



## O USO DA ESTATÍSTICA NA PESQUISA EDUCACIONAL BRASILEIRA

## THE USE OF STATISTICS IN BRAZILIAN EDUCATIONAL RESEARCH

DOI: 10.5281/zenodo.10612000

Álaze Gabriel do Breviário<sup>1</sup>

### RESUMO

Este trabalho tem como tema a pesquisa educacional brasileira. Objetiva revisar a literatura crítica sobre a pesquisa educacional brasileira, apresentando a origem e a evolução do uso da Estatística no seu meio. Consiste em material importante para a área Educação Estatística. Para tanto, utiliza as seguintes metodologias: o paradigma neoperspectivista, como eixo epistemológico de investigação; o método hipotético-indutivo, como seu eixo lógico de investigação; como eixo técnico, operacionaliza-se um ensaio bibliográfico e documental, resultado de um anteprojeto de Iniciação Científica. Discute que o papel da quantificação na pesquisa educacional brasileira é restrito à análise estatística descritiva, ou seja, a localização da moda e da mediana, o cálculo de média, variância e desvio padrão, no fito de retratar o perfil de estudantes de determinadas classes, em determinadas instituições de ensino, para fins de planejamento e implementação do projeto político-pedagógico. Portanto, o seu uso é ainda pouco tradicional na pesquisa educacional brasileira.

**Palavras-chave:** Pesquisa educacional; Metodologias quantitativas.

### ABSTRACT

This work has as its theme the Brazilian educational research. It aims to review the critical literature on Brazilian educational research, presenting the origin and evolution of the use of Statistics in its environment. It consists of important material for the Statistical Education area. To do so, it uses the following methodologies: the neoperspectivist paradigm, as an epistemological axis of investigation; the hypothetical-inductive method, as its logical axis of investigation; as a technical axis, a bibliographical and documental essay is operationalized, the result of a preliminary project of Scientific Initiation. It argues that the role of quantification in Brazilian educational research is restricted to descriptive statistical analysis, that is, the location of the mode and median, the calculation of mean, variance and standard deviation, in order to portray the profile of students from certain classes, in certain

---

<sup>1</sup>Formação/Instituição: Especialista em Finanças e Controladoria (USP-2023). Especialista em Gestão Financeira (UNINTER-2022). Especialista em Docência e Pesquisa para o Ensino Superior (UNIMES-2015). Especialista em Finanças e Controladoria (UBC-2014). Bacharel em Ciências Contábeis (UNIMES-2019). Tecnólogo em Gestão de Negócios (UBC-2012).

educational institutions, for the purpose of planning and implementing the political-pedagogical project. Therefore, its use is still not very traditional in Brazilian educational research.

**Keywords:** Educational research; Quantitative methodologies.

## 1 INTRODUÇÃO

Este anteprojeto busca retratar o estado da arte do uso da Estatística na pesquisa educacional brasileira, por meio de um ensaio bibliográfico e documental. Esta pesquisa se justifica, em partes, em função da necessidade de se registrar o processo evolutivo das produções científicas nacionais que utilizam a Estatística no intuito de, *a priori*, neste trabalho, ordenar o conjunto de informações e resultados já produzidos, e, *a posteriori*, num trabalho futuro, apontar as tendências teórico-temáticas e teórico-metodológicas bem como as lacunas observáveis (GATTI, 2004).

O uso da Estatística na pesquisa brasileira é ainda pouco tradicional e está atrelado à sistemática de avaliação da União, em grandes exames nacionais, tais como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e a o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), controlados, aplicados e corrigidos pelo Estado, o que, consoante Valente (2008, p. 8), “acabou, de certo modo, mesmo que com outros objetivos, desqualificando os professores para o processo da avaliação escolar”.

