



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS,
ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS
CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA FEAC

Texto para discussão

Texto para discussão nº 13/2005

*REVISÃO TEÓRICA SOBRE PESQUISA
QUANTITATIVA, MENSURAÇÃO,
AMOSTRAGEM E ANÁLISE MULTIVARIADA*

Denize Grzybovski

REVISÃO TEÓRICA SOBRE PESQUISA QUANTITATIVA, MENSURAÇÃO, AMOSTRAGEM E ANÁLISE MULTIVARIADA

Denize Grzybovski
Cepeac/Feac/UPF
Doutoranda em Administração (Ufla)

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento histórico da ciência se deu através da capacidade dos filósofos estabelecer relações causa-efeito para então propor leis explicativas. Diante do reconhecimento da existência de fenômenos metafísicos, essa concepção de saber científico sofreu críticas e fez com que os fenômenos naturais fossem mais facilmente explicados por dados quantitativos, enquanto que os fenômenos sociais exigiam outras “leis” explicativas. Em ambos os campos do conhecimento um era o ponto comum, o de que para se conhecer/entender algo cientificamente era preciso controlar, manipular e medir as variáveis que são consideradas relevantes ao entendimento do fenômeno analisado.

As dificuldades que se fizeram presentes nessa fase do desenvolvimento científico foram traduzir as informações obtidas em conhecimento, em função da aspiração de universalidade das explicações científicas. “A ciência não conhece a realidade, apenas a representa através de modelos e teorias dos diversos ramos do conhecimento” (MOITA NETO, 2004), o que implica em “padronização” dos processos nos diferentes níveis da pesquisa (ontológicos, epistemológicos e metodológicos).

O presente artigo tem por objetivo discutir os fundamentos históricos e conceituais de um dos aspectos essenciais desta padronização, que é a avaliação estatística das informações, para melhor compreender aplicabilidade das análises dela oriundas para os estudos organizacionais. A inserção da estatística na compreensão de uma dada realidade teve seu início através da busca de redução a poucas variáveis do fenômeno investigado, que deu origem a um dos ramos da estatística que olha as variáveis de maneira isolada, a estatística univariada. Essa, hoje, se mostra superada pois a complexidade do contexto atual requer que o pesquisador processe uma grande massa de informações antes de transformá-la em conhecimento. Cada vez mais estamos necessitando de ferramentas estatísticas que apresentem uma visão mais global do fenômeno observado, que pode ser suprida pela estatística multivariada e suas diferentes técnicas.

Sob o arcabouço filosófico do surgimento da ciência e, especialmente, da pesquisa quantitativa, a seguir são apresentados os fundamentos e conceitos que melhor elucidam a necessidade da complexidade matemática (apoiada pela simplicidade didática dos sofisticados *softwares* estatísticos) para a interpretação dos fenômenos sociais. Os resultados obtidos desse processo servem de apoio ao administrador no processo de tomada de decisão nas mais diferentes áreas da prática gerencial, especialmente no desenvolvimento de produtos/serviços e no marketing.

FUNDAMENTOS DA PESQUISA QUANTITATIVA

O processo de construção de um saber científico tem seu início na experiência pessoal que conduz os homens a intuir resultados generalizantes que determinaram a ele o comportamento futuro. A intuição, então, é considerado um saber, porém oriundo de explicações espontâneas do senso comum, da primeira compreensão que vem à mente e, consolidado como verdadeiro pela tradição. Sendo assim, pode ser enganador (LAVILLE e DIONNE, 1999).

A fragilidade do saber fundamentado na intuição provocou questionamentos filosóficos que impulsionaram a busca de saberes metodicamente elaborados. O saber racional e, portanto, mais

confiável, conduziu os homens ao raciocínio dedutivo para encontrar explicações para o conhecimento advindo do senso comum, que, com o tempo, desse não se dissociou. O raciocínio indutivo – que vai do particular ao geral – não prescindiu do conhecimento dedutivo – que permite ampliar conhecimentos já disponíveis a outros fatos para verificar se estão de acordo. Raciocínio indutivo e dedutivo encontram-se no centro do procedimento metódico de construção do saber (LAVILLE e DIONNE, 1999), que teve suas proposições diretoras com os filósofos gregos, como Platão e Aristóteles.

A contribuição dos filósofos gregos

As primeiras explicações do universo baseavam-se no pensamento mítico, sustentado pelas fantasias da mitologia e da religião. No entanto, o pensamento filosófico trouxe um novo saber científico quando revelou o poder do raciocínio e da correta exposição de idéias (do *logos*) para explicar qualquer coisa. Esse novo modo de pensar, racional e filosófico, não é exatamente “revolucionário”, mas estabelece novas relações entre sujeito e objeto para explicar a realidade, como descrito por Abrão e Coscodai (2003, p. 18).

Os primeiros filósofos, assim como Hesíodo, buscam uma explicação para a relação entre o caos e a ordem do mundo. A maneira de entender essa relação é que muda. Enquanto o poeta vê os deuses como os responsáveis por tudo o que há, os antigos pensadores preferem partir das formas da natureza que esses deuses representam (terra, água, ar) para entender a vida.

A diferença fundamental entre os pensamentos mítico e racional está em que a mitologia apenas narra a sucessão de fenômenos divinos, naturais e humanos. Ela não os explica. A base da compreensão da realidade, então, precisa ser apresentada por uma nova lógica. Com Platão (c. 428-347 a.C.) a filosofia ganha a sua primeira grande sistematização em torno do movimento e da pluralidade das coisas, dos valores humanos e dos estudos matemáticos.

Platão busca um fundamento sólido para a conduta humana afastando-se da vida prática dos homens e dirigindo o olhar para “onde se possa encontrar a verdade, para fazer dela matéria de contemplação (*theoría*)” (ABRÃO e COSCODAI, 2003, p. 47). Mas, como assegurar os critérios firmes para as ações humanas? Para Platão somente a teoria é capaz de proporcionar a sua justificação através do pensamento sistemático, coerente, sem lacunas; um conhecimento teórico que se autofundamente e que proclame a sua validade pela demonstração/dialética.

Por dialética, Platão entende a técnica de discussão cultivada e ensinada a partir das reflexões de Sócrates, porém numa busca pelo saber positivo (ABRÃO e COSCODAI, 2003). Por meio de afirmações e objeções a elas vai-se formando um consenso que não é um mero consentimento, mas uma autêntica unanimidade de pensamento, incontestável. Para Sócrates, o pensamento requer um encadeamento preciso de raciocínios que impossibilitem refutações, porém produz um saber negativo (“sei que nada sei”).

Tendo Platão como mestre, mas rompendo com a sua sistematização filosófica e, ao mesmo tempo, não sendo antiplatônico, Aristóteles (384-322 a.C.) apresenta sua crítica à teoria das idéias quando procura integrar a percepção do mundo sensível ao conhecimento científico e filosófico, algo que Platão não conseguiu fazer apesar de tentar (ABRÃO e COSCODAI, 2003).

Aristóteles não despreza a observação das coisas que se apresentam aos sentidos. Isso, porém, não significa que ele tenha sucumbido ao mundo sensível e as variações e incertezas.

Se o mundo inteligível é uma ficção desnecessária e inútil, só resta ao conhecimento tornar-se o conhecimento do mundo sensível, onde existe não a idéia de Homem ou de Cavalo, como queria Platão, mas homens e cavalos individuais. Os sentidos que captam as coisas individuais constituem assim o ponto de partida. (ABRÃO e COSCODAI, 2003, p. 56).

A visão aristotélica faz uso do resultado das percepções produzidas no intelecto, porém separando imagens produzidas de aspectos acidentais (tamanho, cor) para poder ficar com o que lhes é comum e essencial, ou seja, com a abstração e, dali, avançar para a generalização do observado. Assim nasce o conceito aristotélico de conhecimento verdadeiro, que é “esse processo de abstração pelo qual o intelecto produz conceitos universais que [...] não existem separadamente das coisas e do intelecto” (ABRÃO e COSCODAI, 2003, p. 56).

Se tudo tem uma causa, como supõe Aristóteles, é preciso também supor uma “causa primeira” que, por ser primeira, não pode ter sido causada por alguma outra; tem que ser imóvel (o movimento supõe uma causa) e não pode ser material (a matéria só existe numa forma, o que significa causa eficiente que a uniu). Então, deve ser forma pura. Mas como conhecê-la?

