

## **Metodologia estatística na geração de pesquisa em Educação Musical: elementos do planejamento estatístico em pesquisas observacionais**

*Hugo Cogo Moreira*  
*Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina*  
hugocogo@bol.com.br

*Dorotéia Machado Kerr*  
*Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP*  
dkerr@uol.com.br

### **Resumo:**

Discutem-se problemas encontrados em artigos científicos da subárea Educação Musical que envolvem metodologia estatística e fazem uso de questionários estruturados e amostragem. Esse estudo crítico foi elaborado a partir de uma revisão sistemática da literatura e desenvolvido de forma interdisciplinar focando duas áreas de conhecimento: educação musical e estatística. Observou-se certa carência de procedimentos metodológicos nos seguintes pontos: metodologia estatística, variáveis e suas tipologias, erros aleatórios e sistemáticos, amostragem e questionários. As etapas iniciais da metodologia estatística, planejamento estatístico, seu envolvimento com a utilização do questionário como ferramenta de coletas de dados e suas limitações foram abordadas com a intenção de auxiliar futuras pesquisas que envolvam essas ferramentas ou procedimentos metodológicos pertinentes a estatística. Partiu-se da seguinte questão: quais os procedimentos iniciais, os riscos e as propriedades inerentes ao método estatístico que devem ser observados quando se adota essa metodologia como estrutura norteadora de uma pesquisa em música?

**Palavras-Chave:** metodologia estatística, questionários, educação musical, amostragem.

### **A criação e a utilização de pesquisa interdisciplinar: música e a estatística**

É crescente a utilização de questionários estruturados como forma de inquérito e busca de dados quantitativos e qualitativos em pesquisas na área musical, principalmente nas subáreas de Etnomusicologia e Educação Musical. Frente ao crescimento na utilização e incorporação dessa ferramenta em textos científicos, os conselhos editoriais de periódicos nacionais e internacionais têm cuidado com certo zelo dessa prática contratando especialistas das áreas de exatas, estatística e matemática aplicada para avaliar os dados coletados, as amostragens, os testes de hipóteses, planilhas e gráficos apresentados.

A ferramenta questionário parece ser, muitas vezes, uma alternativa para a falta de clareza metodológica – uma saída para sanar a ausência de perguntas centrais em um projeto. Quase compulsivamente, o questionário vem à mente do investigador antes mesmo das perguntas norteadoras e das variáveis primárias terem sido delimitadas. Conseqüentemente, ao fim de uma longa e trabalhosa pesquisa, o estudioso, perante uma série dados, gráficos e tabelas que resultaram desses inquéritos, acaba por se interrogar, com certo desespero, sobre a validade e a necessidade dos elementos arrolados no decorrer da investigação, de forma exaustiva e compulsória. A pergunta latente: o que eu faço com todas essas variáveis e com os dados numéricos, principalmente os extremamente discordantes entre si, devo excluí-los? Tal indagação vem à mente do pesquisador, ao final desse projeto, no qual despendeu tanto dinheiro, tempo... e muito xerox!

Todas essas inquietações poderiam ser evitadas se, inicialmente, o pesquisador tivesse traçado um planejamento estatístico com a ajuda de um profissional da área da estatística. A consulta prévia a um especialista deveria ser uma prática comum quando se necessita utilizar amostras de uma determinada população, tanto no início - planejamento estatístico, no meio - análise estatística descritiva, quanto no fim do processo de construção e elaboração do conhecimento - análise estatística inferencial.

Essas deficiências revelaram-se presentes em boa parte dos trabalhos por nós analisados na subárea de Educação Musical, como parte de uma revisão sistemática de literatura – ou estado da arte - fase anteceder o início de qualquer pesquisa ou desbravamento científico.

Dentre os problemas observados, nesta comunicação trataremos dos seguintes: os métodos estatísticos e sua funcionalidade, as variáveis e suas tipologias, o planejamento estatístico, erros aleatórios e sistemáticos e as amostras.

A empolgação e até mesmo um certo despreparo do pesquisador frente à situação que deseja estudar podem gerar, muitas vezes, os chamados erros sistemáticos que tornam os resultados, conclusões e discussões do trabalho científico – relatório de iniciação científica, dissertação de mestrado ou de doutorado - sem pertinência ou até equivocados do ponto de vista estatístico.

A falta de pertinência, ou de resultados não representativos, pode ter sido gerada não apenas pela má formulação da pergunta norteadora, mas, também, por escolha equivocada das variáveis a serem estudadas.

O objetivo deste artigo é apontar e esclarecer os elementos problemáticos e situações equivocadas encontradas nos trabalhos lidos e sugerir alternativas metodologicamente embasadas para o pesquisador aplicar desde as primeiras etapas do projeto de pesquisa. O método estatístico, além de útil, faz-se necessário quando envolvemos o uso do questionário e alocação de população; por isso deve ser seguido com rigor e atenção para que os erros sistemáticos e aleatórios não prejudiquem os resultados e as conclusões da pesquisa. No desenrolar da pesquisa, os erros podem se transformar em verdadeiras bolas-de-neve e passar despercebidos, ou mesmo desconsiderados, pelos pesquisadores que ficam deslumbrados, logo de imediato, com seus achados, muitas vezes discrepantes e desconectados da literatura existente.