Então, esta pesquisa também se justifica na medida que capacitar os professores para empregar as técnicas quantitativas na pesquisa brasileira em ensino tem, dentre outras finalidades, a de trazer de volta para as suas mãos o controle do processo da avaliação escolar brasileira, aumentando a qualidade do processo ensino-aprendizagem em todas as etapas educacionais, sobretudo a educação básica, que é a mais carente de políticas públicas efetivas, isto é, de políticas bem elaboradas e que não fiquem apenas no papel, tal como o que infelizmente ocorre atualmente (VALENTE, 2008a; 2008b; SILVA, 2013; SILVA; VALENTE, 2015; GATTI, 2004; DAL-FARRA; LOPES, 2014).

Que tendências teórico-temáticas, tendências teórico-metodológicas e lacunas observáveis apresentam, historicamente, as teses e dissertações sobre ensino, produzidas no

Brasil, disponibilizadas na Plataforma Sucupira, e que utilizam técnicas de amostragem estatística?

## 2 ORIGEM DA PESQUISA EDUCACIONAL BRASILEIRA

A pesquisa educacional brasileira nasceu no interior de órgãos governamentais, começando a ser reconhecida oficialmente na transição da década de 1930 para 1940, tendo como marco, em 1938, a criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), o que justifica a relação entre a pesquisa e a política de educação em termos rigidamente instrumentais, e o uso de metodologias quantitativas nas pesquisas educacionais centrado em resultados estatísticos educacionais que subsidiassem a elaboração e a implementação de políticas públicas educacionais (ANGELUCCI *et al*, 2004; SILVA, 2013; 2015; MIGUEL, 1970; GATTI, 2004). Notoriamente percebemos estes detalhes ao deduzirmos que somente é possível aprendermos o significado do estado da arte da produção científica sobre um determinado tema quando a compreendermos em relações com a sua produção anterior. Por essa razão, Angelucci *et al* (2004, p. 53 e 54) corrobora, amplia e explana estes aspectos com os seguintes dizeres:

Em 1971, Aparecida Joly Gouveia publicou análise extensa da pesquisa produzida no período 1965-1970 (Gouveia, 1971). Nesse relatório, a pesquisadora já ressaltava que só se poderia apreender o significado da produção naquele período se ela fosse entendida em suas relações com a produção anterior. Por isso, o artigo traz um resumo das origens da pesquisa educacional brasileira, sem o qual era impossível entender o sentido da pesquisa não só no momento estudado pela autora, mas também nos que lhe são posteriores, até a atualidade. Nesse esboço, dois períodos: 1940-1955; 1956-1964. Como marco inaugural, o fato de que a pesquisa educacional teve início no interior de órgãos governamentais. Os anos 1940-1955 começam com o reconhecimento oficial da importância da pesquisa na condução da política educacional. Em 1938, criou-se o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP) no Ministério de Educação e Cultura. Por isso, a relação entre a pesquisa e a política de educação foi primeiramente entendida em termos rigidamente instrumentais: cabia aos pesquisadores trazer subsídios práticos à formulação e avaliação de ações oficiais no campo da educação escolar. Como característica desse momento inaugural, a presença forte da leitura psicológica do processo de educação escolar e, conseqüentemente, de estudos da psicologia do ensino e da aprendizagem e a criação de instrumentos de avaliação psicológica e pedagógica do aprendiz. Estava-se no auge da influência da Escola Nova, que assentava as bases da pedagogia científica na biologia e na psicologia. Não por acaso, a estrutura inicial do INEP incluiu uma Divisão de Psicologia Aplicada por influência do educador escolanovista e psicólogo Lourenço Filho, seu primeiro



diretor. O primado da psicologia no entendimento do fracasso escolar é, portanto, marca de origem da pesquisa educacional. A criação em 1956 do Centro Brasileiro de Pesquisa Educacional e de cinco centros regionais inaugura o segundo período. Novamente, a pesquisa como meio privilegiado para atingir fins governamentais. No interior da ideologia nacional-desenvolvimentista, muda, no entanto, o objeto: agora se trata de mapear a sociedade brasileira de modo a fornecer dados a uma política educacional que alavancasse o progresso econômico do país, levando em conta as diferenças regionais. Na pauta dos órgãos de pesquisa, a estratificação socioeconômica da população; a mobilidade social; os processos de socialização regionais e comunitários; a correlação entre escolaridade e nível socioeconômico; a composição socioeconômica da população escolar. Era a vez das ciências sociais, em chave teórica funcionalista.