Aristóteles afirma que conhecer é formular afirmações sobre alguma coisa. Sendo assim, para conhecer algo é preciso examinar os modos pelos quais as proposições são feitas a fim de que o jogo de palavras proposto por Sócrates não seja sempre a “verdade”. A proposição aristotélica, então, lança mão da análise do funcionamento da linguagem como instrumento (*organon*) anterior ao próprio conhecimento em função da precisão das regras a serem utilizadas na busca da “verdade científica”. Assim, a lógica assume o papel de instrumento como condição básica e preliminar para obter o conhecimento verdadeiro. O conhecimento se expressa por palavras, por isso são elas as primeiras a serem analisadas, através de categorias estabelecidas por Aristóteles, a saber: de substância, de predicado, de quantidade, de qualidade, de lugar e assim por diante.

No entanto, não basta que as proposições sejam classificáveis. É necessário que elas afirmem a verdade. Para isso devem obedecer a certas regras, o princípio lógico da não-contradição. E, assim, regidas por esse princípio, as proposições filosóficas vão formando conhecimentos encadeadas pelo silogismo (reunião, cálculo e, por extensão, raciocínio ordenado) e, ao mesmo tempo, distanciando-se da realidade social.

Abrão e Coscodai (2003) observam que, nesse momento, enquanto a filosofia retrai-se numa espécie de “filosofia popular”, perdendo a forma de suas demonstrações, a ciência desgarrar-se de raciocínios filosóficos, embora continuando a alimentar-se das concepções tradicionais. À ciência fica a importante contribuição de Platão e Aristóteles, a separação do sujeito (que procura conhecer) do objeto (a ser conhecido), bem como as relações entre ambos (princípio da causalidade).

O saber obtido pelos filósofos do passado contribuiu significativamente para que fossem considerados novos pontos de vista daquilo que se conhecia pela indução ou tradição, e que iriam florescer novamente no século XVII. Em especial, surge a preocupação em se proceder a observação empírica do real antes de interpretá-lo pela mente para, depois, submetê-lo à experimentação através da autoridade matemática. Nasce assim a ciência experimental que conjuga a razão e a experiência.

O pensamento científico moderno: séculos XVII e XVIII

O século XVII confirma a tendência de objetivação do pensamento em busca da verdade e, segundo Laville e Dionne (1999), desenvolve um saber racional com base na observação da realidade (empirismo) e coloca essa explicação à prova (experimentação). Os raciocínios indutivo e dedutivo, colocados à prova pelos filósofos gregos, se unem pela hipótese (raciocínio hipotético-dedutivo) e passam a requerer novos instrumentos de medida, além da lógica aristotélica, como: tempo, distância, calor, peso, etc.

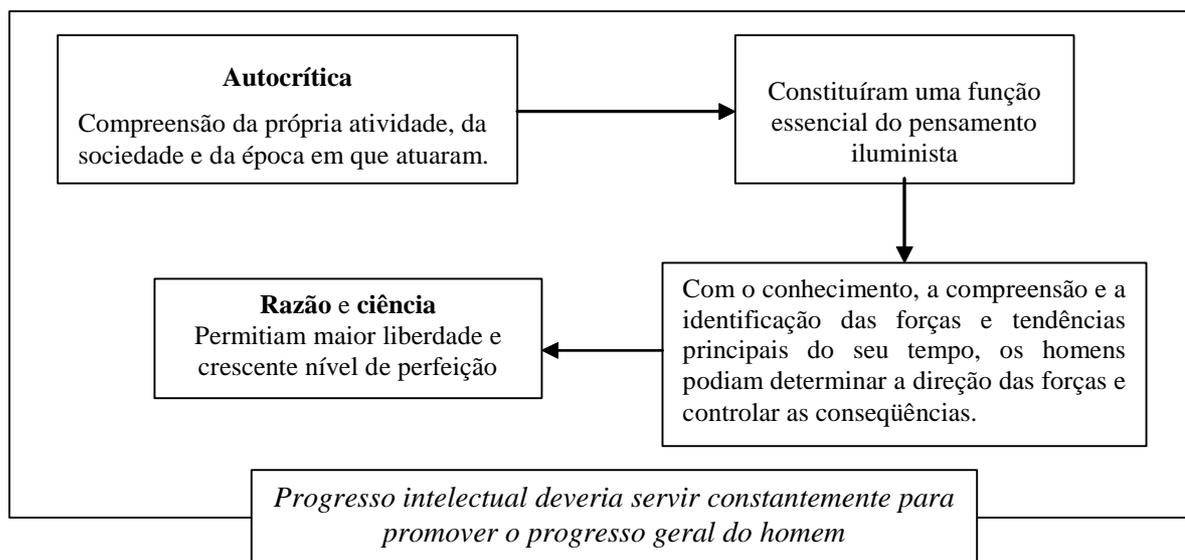
Esse período histórico marca o momento de passagem do saber desenvolvido apenas pelo exercício do pensamento para o saber baseado na observação, experimentação e mensuração, fundamentos do método científico em sua forma experimental (LAVILLE e DIONNE, 1999). As múltiplas aplicações transformam, então, o século XVIII em o “Século das Luzes”, corrente do pensamento elaborada e difundida pelos filósofos.

Iluminar, ilustrar, esclarecer, fornecer as luzes: a Luz, metáfora da razão desde Platão, torna-se no século XVIII – o Século das Luzes – a grande palavra de ordem. Na Inglaterra, na Itália, na França e na Alemanha, proliferam idéias em seu nome, que, se não se agrupam em um só movimento, têm a mesma intenção: combater o seu oposto, as trevas e o obscurantismo, seja ele filosófico, religioso, moral ou político (ABRÃO e COSCODAI, 2003, p. 247).

O Iluminismo, afirma Zeitlin (1976), criou uma forma original de pensamento filosófico, pois passou a fazer uso somente das meditações inseridas no conteúdo e pertencentes aos séculos passados. As construções intelectuais se ergueram dos cimentos colocados pelos pensadores do século XVII (Descartes, Spinoza, Leibniz, Bacon, Hobes e Locke). Daí é que se reelaboraram as idéias principais e fizeram surgir novos significados e novas perspectivas. O *filosofar* se converteu em algo diferente.

Os pensadores do século XVIII perderam a fé nos sistemas metafísicos ocultos/fechados e auto-suficientes do século anterior; haviam perdido a paciência diante de uma filosofia confinada a axiomas definidos e imutáveis e a realizar deduções a partir deles. Muito mais que antes, a filosofia se converteu em atividade mediante a qual é possível descobrir a forma fundamental de todos os fenômenos naturais e espirituais (ZEITLIN, 1976, p.14).

De acordo com Zeitlin (1976), o Iluminismo não é somente reflexivo, nem se contenta em tratar de forma exclusiva verdades axiomáticas, mas atribui ao pensamento uma função criadora e crítica de moldar a vida. Observe na Figura 1 que o Iluminismo exige a renovação dessas instituições e de toda a ordem anterior por uma mais razoável, natural e necessária. Por isso o Iluminismo tende tanto para o aspecto positivo quanto negativo (crítico), fazendo surgir uma qualidade nova e original, que é o processo de criar, duvidar, destruir assim como de construir.



Fonte: A autora

Figura 1 – O processo de análise do pensamento iluminista.

Para os iluministas, todos os aspectos da vida e da obra do homem estavam sujeitos à exame crítico. Percebiam grande número de poderosas forças capazes de arrastá-los, mas se negavam a abandoná-las. Essa postura filosófica permite elaborar um quadro comparativo entre os séculos XVII e XVIII, como o apresentado a seguir.

Quadro 1 – Diferença das bases de pensamento dos filósofos dos séculos XVII e XVIII.

Séculos	Pensamento central	Críticas sofridas
XVII	<p><i>Metodologia característica:</i> a explicação deveria partir da dedução escrita e sistemática. A explicação e a compreensão deveriam ser realizadas segundo o modelo das ciências naturais contemporâneas.</p> <p>Modelo das ciências naturais baseando-se em Newton, devido ao <i>método de análise em detrimento da dedução pura</i>.</p> <p>Princípios e objetivos de Newton repousavam na experiência e na observação; base empírica.</p> <p><i>Conceito de razão</i> – era o domínio das verdades eternas, que são tanto para os homens quanto para Deus (Descartes, Spinoza e Leibniz)</p>	<p>Ignoraram os fatos e fenômenos do mundo real</p> <p>Idéias e conceitos isolados elevados a categoria de dogma (Condillac)</p> <p>Espírito racional dominava o conhecimento</p>
XVIII	<p><i>Metodologia característica:</i> “a ordem é inseparável do universo e não se descobre mediante princípios abstratos, senão mediante a observação e acumulação de dados”.</p> <p><i>Nova proposta:</i> união do “positivo” e científico com o racional, utilizando fenômenos para conhecer formas e conexões eminentes; é a <i>lógica dos fatos</i>.</p> <p><i>Conceito de razão</i> – espécie de energia/força que somente é totalmente compreendida em suas ações e em seus efeitos. Razão e observação são meios para obter a verdade.</p>	

Fonte: A autora, com base em Zeitlin (1976).

