessa fase, verificar se o instrumento consegue obter resultados equivalentes quando submetidos a vários sujeitos em diferentes ocasiões. Este controle é realizado por meio de cálculo de coeficiente que indica, em um intervalo de 0 a 1, o quanto os resultados se aproximam entre si, sendo a distância entre o valor encontrado e 1, a margem de erro. Assim, quanto mais próximo de 1, mais confiável, mais preciso o teste.

Dessa maneira, pode-se dizer que essa análise consiste basicamente no cálculo de correlações entre cada item que compõe o referido teste e os demais itens, de modo a verificar se todos eles possuem características similares àquelas que se propõem a medir. Pasquali (2003) exemplifica esta etapa alertando que se espera para um teste de 10 itens, que cada qual contribua e influencie o escore total em 10%. E, logicamente, quanto mais itens, menor será a afetação do escore do teste em relação a cada item

### **Alguns exemplos de testes psicométricos na educação matemática**

Gontijo (2007) desenvolveu um teste de criatividade em matemática para alunos do ensino médio, vez que à época de ocorrência de sua pesquisa nenhum registro de instrumento validado em amostra brasileira foi encontrado na literatura específica. Uma das etapas a que faz referência em seu trabalho é a validação semântica, na qual submeteu 15 itens a diversos alunos de graduação em matemática e do ensino médio, na esfera pública e privada, tendo por fim uma compilação para versão final do teste de 6 itens, que foram destacados como mais adequados ao fim idealizado.

Outro teste de criatividade em matemática foi estruturado por Carvalho (2015) a partir da seleção de diferentes itens de diferentes testes encontrados na literatura, entretanto, tendo por público-alvo alunos do 5º ano do ensino fundamental. O autor descreve sucintamente as etapas percorridas: (a) consulta à literatura (elaboração/seleção dos itens), durante a qual se elencou um total de 12 itens; (b) validação por juízes, fase

essa em que os 12 itens foram submetidos a 5 juízes especialistas; e, (c) estudo de validação realizado com 156 alunos do 5º ano de escolas públicas e privadas.

Assim como esses, os percursos da elaboração de outros testes dessa natureza são relatados nos trabalhos de Mann (2005); Kwon, Park e Park (2006), Leikin (2009), dentre outros.

### **Considerações finais**

Um dos fatores que pode estar relacionado à menor quantidade de estudos baseados nas abordagens quantitativas é a questão de que muitos pesquisadores podem não dominar importantes técnicas da estatística inferencial. Dessa premissa, pode-se depreender o fato de que não se sentindo aptos com o instrumental estatístico podem não buscar, assim, tratar os dados oriundos de suas pesquisas. Desse modo, junto a esse trabalho que busca explorar um pouco mais sobre a perspectiva da abordagem quantitativa nas pesquisas de educação matemática, surgem importantes questionamentos a serem investigados: como se encontra a formação estatística dos pesquisadores de educação matemática? Será que há necessidade de maior atenção à formação estatística dos pesquisadores da área de educação matemática?

Como visto ao longo do texto, a escolha do método de tratamento de dados está intimamente ligada aos objetivos propostos em cada estudo, sendo importante destacar que a opção do pesquisador deve se inclinar ao método mais apropriado para a pesquisa em foco e não ao método que simplesmente possui maior experiência e, por conseguinte, familiaridade. Por vezes, o pesquisador precisa se inteirar de outros métodos e instrumentos em busca de atender aos anseios de seus estudos, razão pela qual se apresentaram algumas orientações básicas neste trabalho.

Por fim, quanto aos testes, cabe frisar que ao se optar pela construção de instrumentos psicométricos vale considerar as etapas supracitadas, haja vista serem oriundas de uma compilação realizada a partir de consulta à literatura da área, a fim de que os testes sejam elaborados com satisfatórios indícios de validade e fidedignidade. Afinal, somente com tais características os instrumentos poderão tornar-se úteis para o trabalho científico e, dessa forma colaborar com a construção de conhecimento no campo da educação matemática.

## Referências

- ARAÚJO, Péricles César de; IGLIORI, Sônia Barbosa Camargo. **O Método da pesquisa em educação matemática.** In: Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis, 2012.
- CARVALHO, Alexandre Tolentino de. **Relações entre criatividade, desempenho escolar e clima para criatividade nas aulas de matemática de estudantes do 5º ano do ensino fundamental.** 2015. 139f. Alexandre Tolentino de. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- CORREA, Sônia Maria Barros Barbosa. **Possibilidade e Estatística.** 2ª Edição. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto.** 3ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FIELD, Andy. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics: and sex and drugs and rock'n'roll.* 4ª Edição. Londres: Sage, 2013.
- FLICK, Uwe. Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa. 3ª. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em Matemática e motivação em Matemática de alunos do ensino médio.** 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.
- HARWELL, Michael R. **Research Design in Qualitative /Quantitative / Mixed Methods.** In: CONRAD, Clifton F.; SERLIN, Ronald C. The SAGE Handbook for Research in Education: Pursuing ideas as the keystone of exemplary inquiry. 2ª Edition. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2011, p. 147-163.
- JOHNSON, R. Burke; TURNER, Lisa A. Data collection strategies in mixed methods research. In A. TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. (Eds.), **Handbook of mixed methods in social and behavioral research** (p. 297-319). Thousand Oaks, CA: Sage, 2003.
- KWON, O. N., PARK; J. S.; PARK, J. H.. *Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach.* Asia Pacific Education Review, Seoul: V. 7, n. 1, 51-61, 2006.
- LEIKIN, Roza. *Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks.* In R. Leikin, A. Berman & B. Koichu (Eds.), *Creativity in mathematics and the education of gifted students. (Ch. 9, pp. 129-145).* Rotterdam, the Netherlands: Sense Publisher, 2009.

LEVIN, Jack; FOX, James Alan; FORDE, David R. **Estatística para Ciências Humanas**. 11<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MANN, E. L.. *Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicator of Mathematical Creativity in Middle School Students*, 2005. Disponível em <<http://www.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>>. Acesso em 10 nov. 2014.

MORETTIN, Pedro Alberto. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: IMPA, 1975.

PASQUALI, Luiz. Psicometria: **Teoria dos testes na Psicologia e na Educação**. Petrópolis: Vozes, 2003.

SCHOENFELD, Alan H. [\*\*Research methods in mathematics education\*\*](#). In: ENGLISH, Lyn D. (Org.). *Handbook of international research in mathematics education*. New York: Taylor and Francis, 2008, p. 467-519.

**Submetido em maio de 2015**

**Aprovado em setembro de 2015**