A associação de metodologias qualitativas e quantitativas são fundamentais na pesquisa educacional brasileira, tanto quanto em inúmeros outros campos do conhecimento, para ampliar e otimizar a qualidade dos resultados em abordagens investigativas, “proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas complexas realizadas no campo da Educação” (DAL-FARRA; LOPES, 2014, p. 1; GATTI, 2004; SILVA, 2013; SILVA; VALENTE, 2015). Sobre estes aspectos, Dal-Farra e Lopes (2014, p. 1, 4 e 5) pontuam:

As potencialidades das abordagens quantitativas incluem a operacionalização e a mensuração acurada de um construto específico, a capacidade de conduzir comparações entre grupos, a capacidade de examinar a associação entre variáveis de interesse e a modelagem na realização de pesquisas. Entretanto, uma das maiores limitações das abordagens quantitativas é que, em geral, a mensuração desloca a informação de seu contexto original.

[...] De fato, os estudos quantitativos e qualitativos possuem, separadamente, aplicações muito profícuas e limitações deveras conhecidas, por parte de quem os utiliza há longo tempo. Por esta razão, a construção de estudos com métodos mistos pode proporcionar pesquisas de grande relevância para a Educação como corpus organizado de conhecimento, desde que os pesquisadores saibam identificar com clareza as potencialidades e as limitações no momento de aplicar os métodos em questão.

[...] A conjugação de elementos qualitativos e quantitativos possibilita ampliar a obtenção de resultados em abordagens investigativas, proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas complexas realizadas no campo da Educação. Minimizando possíveis dificuldades na conjugação de práticas investigativas quantitativas e qualitativas, tais pesquisas podem produzir resultados relevantes, assim como podem orientar caminhos promissores a serem explorados por pesquisadores e educadores. Diante da riqueza oriunda de práticas de cunho qualitativo, e das possibilidades de quantificação de inúmeras variáveis que podem ser analisadas na esfera da Educação, há um amplo leque de caminhos investigativos a serem explorados na realização de pesquisas que envolvam os processos de ensino e aprendizagem.



O uso das técnicas de amostragem estatística especificamente na pesquisa educacional brasileira é ainda mais escasso do que o da estatística descritiva (média, moda, mediana, variância, desvio padrão, etc.). Dentre as várias técnicas de amostragem, a Amostragem Aleatória Simples (AAS) e a Amostragem Estratificada (AE) são as duas que predominam no campo das pesquisas educacionais, aplicados a grupos de professores, de alunos ou de pesquisadores, nas investigações que buscam retratar o seu perfil, levando-se em consideração variáveis de interesse, tais como a idade, o tempo de estudos, o tempo de atuação docente, o nível de instrução, a renda, a cidade e o Estado onde residem e trabalho, a esfera do governo onde lecionam (quando em instituição de ensino da rede pública) ou na rede particular, a quantidade de componentes em seu grupo familiar direto (para apuração da renda per capita), a produtividade científica, a participação em grupos de pesquisas e em eventos científicos; no caso dos alunos as variáveis de interesse mais investigadas, por meio de levantamentos amostrais, são a quantidade de matrículas, de egressos, de evasão, de transferências, de participantes em pesquisas científicas, comumente nas investigações sobre o fracasso escolar ou sobre as políticas públicas educacionais (ANGELUCCI *et al*, 2004; DAL-FARRA; LOPES, 2014).