Os filósofos concluem que a síntese do positivo e do racional não era um ideal inalcançável, senão plenamente realizável. Esse era um significativo avanço da ciência no caráter qualitativo, pois, seguindo Newton, a complexa multiplicidade dos fenômenos naturais foi reduzida a uma única lei universal e compreendida como tal (Lei da Gravidade).

Os filósofos observaram que a lei geral da gravidade de Newton não foi o resultado exclusivo da teorização nem da experimentação ou da observação esporádica desprovidas de um guia teórico; seu descobrimento foi fruto da rigorosa aplicação do método científico. (...) A casualidade externa explicava seu funcionamento desprovido em aparência de propósito ou significado (ZEITLIN, 1976, p.16).

Essa concepção passou a exercer enorme influência sobre os iluministas. Abrão e Coscodai (2003) observam que, a partir de Newton, o mundo pode ser explicado de modo sistemático e universal, desde que esse sistema universal permaneça restrito ao mundo físico dos fenômenos. Nasce, então, uma nova corrente do pensamento ou premissa epistemológica. Era o triunfo da razão e da observação, que pegava os fatos observados e oferecia uma interpretação para explicar o observado. Essa, uma vez sendo correta, guiaria os observadores na busca de novos fatos, ou seja, é a adoção do modelo metodológico da física de Newton.

No século XVIII, a razão não era vista como uma soma total das idéias inatas anteriores a toda experiência e reveladora da essência absoluta das coisas. Mais aquisição do que herança.

Não é o cofre da mente no qual se encontra acumulada a verdade, como uma moeda; é mais a força intelectual original que guia o descobrimento e a determinação da verdade. [...] Não como um sólido conjunto de conhecimentos, princípios e verdades (ZEITLIN, 1976, p.17), mas servia, em especial, para mudar o modo tradicional de pensar.

O divisor de águas entre os pensadores do século XVII e o século XVIII foi a filosofia racionalista, com a influência de René Descartes (1596-1650), e a filosofia empirista, com a influência de John Locke (1632-1704).

De acordo com Rovighi (2000), a filosofia é reprovada por descartes por “fazer somente discursos prováveis, verossímeis, não absolutamente certos”, porque o modo de filosofar dos escolásticos¹ era mais semelhante a uma máquina de guerra feita de “silogismos prováveis”.

As matemáticas, na visão de Descartes (1979), serviam para satisfazer os curiosos e a técnica. Com base num sonho, Descartes deixa transparecer que a *unidade do saber é dada pelo método matemático*. E, no desenvolvimento do seu trabalho, se observa que Descartes inclui problemas da metafísica além dos problemas da física que discutia até então. Em 1630 encontram-se apontamentos da *teoria das verdades necessárias* em que baseia o seu *conceito de liberdade divina*, inseridos em *Meditações*. E, em 1633, Descartes se propôs a escrever um *sistema integral do saber*, que o imortalizou como o fundador de um método matemático para a “ciência unitária” (ROVIGHI, 2002, p.67).

Expostas na primeira parte das regras do método (DESCARTES, 1979), as características dessa ciência são:

- a) O fim dos estudos deve ser *orientar a inteligência* a produzir juízos sólidos e verdadeiros. Isso, na visão da autora, reflete uma inversão de valores; o *espírito* deve voltar-se primeiramente para si próprio; o *método* é a primeira condição para conhecer a verdade;
- b) Os “juízos verdadeiros e sólidos” são obtidos reforçando o instrumento para conhecer, o lume da razão, ou seja, a metodologia deve preceder o conhecimento do objeto.

Para Descartes, a necessidade de instaurar um novo método nasce em Bacon e Galileu pela constatação do fraco desempenho da filosofia. Segundo ele, os que vieram depois de Platão e de Aristóteles só fizeram repetir o que esses tinham dito (ROVIGHI, 2000). Por que, então, essa filosofia imperante até então fracassou? “Porque todas as conclusões que se deduzem de um princípio não-evidente não podem ser evidentes, ainda que deduzidas corretamente” (DESCARTES, citado por ROVIGHI, 2002, p. 68).

Para sustentar tal afirmativa, Descartes apresenta os mesmos problemas enfrentados por Galileu, que “a dedução pode até ser correta: as premissas (as ‘hipóteses’, os ‘postulados’ de que fala Aristóteles na Segunda Analítica) é que são falsas, ou pelo menos obscuras, não-evidentes” (ROVIGHI, 2000, p.68). E, então, descreve o método *pari a passo* que podem conduzir qualquer pensamento à verdade científica no livro *Discurso do Método*, no qual observa que,

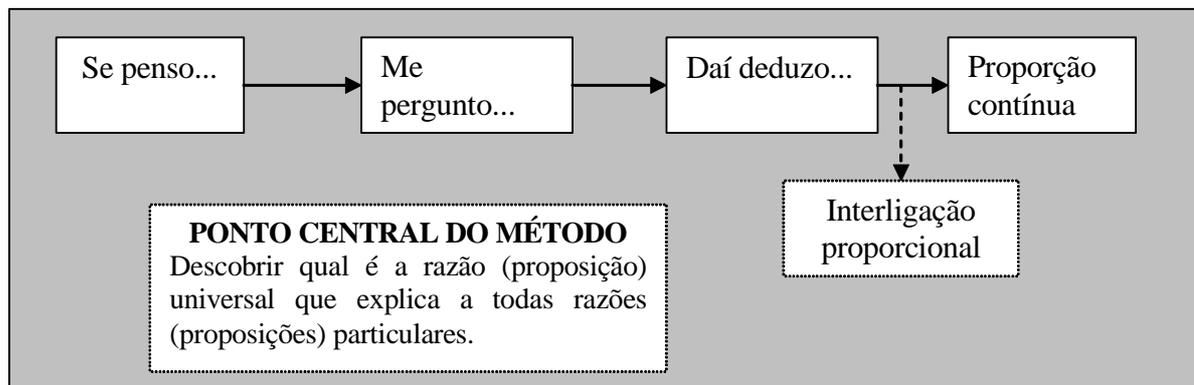
Quando se quer aplicar o método a objectos sobre os quais temos opiniões já há muito formadas, é preciso, além disso, perder o hábito de mal pensar. A dúvida metódica consistirá, pois, antes de mais nada, em considerar provisoriamente como falsas todas as nossas opiniões passadas, mas depois, e sobretudo, em meditar longamente sobre as razões que podemos ter para as pôr efectivamente em dúvida (DESCARTES, 1979, p. 15).

Fazendo uso dos estudos de Galileu em torno dos sentidos, Descartes (ROVIGHI, 2002) observa que as qualidades não existem no corpo externo àquele que sente, mas estão naqueles que sente. Daí conclui-se que “não se formulam juízos claros e distintos sobre as qualidades sentidas, mas conjectura-se que estas são apenas sensações” (p. 70). Ele observa, então, que pode haver diferença entre o sentimento que temos (“da luz”) e aquilo que está nos objetos e que produz o sentimento (“chama do sol”) e, assim, escreve o segundo e o terceiro preceitos do método: a *maxime Simples* (análise) e as possíveis aplicações (síntese).

A síntese é a ordem com que *reconstruímos* o processo depois de ter descoberto uma verdade, mas não é a ordem em que se descobre efetivamente a verdade. A análise, ao contrário, é aquela que mostra o caminho pelo qual a verdade foi efetivamente descoberta, de modo que o leitor não é só “constrangido ao assentimento”, mas compreende a conclusão tão bem quanto quem a descobriu pela primeira vez” (ROVIGHI, 2002, p. 71).

¹ Escolásticas eram doutrinas teológico-filosóficas dominantes na Idade Média, do Século IX ao Século XVII, caracterizadas sobretudo pelo problema da relação entre a *fé* e a *razão*.

Seguindo o pensamento de Descartes (1979), infere-se que, refletindo atentamente sobre algo, compreende-se-o de que modo estão implícitos um no outro todos os problemas que podem implicar nas relações entre si, e em que ordem devem ser indagados (Figura 2).



Fonte: A autora, com base nos escritos de Descartes (1979).

Figura 2 – O pensamento metódico de Descartes.