Nesta comunicação, foram analisados criticamente de forma interdisciplinar alguns artigos científicos da subárea da Educação Musical que fazem uso em sua estrutura de elementos de estatística tais como questionários, forma de coletas de dados, e amostragens. Os artigos científicos não impressos (revista e anais de congressos) foram consultados a partir de dados eletrônicos (Periódicos Capes, Scielo).

### ***Os métodos estatísticos e sua funcionalidade***

Segundo Hoel (1961),

“Os métodos estatísticos são freqüentemente descritos como métodos para lidar com dados numéricos. Tal definição, todavia, é muito vaga. É necessário precisar antes a natureza dos dados e as razões para estudá-los para que tais métodos possam corretamente ser chamados de estatísticos [...]. Os métodos estatísticos podem ser descritos como métodos para tirar conclusões sobre populações partindo de amostras” (Hoel, 1961, p 11).

O uso dos métodos estatísticos aumentou marcadamente nas últimas décadas, particularmente nas ciências biológicas (testes de novos medicamentos, mapeamento genético, novos tratamentos não medicamentosos) e sociais (demografia, relação entre renda e tamanho populacional em cada censo, índice de desigualdade em um determinado período e a escolaridade média de adultos) ampliando cada vez mais seu universo de abrangência e atuação chegando ao domínio das Artes, por exemplo, na música e suas subáreas.

Segundo Berquó, Souza & Gotlieb (1981) o papel da estatística na pesquisa científica está em “contribuir junto ao pesquisador: na formulação das hipóteses estatísticas e fixação das regras de decisão, no fornecimento de técnicas para um eficiente delineamento de pesquisa, na coleta, tabulação e análise dos dados empíricos (estatística descritiva) e em prover testes de hipóteses a serem realizados de tal modo que a incerteza da inferência indutiva possa ser expressa em um nível probabilístico pré-fixado (estatística indutiva)” (Berquó, Souza & Gotlieb, 1981, p 3).

A pesquisa não deve partir do método a ser utilizado, mas da formulação de uma pergunta e da definição das variáveis selecionadas que conduzirão o trabalho; e deve-se, também, verificar se o questionário é uma ferramenta realmente necessária para responder à indagação principal do projeto. Caso seja, o processo metodológico estatístico deverá constituir um conjunto de passos que auxiliarão o desenvolvimento do trabalho e que serão de extrema importância para validar os resultados obtidos no final da coleta dos dados.

Vale ressaltar que as variáveis (*preditora, resposta e controle*) de um projeto devem ser definidas pelo pesquisador, e este deve evitar o uso excessivo dessas variáveis no mesmo estudo, pois dificultam a análise estatística; além disso, ao fazer-se comparações múltiplas, corre-se o risco de encontrar diferenças que surgirão puramente ao acaso. A escolha das variáveis, portanto, junto com a delimitação da pergunta norteadora são passos imprescindíveis para qualquer pesquisador que pretenda desenvolver estudos desse tipo.

As variáveis são informações das características observadas e assumem valores diferentes de um indivíduo para outro, ou no mesmo indivíduo, ao longo do tempo. Assim são chamadas por apresentarem tal variação ou variabilidade. Por exemplo, o peso varia de pessoa para pessoa, bem como a idade, a escolaridade etc.

Dependendo do tipo e dos objetivos de uma pesquisa, uma variável pode assumir diferentes papéis, podendo ser classificada das seguintes formas: *variável preditora, variável resposta e variável de controle*. Uma mesma variável pode ser preditora, resposta ou controle, dependendo da pergunta do estudo. É de extrema importância que as variáveis sejam definidas pelo pesquisador, e não pelo estatístico, antes do início do estudo, evitando-se a coleta de dados desnecessários e sem relevância para o contexto da pesquisa; conseqüentemente, a pesquisa se tornará eficiente, de baixo custo e precisa.

Conhecer os tipos de variáveis (preditora, resposta e controle) e suas escalas (*categórica e numérica*) é tarefa primordial antes de começar a usar, ou mesmo, criar um questionário qualquer. A partir desse conhecimento, começa-se a vislumbrar o planejamento estatístico.

No planejamento estatístico, em seu primeiro momento, o objetivo central é obter amostras com poder adequado e sem distorções. Para isso, calcula-se o tamanho amostral e a definição da forma de coleta de dados. Nessa primeira fase o estatístico deve ser consultado pelo pesquisador antes da coleta de dados, para auxiliar no cálculo do tamanho da amostra e para orientar o pesquisador sobre técnicas de amostragem dos sujeitos entrevistados, evitando assim os erros sistemáticos e aleatórios.