### **3 EVOLUÇÃO E BENEFÍCIOS DO USO DA ESTATÍSTICA NA PESQUISA EDUCACIONAL BRASILEIRA**

A pesquisa educacional brasileira está mudando, no que concerne aos seus temas, enfoques, metodologias e contextos. Hoje está havendo uma mescla de metodologias qualitativas e quantitativas, e, na medida em que o seu papel vem sendo reconhecido no meio acadêmico, as estratégias de métodos mistos estão sendo, paulatinamente, incorporadas à pesquisa educacional brasileira. Os temas e os enfoques estão se ampliando e diversificando, e o uso das metodologias quantitativas na pesquisa educacional brasileira, que em certo período da sua história aumentou, agora volta a diminuir, na medida em que ganham forças as metodologias qualitativas, empregando, sobretudo, os procedimentos técnicos da pesquisa etnográfica, da pesquisa antropológica, da pesquisa-ação, análise de discurso, de narrativas, de histórias de vida (ANDRÉ, 2007; ANCELUCCI *et al*, 2004; DAL-FARRA; LOPES,



2014; GATTI, 2004). Sobre estes aspectos, André (2007, p. 121 e 122) faz questão de pontuar:

Os temas se ampliam e diversificam. Os estudos que nas décadas de 60-70 se centravam na análise das variáveis de contexto e no seu impacto sobre o produto, nos anos 80 vão sendo substituídos pelos que investigam sobretudo o processo. Das preocupações com o peso dos fatores extra-escolares no desempenho de alunos, passa-se a uma maior atenção ao

peso dos fatores intra-escolares: é o momento em que aparecem os estudos que se debruçam sobre o cotidiano escolar, focalizam o currículo, as interações sociais na escola, as formas de organização do trabalho pedagógico, a aprendizagem da leitura e da escrita, a disciplina e as relações de sala de aula, a avaliação. O exame de questões gerais, quase universais, vai dando lugar a análises de problemáticas locais, investigadas em seu contexto específico. Os enfoques também se ampliam e diversificam. Como afirma Gatti (2000), a propagação da metodologia de pesquisa-ação e da teoria do conflito no início dos anos 80, ao lado de um certo descrédito de que as soluções técnicas iriam resolver os problemas da educação brasileira fazem mudar o perfil da pesquisa educacional, abrindo espaço a abordagens críticas. Recorre-se não mais exclusivamente à psicologia ou à sociologia, mas à antropologia, à história, à lingüística, à filosofia. Constata-se que para compreender e interpretar grande parte das questões e problemas da área de educação é preciso recorrer a enfoques multi/inter/transdisciplinares e a tratamentos multi dimensionais. Pode-se afirmar que há um consenso sobre os limites que uma única perspectiva ou área de conhecimento apresentam para a devida exploração e para um conhecimento satisfatório dos problemas educacionais. Se os temas e referenciais se diversificam e se tornam mais complexos nos anos 80-90, as abordagens metodológicas também acompanham essas mudanças. Ganham força os estudos "qualitativos", que englobam um conjunto heterogêneo de métodos, de técnicas e de análises, que vão desde os estudos antropológicos e etnográficos, as pesquisas participantes, os estudos de caso até a pesquisa-ação e as análises de discurso, de narrativas, de histórias de vida.

As duas últimas décadas também assistiram a uma mudança no contexto de produção dos trabalhos de pesquisa. Embora a grande maioria dos estudos continue sendo produzida nos programas de pós-graduação *stricto sensu*, as temáticas privilegiadas e as formas de desenvolvimentos desses estudos vêm sofrendo mudanças. Se nas décadas de 60-70 o interesse se localizava nas situações controladas de experimentação, do tipo laboratório, nas décadas de 80-90 o exame de situações "reais" do cotidiano da escola e da sala de aula é que constituíram as principais preocupações do pesquisador.

Se o papel do pesquisador era sobremaneira o de um sujeito de "fora", nos últimos anos têm havido uma grande valorização do olhar "de dentro", fazendo surgir muitos trabalhos em que se analisa a experiência do próprio pesquisador ou em que o pesquisador desenvolve a pesquisa em colaboração com os participantes.