Assim, através da *mathesis universalis*, que é um método que “deve exprimir as leis fundamentais da razão humana e estender-se a todas as verdades demonstráveis” (ROVIGHI, 2002, p.73), têm-se as relações ou a medida como objeto, o que não permite utilizar as regras da silogística.² Daí faz-se em toda parte enumerações tão completas (*entiers*) e revisões tão gerais a ponto de ter certeza de não omitir nada, afirma Descartes (1979).

No entanto, observa Descartes (1979), as enumerações possíveis são as “suficientes”, e não as “completas”, que levem ao conhecimento daquelas verdades que não podem ser imediatamente deduzidas dos primeiros princípios e requerem auxílio da memória. Trata-se de ajudar a memória a ter presente todos os elos de uma longa demonstração dedutiva ou, na visão de Rovighi (2002), redutível (*intuitus*).

Então, como é concebida uma realidade que possa ser submetida a uma *mathesis universalis*? Parece que ela é concebida como pura extensão em movimento local. Sendo assim, então, a realidade em Descartes é uma concepção mecanicista do mundo corpóreo uma vez que reduz a extensão e o movimento ao nível local e faz uso da física mecanicista e da física cartesiana.

A concepção das verdades matemáticas estabelecidas livremente por Deus (teoria das verdades eternas) foi tratada cautelosamente por Descartes (ROVIGHI, 2002). Essa teoria tinha a função de eliminar o finalismo da natureza e abrir caminho à física mecanicista, pois as verdades eternas dependem do arbítrio divino. Junto com a teoria das verdades eternas, Descartes (1979) sente a metafísica como aquela capaz de salvar todas as verdades filosóficas pressupostas à fé sem dizer nada ao mundo corpóreo. Eis a sua tese!

Os filósofos diante da dúvida e da verdade

A dúvida, ainda na concepção de René Descartes, nasce da experiência do erro e é útil para distanciar ou destacar o espírito dos sentidos, fonte menos fidedigna do saber. O homem filosofante deve adotar na construção do saber aquilo que não controlou, que não passou pelo crivo da dúvida. “Trata-se de uma (provisória) eliminação do edifício do saber, não do espírito humano” (ROVIGHI, 2002, p.80). Talvez seja uma interpretação da dúvida cartesiana à luz da época de Husserl.

Descartes (1979), então, estabelece diferenças entre a *atitude teórica* e a *atitude prática* na qual a *dúvida sobre as opiniões não-controladas* não deve levar a nenhuma ação prática.

² Dedução formal tal que, postas duas proposições, chamadas *premissas*, delas se tira uma terceira, nelas logicamente implicada, chamada *conclusão*. Explicação conceitual exposta no Dicionário Aurélio de Língua Portuguesa (1988).

Se a dúvida cartesiana não é uma dúvida vivida, mas um controle dos motivos que temos para afirmar o que consideramos verdadeiro, compreende-se que ela deva ser universal – isto é, estender-se a todos os conhecimentos – mesmo sendo metódica (DESCARTES, citado por ROVIGHI, 2000, p.80).

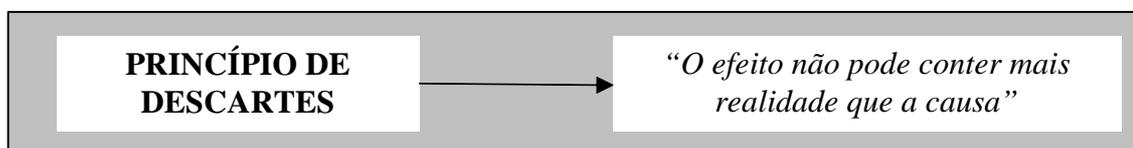
Descartes (1979) queria estender a dúvida a todas as proposições para, assim, reconstruir o edifício do saber. Para tanto, propôs que fossem consideradas falsas todas as premissas admitidas antes de iniciar a reflexão filosófica. Dessa forma, ter-se-ia um contrapeso à força do hábito a admitir tudo como verdadeiro e eliminado todo o resíduo do saber tradicional para, então, iniciar a construção de um *novo edifício do saber*.

Após ter considerado todas as razões, Descartes (1979) observa que é preciso estabelecer que o enunciado, *eu sou, eu existo*, é verdadeiro. A fórmula desse pensamento está na quarta parte do Discurso. Esse é um início do filosofar cartesiano, que recebe críticas à semelhança desse *cogito*³ com o de Sto. Agostinho.⁴

Descartes (1979) utiliza o cogito para fazer conhecer que o *eu que pensa* é uma substância imaterial e não tem nada de corpóreo. A ênfase dada é na substância imaterial, fundamentada numa metafísica que deve fundar uma física. “Não se começa pelas proposições universais ‘segundo a ordem dos silogismos e da dialética’, mas pelas noções particulares”, observa Descartes, em resposta à quinta objeção, à Clerselier (ROVIGHI, 2002, p. 83).

Para concluir essa reflexão, Rovighi (2002) observa que em todas respostas de Descartes às objeções recebidas, a afirmação de que *eu existo* não é a conclusão de um raciocínio, mas é uma intuição. Na consciência de pensar está implícita a consciência de ser, afirma ela.

Retomando o conceito de verdade (clareza e distinção), Descartes (1979) reflete a certeza da própria existência e demonstra a existência de Deus em função da idéia que temos do ser infinito. Para tanto adotou o critério de verdade e formulou o princípio para tentar inferir outras verdades, apresentado na Figura 3 a seguir.



Fonte: Elaborado pela autora, com base em Descartes (1979).

Figura 3 – Princípio de verdade, segundo René Descartes.

Como, então, às vezes nos enganamos? Descartes (1979) responde que somos realidades finitas, e ser finito significa ser entre Deus e o nada. Por isso pode-se incorrer em erro. Essa resposta de Descartes não satisfaz, afirma Rovighi (2002), uma vez que erro não é uma simples negação, mas uma privação, um assentimento dado ao que não é “claro” (não é dado, não é presente). Meu ser limitado pode explicar minha ignorância, mas não explica o erro. O erro depende da faculdade de conhecer e do livre-arbítrio, ou seja, do intelecto (apenas idéias) e da vontade. Assim, ele ocorre devido a uma transgressão da vontade.

A liberdade, então, numa concepção cartesiana, passa a ser conceituada como sendo a ausência de coação, mas não de necessidade; não é indiferença⁵. Porém, a liberdade de Deus é absolutamente infinita, não é limitada nem mesmo pelo âmbito infinito do pensamento divino.

³ Princípio primeiro do cartesianismo, que significa verdade firme e assegurada, de que não se pode duvidar.

⁴ “Sto. Agostinho serve-se dele (*do cogito*) para provar a certeza de nossa existência e para indicar em nós uma imagem de Trindade”. Segundo Rovighi (2002, p. 82), esse cogito está na substância material e serve de base para uma metafísica orientada para a teologia.

⁵ Descartes entende que indiferença equivale a hesitação. Por outro lado, a escolástica entende a indeterminação parte do objeto compensada pela autodeterminação do sujeito que escolhe e, sendo assim, pode ser deliberada até no erro/na volição tanto do bem como do mal.

Dessa reflexão, por sua vez, se origina outra dúvida. O que se pode saber com certeza das coisas materiais? Descartes (1979) observa que é possível conhecer muitíssimas *verdades* que são independentes da existência de objetos fora de mim e dependem da natureza de certas idéias, as quais não são forjadas por mim, mas têm “verdadeiras e imutáveis naturezas”; Deus tem todas as perfeições, portanto Deus existe!

Diante da dúvida se as coisas materiais existem, Descartes recusa toda concepção unitária e finalista do organismo humano (ROVIGHI, 2002). Sua tese é que o corpo humano é uma máquina. Os mecanismos produzem as sensações que provocam efeitos favoráveis quando o organismo está íntegro. Quando um pedaço do corpo humano não funciona, os outros seguem as leis de sua natureza e o resultado não é o mesmo que ocorre no corpo íntegro.

Rovighi (2002) observou que Descartes expõe uma *filosofia como um conjunto de todo o saber*, avançando em relação à *filosofia primeira* (a metafísica). Observa que uma *percepção* pode ser *clara* (manifesta, presente, vista) e *não distinta* (idéia confusa, que contém o visto e o não-visto; o visto e o conjecturado). Assim, em sentido rigoroso, a substância é só Deus. A substância corpórea e o espírito podem ser reconhecidos por um *atributo* qualquer, com base no princípio de que *o nada não tem atributos*.