Segundo Escosteguy (2000), erros sistemáticos são

“distorções que ocorrem não por acaso, mas por arbitrariedades na amostragem ou na aferição das variáveis. [...] De uma forma simplificada, os erros sistemáticos podem ser divididos em vieses de seleção, vieses de aferição e confundimento. Vieses de seleção são erros que distorcem os resultados pelo modo como os participantes são recrutados para o estudo; surgem no processo de identificação das populações em estudo, quando critérios não comparáveis são usados nesse processo. Vieses de aferição (também ditos de informação, observação ou medida) ocorrem quando as variáveis referentes à exposição ou ao desfecho são medidas erroneamente, ou quando a medida de aferição é sistematicamente diferente nos dois grupos de comparação. O fenômeno do confundimento (confounding) ocorre por variáveis outras que não o fator em estudo que produzem o mesmo efeito de interesse” (Escosteguy, 2000, p 16-22).

Dessa forma, podemos observar que o ônus da prova, de que o viés não existe ou, se existente, não influenciou de maneira decisiva os resultados, é sempre do investigador. Por isso, ele deve precaver-se de todos os potenciais vieses, tanto na fase de planejamento, como nas fases de coleta e análise dos estudos, de forma sua garantir a validade interna.

Entretanto, observações sobre uma amostra, mesmo que essa não tenha vício sistemático, podem vir a ser uma representação errônea da população como um todo, simplesmente pelo acaso, e, se as observações fossem repetidas em muitas amostras, os resultados mostrariam uma variação em torno do valor real. A divergência entre uma observação na amostra e o valor real na população, devido somente ao acaso, é chamada estatisticamente de *erro aleatório*.

Vale ressaltar a importância da estatística nessa fase de planejamentos de pesquisa, pois o cálculo da probabilidade de o acaso ser responsável pelo resultado observado pode ser estipulado; em outras palavras, é possível calcular uma medida estimada do grau em que este resultado é “verdadeiro”, chamado em estatística de *significância estatística* (valor de *p*). Portanto, os erros sistemáticos e os aleatórios podem ameaçar a validade interna dos estudos, ou seja, dados referentes à amostra como ela mesma. Já a *validade externa* diz respeito aos graus de aplicabilidade, ou de generalização dos resultados de um estudo, ou seja, se funcionam como estruturas representativas de um universo. Pesquisas do tipo estudo de caso podem apresentar uma validade interna, mas dificilmente são representativas (validade externa) de um todo, porque

seu objetivo, muitas vezes, é descrever quadros circunscritos e até raros em uma população. O caso como se pode perceber não é um elemento amostral.

Por mais complexa que pareça, essa primeira fase é de extrema importância para a feitura de todo o projeto, pois por melhor que seja a análise estatística a ser realizada ao final do trabalho, essa não corrigirá os erros presentes no planejamento ou durante a realização do estudo.

O tamanho das amostras, outro grande problema observado em pesquisas nas quais foi necessário envolver uma população, como em parte das pesquisas em Educação Musical, é ter cuidado para que aquele (o tamanho das amostras) seja calculado *por meio de fórmulas* e nunca por aquilo que o pesquisador considera estatisticamente significativo ou representativo. Tal cálculo deve se basear no tipo de estudo que se pretende fazer e nas qualidades e características que o pesquisador deseja atribuir à sua amostra.

O pesquisador e o leitor podem se perguntar a razão para uso de amostras, visto que essas podem oferecer tantos problemas de validade interna. A resposta é que ao se estudar uma população, muitas vezes não é possível obter dados da sua totalidade, por isso se recorre a amostras da população. Amostra, ou *unidade amostral* (Silva, 1998), é a menor parte distinta da população, identificável para fins de enumeração e sorteio.

Elaborar, segundo a autora, o plano de amostragem significa "... construir soluções não apenas para determinar o número de unidades a serem observadas, mas também para determinar as condições concretas para operacionalizar os planos de observação e de análise de dados definidos em etapas anteriores previstas no processo de levantamento" (Silva, 1998, p 95).

Portanto, pode-se observar que, muito antes do pesquisador lançar-se em uma coleta frenética de dados em uma pesquisa observacional, algumas medidas devem ser tomadas com o intuito de tornar a pesquisa, e conseqüentemente os seus resultados representativos de um universo tais como a validade interna e externa e o cálculo amostral.

## Referências bibliográficas

- Berquó, S., Souza, J., Gotlieb, S. (1981). *Bioestatística*. 1ª.ed. São Paulo: EPU.
- Escosteguy, C. (2000). Atividade sexual e risco cardíaco: associação real ou coincidência. *Revista SOCERJ*, 13 (3): 16-22.
- Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Trad. Sandra Netz. – 2ª.ed. Porto Alegre: Bookman.
- Hoel, P. (1961). *Elementary Statistics*. 3ª.ed. New York: John Willey & Sons.
- Martins, G., Donaire, D. (1990). *Princípios de estatística*. 4ª.ed. São Paulo: Atlas.
- Silva, N. (1998). *Amostragem probabilística: um curso introdutório*. São Paulo: EdUSP.