Sérgio Francisco Costa (2010, p. 9), pedagogo, estatístico, mestre em Psicologia da Educação (PUC/SP), doutor em Ciências da Comunicação (USP), pesquisador dedicado a tornar a Estatística acessível ao grande público, defende que ela “é uma ferramenta que



produz bons resultados quando os dados originais são de qualidade e as técnicas escolhidas adequadas ao tópico em foco”.

O autor procura, por outro lado, afastar a ideia de que a “mágica do processo” compense a pobreza das informações (COSTA, 2010). Sobre a importância do uso da Estatística na pesquisa educacional, Costa (2010, p. 9) salienta:

Poucos livros dedicam espaço à questão das porcentagens, dos coeficientes, dos índices e das taxas. Mas a quem se dedique a Pesquisa Educacional, esses tópicos assumem importância capital.

A Estatística expõe a ferida com mais contundência, precisão, além de possibilitar inferências confiáveis sobre determinadas variáveis de interesse do objeto-problema investigado (COSTA, 2010; BOLFARINE; BUSSAB, 2004; COCRHAN, 2000). Sobre estes aspectos, Costa (2010, p. 22 e 23) corrobora:

[...] reproduzimos, a seguir, algumas informações retiradas, via internet, de Geografia da Educação Brasileira 2001, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep/MEC): “De cada grupo de 100 alunos que ingressam na 1ª série do ensino fundamental, 59 conseguem terminar a 8ª série e outros 41 param de estudar no meio do caminho. Para aqueles que entraram no ensino médio, a expectativa de conclusão é maior: 74% conseguem terminá-lo.” [...] “Os estudantes que concluem, sem interrupção, essas etapas educacionais levam, em média, de 10,2 anos para completar as oito séries do ensino fundamental e 3,7 anos para passar pelas séries do ensino médio.” [...] A expectativa de conclusão da educação básica tem uma significativa diferença entre as regiões. Enquanto no Norte, dos estudantes que ingressam no ensino fundamental, apenas 27% terminam o nível médio, levando, em média, 15,1 anos para concluí-lo, no Sudeste, esse índice é de 49%, e os alunos precisam de menos tempo: 12,7 anos.

Costa (2010, p. 15-18) explana a aplicabilidade das porcentagens, dos coeficientes, dos índices e das taxas, com os seguintes dizeres:

Imaginemos uma escola que tenha 400 alunos ( $N=400$ ), sendo  $N_1 = 250$  no período diurno e  $N_2$  no período noturno. Suponhamos, também, que, dos 250 alunos do diurno, 100 usem sapato (S) enquanto 150 usem tênis (T). Podemos dizer então que  $(100/250) \times 100 = 40\%$ , ou seja, 40% dos alunos do diurno usam sapato. Por igual raciocínio, se, nessa escola, dos 150 alunos do noturno, 45 usarem sapato, teremos  $(45/150) \times 100 = 30\%$ , isto é, 30% dos alunos do noturno usam sapato.



Observemos que, no total, são 145 alunos que usam sapato (nos dois períodos). Então, se quisermos saber qual a porcentagem de alunos da escola que usam sapato, basta fazer  $(145/400) \times 100 = 36,25\%$ .

Com frequência, temos visto cálculos feitos com porcentagens que não poderiam ser feitos. O exemplo mais flagrante é o da média de porcentagens. Não teria sentido, no caso presente, raciocinar assim: se 40% dos alunos do diurno usam sapato e 30% dos do noturno usam sapato, então  $(30\% + 40\%)/2 = 70\%/2 = 35\%$ . Como perceber o erro? Simples: 35% dos alunos da escola correspondem a 140 alunos; entretanto, pela contagem anterior, os alunos que usam sapato são  $(100 + 45) = 145$  e não 140. A lição de outro é a seguinte: observar o sentido do raciocínio; cálculos feitos na horizontal não podem ser generalizados para a vertical e vice-versa. Em outras palavras, resultados que se refiram a aspectos parciais não podem ser transferidos para aspectos totais.