Por atributo entende-se a essência de uma substância, ou seja, é a própria substância (DESCARTES, citado por Rovighi, 2002). Entre substância e atributo só há uma *distinção de razão* e o *pensamento* é a própria *substância pensante* e a *extensão* é a própria *substância extensa*. O corpo, por sua vez, é apenas extensão, e todo princípio de determinação, de unidade, de atividade é espiritual e começa só lá onde há espírito.

Conclui-se, com o apoio da interpretação de Olgiati, que, para Descartes, o mundo corpóreo é reduzido àquele tanto que pode ser objeto de saber matemático: é o fenômeno racionalisticamente entendido. Assim, Descartes se revela um dos filósofos mais importantes que todas as correntes querem personificá-lo em torno do erro (ROVIGHI, 2002). Isso pode ser visto no iluminismo francês, quando Voltaire o considera um metafísico que quer construir o mundo *a priori*, em vez de partir da experiência. Os iluministas franceses preferem Locke em filosofia e Newton em física (ABRÃO e COSCODAI, 2003). Outros buscam em Descartes os fundamentos para uma concepção mecanicista e materialista de toda a realidade, expurgando os ramos que lhe parecem “secos” (os ligados à alma e à Deus).

Por fim, o sistema cartesiano pode ser entendido como a fonte do idealismo de Malebranche, Berkeley, Kant e da filosofia do século XIX, ou, como o inspirador do iluminismo do século XVIII. Os positivistas, ao reavaliarem a paixão científica de Descartes pela função capital exercida pela física na elaboração do sistema cartesiano, observaram que Descartes fazia “retorno à história” (dizia como são as coisas), pois estava atendo na busca de um saber rigoroso sobre a natureza. Não se contentando em lançar as bases de um novo tipo de saber; Descartes queria fundar o único saber válido, ou seja, toda a “árvore do saber” e, para tanto, era preciso começar pelas raízes (pela metafísica) e essas serem aptas a sustentar o “tronco” da física mecanicista.

O pensamento de Locke

As reflexões filosóficas em torno da busca de uma verdade científica além da proposta metafísica conduziram Locke a afirmar que as idéias não são inatas à mente humana. Ao nascer, a mente está em branco (vazia). Somente através da experiência penetram nela as idéias. A função da mente, portanto, é reunir as impressões e os materiais que alimentam os sentidos - um papel essencialmente passivo, com pouca ou nenhuma função criadora e organizadora. Assumindo esta como uma verdade, poder-se-ia então aumentar o conhecimento ampliando as experiências dos sentidos!

A ampliação dos sentidos, por sua vez, dependeria da qualidade da matéria, que Locke propôs classificá-las em *primárias* e *secundárias*. “É possível experimentar direta e imediatamente a exten-

são, o número e o movimento; por outro lado, a cor e o som não têm existência fora da mente do observador” (p.18).

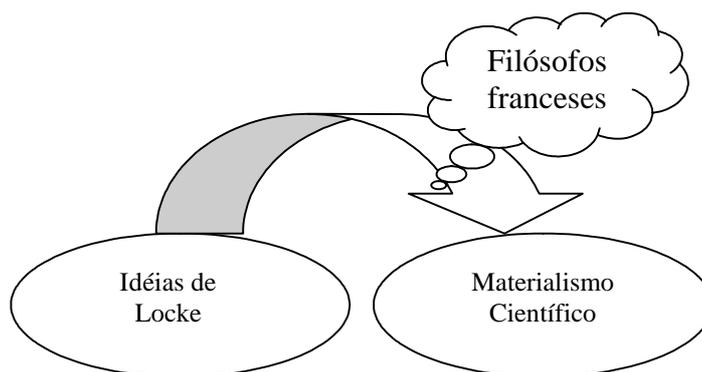
Essa idéia foi questionada por Berkeley, que afirmava nenhuma qualidade ter existência fora da mente daquele que a percebe (o observador), ou seja, a matéria não existe, ao menos não era possível demonstrar sua existência (Fig. 4). “Só existe o espírito e que o espírito é Deus” (p.19).

Espírito Objeto da religião	Matéria Objeto da ciência
---------------------------------------	-------------------------------------

Fonte: A autora

Figura 4 – Objetos da religião e da ciência, segundo os filósofos clássicos.

David Hume avançou nesse sentido, para quem a mente não pode conhecer nada fora de si mesma. Para o homem, todo conhecimento do mundo externo é impossível. Os estudos de Hume tiveram continuidade através de Kant, enquanto as idéias de Locke foram aproveitadas pelos filósofos franceses (Figura 5). As prováveis razões subjacentes a esse pensar estariam no rígido e caprichoso absolutismo imperante na França (que teve o apoio da Inglaterra) e no materialismo sendo visto como arma ideológica efetiva contra o dogma da igreja.



Fonte: A autora

Figura 5 – Utilização das idéias de Locke pelos filósofos franceses.

Condillac utilizou a teoria de Locke para explicar a origem do conhecimento, atribuindo um certo papel criador e ativo à mente. “O conhecimento se obtém de alguma maneira por meio da mente e da sua capacidade de raciocínio” (p.19). Ao contrário, a teoria de Locke atribuía papel passivo ao observador (um mero receptor de impressões sensoriais), pois a mente não desempenhava um papel ativo na organização das impressões sensoriais. A sustentação de Condillac em oposição à Locke foi de que “uma vez que se desperta num homem a faculdade de pensamento e de raciocínio, deixa de ser passivo e de adaptar-se simplesmente a ordem existente. Agora o pensamento pode avançar e inclusive posicionar-se contra a realidade social” (ROVIGHI, 2002, p.19).

Essas idéias foram rechaçadas por Holbach, ao excluir as causas espirituais e reduzir a consciência e o pensamento ao movimento de moléculas no corpo material.

Zeitlin (1976), após apresentar as diferentes orientações epistemológicas pelos filósofos, conclui que os sentidos, por si só, não podem criar o mundo tal como o conhecemos em nossa consciência; a cooperação da mente é uma necessidade absoluta. Então, se faz evidente que o Iluminismo é o ponto de partida mais lógico para quem está interessado nas origens da teoria sociológica, pois

foi um período que revelou mais claramente o método científico. A razão, por si só, não nos proporciona um conhecimento da realidade e, tão pouco, pode obtê-lo através do uso exclusivo da observação e da experimentação. O conhecimento, por sua vez, depende da razão com a observação.

Os estudos filosóficos contribuíram significativamente para que os pesquisadores possam conhecer não somente *o que é*, mas também *o que é possível ser* uma vez que o método científico revela as possibilidades intrínsecas de uma dada realidade observada.

FUNDAMENTOS E LÓGICA DA PESQUISA QUANTITATIVA EM ADMINISTRAÇÃO

A orientação teórica para o desenvolvimento de pesquisas científicas oferecida pelos filósofos estabelece uma dialética entre duas categorias de análise de uma mesma realidade: aquela que parte do geral para determinar o específico e, numa visão contrária, aquela que parte do específico em busca da generalização.

Cherobim, Martins e Silveira (2003) observaram que o *método individualizante*, que propõe destacar a singularidade e os traços que definem o objeto de investigação, procuram dirigir a atenção para os caracteres qualitativos e singulares de qualquer fenômeno e, portanto, indicado para as **ciências sociais**. O *método generalizante*, no entanto, se fundamenta no princípio da causalidade (causa e efeito), que busca estabelecer relações entre fenômenos e variáveis, centrando as atenções do cientista para os caracteres quantitativos do fenômeno investigado e, portanto, mais usado nas **ciências naturais**.

Essas diferenças entre os métodos individualizante e generalizante, por sua vez, não impedem que ambos sejam utilizados nas ciências sociais, especialmente para a análise de organizações e fenômenos administrativos. A explicação dos fenômenos sociais também pode se dar de forma complementar entre as categorias hermenêuticas “compreensão” e “interpretação”, como proposto por Max Weber.⁶

A metodologia compreensiva, que emerge dos trabalhos de Max Weber, implica no desenvolvimento de alguns tópicos importantes para o estudo dos fenômenos sociais que satisfaçam os pressupostos das abordagens metodológicas. Isso evita que sejam feitas apenas transposições dos experimentos e do empirismo das ciências naturais para as ciências sociais.

Esse “cuidado metodológico” ficou evidente na obra de Max Weber. Cohn (1979, p. 25) observa que Weber estava preocupado em construir um esquema analítico que deixasse explícito o processo percorrido pelos fenômenos sociais em diversas esferas de sua existência (econômica, religiosa, jurídica, artística), porém autônomos entre si,

no sentido de que se articulam em cada momento e ao longo do tempo conforme à sua lógica interna específica, à sua 'legalidade própria' [...]. Assim, não é possível encontrar a explicação do desenvolvimento de uma delas em termos do desenvolvimento de qualquer outra. O máximo que se pode fazer [...] é buscar as afinidades e as tensões entre o modo como a orientação da conduta de vida [...] se dá em esferas diferentes. Por essa via pode-se encontrar, ou não, uma congruência entre os sentidos que os homens imprimem à sua ação em diferentes esferas da sua existência e expor essas descobertas a um tratamento causal.