[...] **Coefficientes** - dadas duas grandezas A e B, de tal forma que uma (por exemplo, A) esteja contida na segunda (ou seja,  $A + C = B$ ), **coeficiente** é a **divisão da primeira** (a menor) pela **segunda**. Se, no exemplo acima, 80 alunos ficarem reprovados no fim de um particular ano (por exemplo, no ano em que a contagem total foi de 400), então o **Coefficiente de Reprovação (CR)** será igual a  $80/(80+320) = 0,2$ . Então, dois décimos (0,2) significam o seguinte: de cada dez alunos da escola, no fim daquele ano, dois ficaram reprovados. A comprovação é simples:  $400/10 = 40$ , ou seja, os 400 alunos divididos em grupos de dez formam 40 grupos. Se, em cada grupo de dez, dois ficam reprovados, em 40 grupos o resultado será  $(40) \times (2) = 80$ . **Para facilitar** o manejo dos coeficientes, é comum multiplicá-los por 100, transformando-os em **porcentagens**. Assim:  $0,2 \times 100 = 20\%$ . Para quem esteja mais acostumado a lidar com porcentagens, o trabalho fica mais confortável:  $20\%$  de 400 =  $(20 \times 400)/100 = 8000/100 = 80$ .

**Índices** - Índices são medidas relacionais que resultam da **comparação, por divisão, de duas grandezas** pertencentes a **classes diferentes**. Por exemplo, se, na escola do exemplo acima, houver, no total dos períodos, dez professores, o **Índice de Densidade Aluno-Professor (IDAP)** será: 400 alunos/10 professores = 40 alunos por professor. Então, o presente índice resulta da divisão de 400 (que são os sujeitos da **classe alunos**) por 10 (que são os sujeitos da **classe professores**). Também o inverso poderia ser calculado: **Índice de Densidade Professor-Aluno (IDPA)** = 10 professores/400 alunos = difícil de ler e de manusear; por isso, ao multiplicá-lo por 100 (o que não é obrigatório), ele se transforma em  $(0,025) \times (100) = 2,5\%$ , o que equivale dizer que para cada 100 alunos há 2,5 professores. Como  $400 = 100 + 100 + 100 + 100$ , de  $2,5 + 2,5 + 2,5 + 2,5 = 10$  resulta a **prova** de que o raciocínio está correto. Esse último índice poderia também ter sido conseguido se observássemos o que está dito linhas acima: inverso. De fato, o inverso de 40 (alunos por professor) corresponde a  $1/40$ , que é igual a 0,025 ou 2,5%, como já calculado.

**Taxa** - Taxa é o resultado da **multiplicação** de um coeficiente por **10<sup>n</sup>**, isto é, por potência de **10**. O mais comum é multiplicar um coeficiente por  $10^2 = 100$ , como já visto no item coeficiente, acima. Então, por tradição, o **coeficiente** não vem multiplicado por  $10^2$ ; se vier, **transforma-se** em taxa, que é uma porcentagem. São inúmeras as taxas possíveis. E não há como esgotá-las porque a evolução do mundo da Educação obriga à constante criação de novas taxas. Algumas das principais são:

- Taxa de Aprovação por Série (TAS);
- Taxa de Reprovação por Série (TRS);
- Taxa de Evasão por Série (TES);
- Taxa de Repetência por Série (TReS);
- Taxa de Conclusão por Série (TCS);
- Taxa de Conclusão por Escola (TCE);
- Taxa de Docentes por Formação Acadêmica (TDFa).





Ao examinar o uso de técnicas estatísticas na pesquisa em ensino, Costa (2010, p. 82) resalta:

[...] Em muitos desses trabalhos, a adequação é boa: o caminho escolhido e a técnica utilizada conferem qualidade ao produto final e dão ao pesquisador a desejável confiança para relato de seus achados. Noutros trabalhos, entretanto, ficou-nos parecendo que houve certo exagero: não que a técnica escolhida, em si, não fosse boa, mas a pobreza amostral ou a presença de hipóteses rivais acabou limitando a amplitude e a clareza das condições.

A variância, o desvio-padrão e o coeficiente de variação, estatísticas que medem a dispersão dos dados em torno de um parâmetro, por exemplo, a média, o total, a proporção, é comumente utilizada para se verificar o nível de homogeneidade dos elementos de um grupo em relação a um ou mais variáveis de interesse. Quanto menor for a variância, o desvio-padrão e o coeficiente de variação, maior a homogeneidade do grupo em relação às variáveis de interesse investigadas (BOLFARINE; BUSSAB, 2004; COCRHAN, 2000; COSTA, 2010). Portanto, a Estatística é bastante útil em todo o processo da pesquisa educacional brasileira.

#### 4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

É pouco tradicional, no Brasil, a utilização das metodologias quantitativas em geral na pesquisa educacional brasileira. O papel da quantificação na pesquisa educacional brasileira é restrito à análise estatística descritiva, ou seja, a localização da moda e da mediana, o cálculo de média, variância e desvio padrão, no fito de retratar o perfil de estudantes de determinadas classes, em determinadas instituições de ensino, para fins de planejamento e implementação do projeto político-pedagógico (GATTI, 2004; GRESSLER, 1979; MIGUEL, 1970).

A Estatística é bastante útil em todo o processo da pesquisa científica em geral, inclusive na sobre ensino. Ela é conhecida na literatura e no mercado de trabalho como Ciência dos dados porque otimiza os procedimentos técnicos de cada uma das etapas do processo de investigação científica (BOLFARINE; BUSSAB, 2004; COCRHAN, 2000; COSTA, 2010). Por exemplo: a) na coleta: por meio do uso de técnicas de amostragem

estatística, sorteiam-se os elementos a seres investigados, com probabilidade conhecida, reduzindo desse modo os vieses provocados pelas percepções, sensações e interesses do investigador; a estatística é útil na definição do sistema de referências, na escolha das variáveis de interesse, na construção do instrumento de coleta (questionário, formulário, protocolo de observação amostral); b) no registro: existem vários *softwares* estatísticos, dentre os quais vale destacar o Statistica, o SPSS, o Minitab, o StatGraphics, o S-Plus, o SAS, o R, o EPI-INFO, o BioStat, o Excel, o Lotus, o Harvard Graphics e o BrOffice, úteis para planificar os dados coletados; c) na organização: por meio da construção de tabelas, listas, gráficos, códigos, feitos manual ou computacionalmente, nos *softwares* citados no ítem b; d) na sistematização: a lógica matemática empregada na Estatística é útil para sequenciar o pensamento da pesquisa, determinando com precisão o seu ponto de partida, as regras ou critérios de iteração, as iterações de um passo para outro, e o ponto de destino, o que pode ser feito manual ou computacionalmente; e) na análise ou interpretação: são muitas as análises estatísticas que se pode fazer, dentre as quais destacam-se a análise de regressão linear (simples; multivariada), a análise fatorial, a análise da variância (ANOVA), a análise correlacional; são também muitos os testes estatísticos que se pode empregar na pesquisa, dentre os quais destacam-se o teste qui-quadrado, o da mediana, o U de Mann-Whitney, o de duas amostras de Kolmogorov Smirnov, o de Wald-Wolfowitz, o de Moses de reações extremas, o da aleatoriedade para duas amostras independentes, o F, o T de Student, etc.; f) na formalização: os recursos computacionais estatísticos são úteis também para formalizar a pesquisa como um TCC, TGI, monografia, tese, dissertação (mais comuns), ou como protótipo, produto, obra de arte, escultura (menos comuns); para formalizar trabalhos acadêmicos é comum utilizar-se os mais utilizados são o Latex, o Word e o Writer; g) na apresentação: nesta etapa, recursos computacionais como o *Latex*, o *Power Point* e o *Prezi* são de grande valia, possibilitando apresentações tanto de textos quando de imagens, fórmulas simples e complexas, animações, áudio e vídeo (MARTINAZZO; CERZER, 2014; BOLFARINE; BUSSAB, 2004; COCRHAN, 2000; COSTA, 2010).