Transpondo esse pensamento para a área da Administração pode-se afirmar que o pesquisador precisa estar atento ao que se está tentando investigar, sem esquecer que a análise se refere a

⁶ Em uma de suas grandes obras, *Economia e Sociedade*, Max Weber desenvolve um sistema racional com divisão do trabalho racional com vistas a fins onde a ação racional é tida como a coerência da relação de meios e fins visados. A ação economicamente orientada se dá na medida em que esteja referida a cuidados de satisfazer os desejos de obter certas utilidades. Nas palavras de Weber (1991), “toda a ação pode ser orientada pela representação da existência de uma ordem legítima. A probabilidade que isto ocorra de fato é vigência da ordem em questão. Pode-se orientar a ação pela vigência de uma ordem não apenas cumprindo o sentido dessa ordem, o que torna a vigência de uma ordem algo mais que mera regularidade, condicionada pelo costume ou pela situação de interesses, do decorrer de uma ação social”. Ver também Cohn (1979).

um fenômeno coletivo que se dá pela ação de indivíduos e que ela é “individualista” quanto ao método.

Cherobim, Martins e Silveira (2003), ao discutirem a seleção do método nas pesquisas em administração, apresentam um quadro comparativo entre as abordagens metodológicas quantitativas e qualitativas, com base nos estudos de John Creswell,⁷ que facilitam a escolha do pesquisador com base nos pressupostos ontológico, epistemológico, axiológico, retórico e, por fim, metodológico. A reflexão de cada um desses pressupostos faz com que o pesquisador escolha a metodologia (quantitativa ou qualitativa) adequada com base na contextualização do problema e de sua postura diante do fenômeno social.

A opção por métodos quantitativos em pesquisas na administração, então, é meramente operacional, apesar de ser determinada pelo problema, e antecipada por decisões de natureza estratégica (natureza da realidade, relação do pesquisador com o pesquisado, papel dos valores na pesquisa, linguagem da pesquisa) que envolvem os atributos psicológicos do pesquisador. Isso faz com que se tenha um cuidado especial para que as questões de pesquisa sejam inspiradas pela teoria ou por problemas (SILVA, 2004) e não apenas por “vontades” do pesquisador.⁸

Silva (2004) alerta para a tendência de cada vez mais estar sendo utilizados métodos quantitativos nas pesquisas em administração, no Brasil, como um resultado das facilidades promovidas pelo uso da tecnologia, seja em forma de equipamentos ou de ferramentas estatísticas. O autor observa que o plano e o método de análise de dados devem ser selecionados de acordo com o seu potencial de prover as melhores respostas que poderão ou não envolver técnicas quantitativas.

Apoiando-se em Karl Popper, Silva (2004) defende o avanço das pesquisas na administração com o uso de métodos quantitativos, mas que sejam corretamente ajustados os instrumentos utilizados, tanto para a coleta quanto para a análise dos dados, à complexidade da realidade.⁹ Fenômenos sociais são “irregulares”, com alto grau de imprevisibilidade e que, na pesquisa quantitativa, precisam ser expressos como “ordenados, regulares e previsíveis”. Certamente, um desafio aos cientistas sociais!

MENSURAÇÃO: medição e escalonamento

Construir uma base de dados para dela extrair respostas aos problemas ou explicações dos fenômenos sociais também envolve cuidados e atenção do pesquisador na preparação do material para a coleta dos dados, ou seja, na determinação das medidas e escalas coerentes à realidade investigada.

Nas ciências sociais, a medição – atribuição de números ou outros símbolos a características de objetos – não se caracteriza pelas “medidas” do objeto propriamente dito, mas pelas características de um dado fenômeno social (MALHOTRA, 2001), e que poderá ser realizada através de escalas qualitativas ou quantitativas para posterior análise e interpretação.

De acordo com Hair Jr. et al. (1995), a análise de dados requer a divisão, identificação e mensuração de variáveis num conjunto de variáveis, entre as próprias variáveis ou entre variáveis dependentes e uma ou mais variáveis independentes. A palavra-chave aqui é medir (*measurement*) porque o pesquisador não pode dividir ou identificar variáveis a menos que possam ser medidas. Medir é importante na precisão do conceito de interesse e é instrumental na seleção do método de análise multivariada apropriado.

⁷ Creswell, John. *Research design: qualitative & quantitative approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications, 1995.

⁸ Vilma Figueiredo (2004), ao descrever os percursos da sociologia desde a sua institucionalização clássica europeia até os dias atuais, faz importante reflexão da construção do conhecimento científico na “ciência da sociedade”, bem como aponta com clareza a escolha de estratégias metodológicas diversas para abordar fatos sociais.

⁹ Dentre os muitos fatores para a grande popularidade de Karl Popper nas ciências sociais aplicadas, em especial na economia, estão a sua clareza e sobretudo as suas perguntas certas sobre assuntos relevantes dentro da pesquisa científica. Ele foi quem propôs a análise situacional como sendo a metodologia adequada para as ciências. O âmago da metodologia popperiana se encontra na proposta de racionalismo crítico (MARIN e FERNANDÉZ, 2004). Ver importante discussão sobre objetividade científica e convicção subjetiva em Popper (1974).

Hair Jr. et al (1995) também observam que há dois tipos básicos de dados: qualitativos (atributos ou categorias, escalas de medidas não-métricas) e quantitativos (escalas de medidas métricas). *Dados qualitativos* são aqueles que descrevem diferenças de tipo ou espécie por indicarem a presença ou a ausência de características ou propriedades. Com certa frequência, muitas propriedades se apresentam como discretas por terem uma característica particular, enquanto retratam menos precisão ou rigor por fazerem com que todas as outras sejam excluídas. Por exemplo, há indivíduos femininos ou masculinos; não há soma de gêneros. Ao contrário, dados quantitativos são objetos possíveis de serem identificados pela soma ou grau; variáveis metricamente mensuráveis refletem quantidade ou distância relativa.

Uma das áreas da administração que mais utiliza o método quantitativo para obter dados qualitativos é marketing. Em função da necessidade de se conhecer o mercado e o consumidor, busca-se medir as percepções, atitudes, preferências e outras características dos consumidores (MALHOTRA, 2001) com o objetivo de descobrir a existência de relações entre fatos (causa-efeito) referente a determinados bens, produtos ou serviços, o elo entre a empresa e o mercado em que opera para o gestor tomar decisões com mais segurança, identificar oportunidades ou nichos de mercado apontando necessidades dos consumidores, entre outras aplicações (SÂMARA, 1997).

A utilização correta de técnicas de Pesquisa de Mercado pode, e muito, auxiliar a tarefa de desenvolver produtos, servindo como mecanismo de captação das necessidades dos clientes, monitoramento de seus hábitos e atitudes e de avaliação de conceitos, protótipos e produtos (POLIGNANO e DRUMOND, 2001).

Nas pesquisas de mercado geralmente atribuem-se números às variáveis por permitirem uma análise estatística dos dados resultantes e por facilitarem a comunicação de regras e resultados de mensurações (MALHOTRA, 2001). Mas não necessariamente isso seja uma regra. O trabalho de Polignano e Drumond (2001) serve para ilustrar essa idéia.

Polignano e Drumond (2001), ao buscarem enfatizar o papel da pesquisa de mercado, identificar as técnicas mais indicadas para cada finalidade e os resultados esperados em cada etapa do processo de desenvolvimento de produtos, testaram conceitos de produto através da técnica mapa de percepção. Mapa de percepção é “uma representação gráfica do posicionamento de produtos em relação ao menor número de dimensões consideradas essenciais, pelos consumidores, para julgar e perceber um tipo de produto” (DOLAN, 1993, citado por POLIGNANO e DRUMOND, 2001). No entanto, a sua construção depende de pesquisas qualitativas (para buscar as necessidades dos clientes) e quantitativas (para determinar a importância, a avaliação de cada atributo e a preferência geral dos produtos/ordenação).