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. Questões sobre os fins e sobre os métodos de pesquisa em educação. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 1, n. 1, setembro 2007, pp. 119-131. Disponível em



<<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acessado em 17 de março de 2016.

ANGELUCCI, Carla Biancha *et al.* O estado da arte da pesquisa sobre o fracasso escolar (1991-2002): um estudo introdutório. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 1., janeiro/abril 2004, pp. 51-72. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n1/a04v30n1.pdf>>. Acessado em 17 de março de 2016.

BOLFARINE, Heleno; BUSSAB, Wilton O.. **Elementos de Amostragem**. São Paulo: IME/USP, 2004. 281 p.

COCHRAN, William G.. **Sampling Techniques**. Third Edition. Boston-MA(USA): Harvard University, 1977. 442 p.

COSTA, Sérgio Francisco. **Estatística aplicada à pesquisa em educação**. Brasília: Liber livro, 2010. 91 p. ISBN 978-85-98843-93-3.

DAL-FARRA, Rossano André; LOPES, Paulo Tadeu Campos. Métodos mistos em educação: pressupostos teóricos. **Revista Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 24, n. 3, setembro/dezembro 2013, pp. 67-80.

GATTI, Bernardete Angelina. Estudos quantitativos em educação. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 1, janeiro/abril 2004, pp. 11-30. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n1/a02v30n1.pdf>>. Acessado em 09 de março de 2016.

GRESSLER, Lori Alice. **Pesquisa educacional: importância, modelos, validade, variáveis, hipóteses, amostragem, instrumentos**. São Paulo: Edições Loyola, 1979. 105 p.

MARTINAZZO, Claodomir Antônio; CEREZER, Simone Maffini. **Análise Estatística dos Projetos de Pesquisa: Por quê e como realizá-la?** In: IV Encontro de Comitês de Ética em Pesquisa. URI. Campus de ERECHIM. 42 p. Disponível em <[http://www.uricer.edu.br/cep/arquivos/palestras/Seminario\\_Interceps\\_final.pdf](http://www.uricer.edu.br/cep/arquivos/palestras/Seminario_Interceps_final.pdf)>. Acessado em 18 de setembro de 2016.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 243 p. ISBN 978-85-7861-110-1.

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O.. **Estatística Básica**. 6ª edição. Revista e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2010. 557 p.

MIGUEL, Godeardo Baquero. **Métodos de pesquisa pedagógica: estatística psico-educacional**. São Paulo: Edições Loyola, 1970. 284 p.

SILVA, Martha Raíssa Iane Santana da. **A matemática da pedagogia, da FFCL – USP e FNF (1939-1961)**. (Dissertação de mestrado). São Paulo: EFLCH/UNIFESP, 2013. 94 p. Disponível em <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105094/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Martha\\_Santana.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105094/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Martha_Santana.pdf?sequence=1)>. Acessado em 09 de março de 2016.

2016.

\_\_\_\_\_ ; VALENTE, Wagner Rodrigues. **Da estatística educacional para a estatística:** das práticas profissionais a um campo disciplinar acadêmico. Revista Educação e Pesquisa. São Paulo. Volume 41. Número 2. Página 443-459. Abril/Junho de 2015.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Avaliação em matemática:** história e perspectivas atuais. Campinas-SP: Papyrus, 2008a. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Dos exames para as provas e das provas para os exames:** contribuição à história da avaliação escolar em matemática. Campinas-SP: Papyrus, 2008b. 10 p. Disponível em <<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautorais/eixo03/Wagner%20Rodrigues%20Valente%20-%20Texto.pdf>>. Acessado em 11 de agosto de 2016.