No mesmo trabalho, os autores também utilizaram o teste de análise sensorial com a escala hedônica de nove pontos, que variaram de “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”. Na sequência foi feita a avaliação descritiva dos produtos com vistas a determinar as diferenças sensoriais entre os mesmos. Nessa avaliação realizou-se o teste de ADQ (Análise Descritiva Quantitativa), foi utilizada a ferramenta MDPREF (Mapa de Preferência Interno) e realizada a análise de correlação para explicar as dimensões de preferência obtidas através do MDPREF. As médias extraídas das avaliações sensoriais foram utilizadas para a análise de correlação de cada atributo sensorial com as dimensões de preferência provenientes do MDPREF.

Como pode ser constatado aqui, o aspecto mais importante da medição é a especificação de regras para atribuir números às características de forma que se estabelece uma relação isomórfica, ou seja, deve haver uma correspondência biunívoca entre os números e as características que estão sendo medidas (MALHOTRA, 2001). E, ao mesmo tempo, fica evidente que a seleção de métodos segue o propósito maior da investigação e não apenas a facilidade e a tecnologia disponível.

O *escalonamento*, por sua vez, pode ser considerado uma extensão da medição, pois nada mais é do que a geração de um *continuum* no qual se localizam os objetos medidos. De acordo com Malhotra (2001), há quatro escalas principais de medição: nominal, ordinal, intervalar e de razão

com características básicas distintas entre si. Enquanto a escala nominal identifica e classifica os objetos, a escala ordinal indica as posições relativas entre eles. Com a escala intervalar é possível comparar as diferenças entre objetos arbitrando o “ponto zero”, enquanto que na escala razão o “ponto zero” é fixo e permite comparar as razões dos valores da escala.

No entanto, o autor alerta para o fato de que esses quatro tipos principais de escalas não esgotam a categoria de níveis de medida. As escalas comparativa e não-comparativa ampliam a quantidade de técnica de escalonamento disponíveis ao pesquisador. “É possível construir uma escala nominal que dê informação parcial sobre ordem (escala parcialmente ordenada). Igualmente, uma escala ordinal pode proporcionar informação parcial sobre distância, como no caso de uma escala métrica ordenada” (MALHOTRA, 2001, p. 241).

Hair Jr. et al. (1995) observam que, compreender os diferentes tipos de escala é importante ao pesquisador por duas razões. Primeiro, o pesquisador é obrigado a identificar a escala de medidas de cada variável usada, tanto que dados qualitativos não são incorretamente usados como dados quantitativos e vice-versa. Segundo, a escala de medidas é crítica na determinação de qual técnica multivariada é mais aplicável para o dado, que considerações conduzem as variáveis independente e dependente.

O uso de variáveis múltiplas e a dependência na sua combinação em técnicas multivariadas voltam-se para um item complementar: erro de medida (*measurement error*). Erro de medida, na interpretação de Hair Jr. et al. (1995), é o grau pelo qual os valores observados não são representativos do valor verdadeiro.

Malhotra (2001) entende o “erro de medição” como sendo a variação entre a informação procurada pelo pesquisador e a informação gerada pelo processo de medição utilizado. Sendo assim, resultado do fato de a medição, ou o escore observado, ser diferente do verdadeiro escore da característica que está sendo medida.

As discussões de Hair Jr. et al. (1995) complementam a reflexão de Malhotra (2001) ao afirmarem que o erro de medida, ou de medição, tem muitas origens, como a “entrada” errada de dados ou a mensuração imprecisa. Em função disso, todas variáveis usadas em técnicas multivariadas devem assumir algum grau de “erro de medida”. O impacto será a adição de algum “ruído” nas variáveis medidas ou observadas. Assim, o valor observado poderá representar níveis de “verdade” e de “ruído” que podem ter seus efeitos negativos minimizados pelo “modelo de escore verdadeiro” (MALHOTRA, 2001), por ele fornecer um arcabouço para o entendimento da precisão da medida.

Por fim, observa-se que, na prática, os mecanismos de medição tem precisão limitada uma vez que há somente um conjunto finito (mas talvez muito grande) de valores possíveis que realmente podem ser medidos. As escalas, assim, apenas caracterizam as unidades de uma população.

POPULAÇÃO: censo e amostragem

As discussões teóricas até aqui apresentadas tentam mostrar que o pesquisador pode compreender a realidade utilizando métodos estatísticos que reduzem o tamanho das unidades de observação em grupos, conjuntos ou agregados, porque o objetivo maior é o estudo da população, finita ou infinita.

População é a soma de todos os elementos que compartilham algum conjunto de características comuns, conformando o universo para o problema de pesquisa (MALHOTRA, 2001) e pode ser definida como finita, quando o número de unidades de observação pode ser contado e é limitado (SILVA, 1999). Ao descrever uma população estatística, no entanto, é preciso diferenciar unidades de observação de características dessa população. De acordo com Silva (1999), uma unidade de observação é um objeto do qual se coletam dados, e que pode ter muitas características, cujos valores se anotam e cujos princípios estatísticos se aplicam.

Os parâmetros de definição da população a ser estudada são denominados de parâmetros populacionais, que são tipicamente números, como a proporção de consumidores fiéis a uma determinada marca (MALHOTRA, 2001). A sua obtenção pode ser através da realização de um censo ou extraindo uma amostra. O censo envolve a enumeração completa dos elementos de uma população. É uma técnica indicada para populações pequenas, quando há poucos recursos (humanos ou financeiros) disponíveis ou é impraticável a sua realização (SILVA, 1999; MALHOTRA, 2001).

Para populações infinitas, ou em contextos de constante mudança, o estudo estatístico pode ser realizado com a coleta de parte de uma população (amostragem), denominada amostra. Amostra é um subgrupo de uma população, constituído de n unidades de observação e que deve ter as mesmas características da população, selecionadas para participação no estudo (SILVA, 1999; MALHOTRA, 2001).

Considerando que o objetivo do plano de amostragem é selecionar a amostra de tal maneira que ela represente fielmente a população, deve-se dar especial atenção à base amostral, que é uma listagem de todas as unidades amostrais (unidade ou coleção de unidades de observação). As características amostrais, chamadas estatísticas, então, permitem efetuar inferências sobre os parâmetros populacionais. “As inferências que ligam características amostrais e parâmetros populacionais são os processos de estimativa e os testes de hipóteses” (MALHOTRA, 2001, p. 301). O tamanho da amostra a ser retirada da população é aquele que minimiza os custos de amostragem e pode ser com ou sem reposição.

De acordo com Silva (1999), uma vez decidido o emprego da amostragem, a coleta de dados pode ser realizada por dois métodos:

- ♣ **Observação direta:** as unidades de observação da população são obtidas pelo próprio analista ou, então, automaticamente, por um instrumento;
- ♣ **Observação indireta:** as unidades de observação são anotadas por outras pessoas e não pelo analista.

Essa é uma das etapas do plano de amostragem que exige cuidados metodológicos por parte do pesquisador uma vez que a observação dos dados pode sofrer influência de fatores que o pesquisador não tem controle ou que o controle é apenas parcial (amostragem de experimentos, por exemplo).

A partir dos valores obtidos da amostra, começa-se a descrevê-la para se poder pensar em caracterizar a população como um todo (generalização dos dados observados ou inferência estatística). As atividades exploratórias das informações obtidas caracterizam a **estatística descritiva**, a qual se ocupa da descrição, da organização e do resumo das observações obtidas, para proporcionar discernimento entre o comportamento de uma população e o comportamento de uma amostra.

Nesse sentido, Silva (1999, p. 11) chama a atenção para a possibilidade de ocorrência de erros de inferência, ou seja, os dados sempre são observados em situações influenciadas por fatores não controlados totalmente pelo analista. Esses erros, no entanto, podem ser quantificados por um valor numérico (probabilidade), que proporciona um modelo racional para lidar com a variabilidade inerente ao contexto.

O conhecimento das probabilidades associadas a uma situação fornece a base para o desenvolvimento das técnicas da tomada de decisão, explica o funcionamento dessas técnicas e indica de que modo as conclusões podem ser apresentadas e interpretadas corretamente.

Ao transpor essas reflexões ao conceito de população, tem-se a estatística, entendida como sendo constituída de três grandes áreas (estatística descritiva, cálculo das probabilidades, inferência estatística), como disciplina que oportuniza o pesquisador a compreender o contexto social mais ampliado do seu campo limitado de visão, bem como as suas nuances antecipadamente demarcadas quantitativamente, para a tomada de decisões.

Conclui-se, então, que a estatística descritiva e as probabilidades podem ser consideradas ferramentas para a inferência estatística, a qual interpreta os resultados obtidos a partir das amostras retiradas de uma população fazendo estimação de uma característica dessa população cujo valor se desconhece, ou realizando testes sobre essa característica, da qual se afirma ter um determinado valor. O problema que se faz presente ao cientista social é que os fenômenos sociais se apresentam num conjunto de dados e variáveis muito grande, com unidades amostrais amplamente heterogêneas.

MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE ANÁLISE MULTIVARIADA

Os métodos estatísticos de análise multivariada, apesar de serem poucos os livros sobre o tema escrito por especialistas não matemáticos ou estatísticos, são de crucial interesse para cientistas sociais compreenderem fenômenos complexos em seus ambientes de trabalho (HAIR JR. et al., 1995). Cada vez mais estão sendo necessárias ferramentas estatísticas que apresentem uma visão mais global do fenômeno que aquela possível numa abordagem univariada. Análise multivariada corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados (MOITA NETO, 2004), obtidos através do plano de amostragem.

Com métodos de análise multivariada, portanto, é possível, com razoável grau de segurança, interpretar um fenômeno complexo usando informações estatísticas de poucas variáveis. Busca-se identificar no conjunto de dados observados o comportamento das variáveis investigadas, mesmo quando independentes entre si, permitindo interpretações práticas, ou seja, obter elementos fundamentais para a tomada de decisão. O fim último é medir, explicar e prever o grau de relação entre variáveis (ou combinação de variáveis).

Quando o conjunto de dados observados é heterogêneo, ou quando se busca melhor compreensão de fenômenos complexos, as técnicas de análise multivariada são as mais indicadas (HAIR JR. et al, 1995). Elas são utilizadas para avaliar um conjunto de características levando em consideração as correlações existentes. A análise de agrupamento, por exemplo, é um das técnicas estatísticas de análise multivariada que tem por finalidade reunir, por algum critério de classificação, as unidades amostrais em grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (MOITA NETO, 2004).

De acordo com Moita Neto (2004), existem várias técnicas de análise multivariada com finalidades bem diversas entre si. A escolha da mais adequada para responder ao problema de pesquisa deve ser de acordo com os propósitos específicos do pesquisador. Quando o interesse é verificar como as amostras se relacionam, ou o quanto elas são semelhantes segundo as variáveis estabelecidas, o autor sugere a análise por agrupamento hierárquico (HCA) e a análise por componentes principais (PCA).

Ao comparar PCA e HCA, o mesmo autor afirma que ambas são técnicas de análise multivariada com fundamentos teóricos bem diferentes e que podem ser aplicadas independentemente. “Estas técnicas podem até ser complementares na informação sobre o conjunto de dados, dependendo do sistema analisado. Ambas fornecem a visão mais global possível das amostras dentro do conjunto de dados, conforme as variáveis usadas”.

Quando a finalidade principal é fazer previsão, a regressão linear múltipla e redes neurais são as técnicas mais indicadas. Também existem técnicas de análise multivariada que podem ser usadas na etapa inicial de uma pesquisa, na própria escolha das variáveis que descreverão o sistema, como o simplex e o planejamento fatorial (MOITA NETO, 2004).

Quadro 2 – Tipos de técnicas multivariadas e suas aplicações.

Técnica	Definição	Aplicação
Regressão linear múltipla	Técnica utilizada para obter uma relação matemática entre uma variável dependente e o restante das variáveis independentes que descrevem o sistema. As variáveis independentes são assumidas como métricas.	Quando o problema de pesquisa envolve uma variável dependente métrica para ser relacionada com uma ou mais variáveis independentes métricas. A principal aplicação é produzir valores para a variável dependente quando se têm as variáveis independentes. Pode ser usada na predição de resultados
Análise discriminante múltipla	Objetiva compreender diferenças de grupos e prever a probabilidade que uma <i>entity</i> pertence a uma classe particular ou a um grupo base nas diversas variáveis métricas independentes.	É útil nas situações onde a amostra total pode ser dividida em grupos baseados numa variável dependente caracterizando diversas classes conhecidas.
Análise fatorial	É um enfoque estatístico que pode ser usado para analisar inter-relações entre um grande número de variáveis e para explicar estas variáveis em termos de suas dimensões (fatores) comuns delineadas.	Encontrar uma maneira de condensar a informação contida num número de variáveis originais num conjunto de variantes (fatores) menores com a menor perda de informação.
Análise multivariada...	É uma técnica estatística que pode ser usada, simultaneamente, para explorar a relação entre diversas categorias de variáveis independentes e duas ou mais variáveis dependentes métricas. Representa uma extensão da análise univariada de variância (ANOVA)	É útil quando o pesquisador projeta uma situação experimental para testar hipóteses relativas a variância em grupo de respostas em duas ou mais variáveis dependentes métricas. ANOVA e MANOVA são usadas para avaliar a significância estatística de diferenças entre grupos
...de variância (MANOVA)		
...de covariância (MANCOVA)	Quando parte da variação na variável dependente é determinada por uma ou mais variáveis (covariáveis), os valores da variável dependente podem ser ajustados para diferenças associadas às covariáveis. Isso faz com que a variação não explicada (erro) seja reduzida. Podem-se produzidas médias ajustadas da variável dependente.	Pode ser usada em conjunto com MANOVA para remover (depois do experimento) o efeito de alguma variável independente <i>uncontrolled</i> de uma variável dependente.
Correlação canônica	É uma extensão da análise de regressão múltipla, com o objetivo de correlacionar simultaneamente diversas variáveis métricas dependentes e independentes. Envolve múltiplas variáveis dependentes.	O principal é desenvolver uma combinação linear de cada conjunto de variáveis (independentes e dependentes) para maximizar a correlação entre os dois conjuntos.
Análise de <i>cluster</i>	É uma técnica analítica para desenvolvimento significativo de subgrupos de indivíduos ou objetos	Classificar uma amostra de entidades (indivíduos ou objetos) num pequeno número de grupos mutuamente exclusivos baseados na similaridade entre elas. É usada para identificar os grupos.
Escala multidimensional	Objetiva transformar o julgamento de similaridade ou de preferência na distância representada no espaço multidimensional.	O mapa percentual resultante mostra a posição relativa de todos objetos, mas análise adicional é necessária para avaliar cada atributo predizendo a posição de cada objeto.
Análise combinatória	É uma técnica emergente que trouxe sofisticação na avaliação de objetos e que permite um número significativo de formulações e ajuda no design do “produto” ótimo.	A aplicação mais direta é no desenvolvimento de novos produtos ou serviços, permitindo a avaliação de produtos complexos enquanto mantém um contexto de decisão real para o respondente.
Análise correspondente	É uma técnica exploratória de análise de dados para mostrar graficamente tabela de contingência e categoria de dados multivariados.	Facilita a redução dimensional de proporção de objetos num conjunto de atributos e mapeamento percentual de objetos relativos àqueles atributos. Difere das demais técnicas por permitir acomodar dados não-métricos e relações não lineares.
Modelos de probabilidade linear (<i>logit analysis</i>)	São uma combinação de regressões múltiplas e análise discriminante múltipla. É similar a primeira em que uma ou mais variáveis independentes são usadas para prever uma única variável dependente. A variável dependente é não-métrica, como na análise discriminante.	É uma técnica que acomoda todos os tipos de variáveis independentes (métrica e não-métrica) e não requer a suposição de normalidade multivariada. Em caso de mais que dois níveis de variável dependente, análise discriminante é a técnica mais apropriada.
Modelagem de equações estruturais (LISREL)	É uma técnica que permite separar relações para cada um dos conjuntos de variável dependente.	É o modelo “caminho” que relaciona variável independente para dependente. Em cada situação, teoria, experiência anterior ou outra permite o pesquisador distinguir qual variável independente prediz cada variável dependente.

Fontes: Hair Jr. et al. (1995), Malhotra (2001), Green e Srinivasan (1978; 1990), Hoffman e Franke (1986).

Hair Jr. et al. (1995) explora mais detalhadamente as técnicas multivariadas e considera oito tipos diferentes: (a) regressão múltipla e correção múltipla, (b) análise discriminante múltipla, (c) componentes principais e análise de fator comum (análise fatorial), (d) análise multivariada de variância e covariância, (e) correlação canônica, (f) análise de *cluster*, (g) escala multidimensional, (h) análise combinatória. Também podem ser incluídas três técnicas que os autores consideram como emergentes: (i) análise correspondente, (j) modelos de probabilidade linear como *logit* e *probit*, e, (l) modelagem de equações estruturais. No Quadro 2 são definidas cada uma dessas técnicas e os objetivos para a sua aplicação.

As técnicas de análise multivariada estão sofrendo sofisticação com vistas a atender a demanda dos cientistas das ciências sociais aplicadas. Estabelecer relações, encontrar ou propor leis explicativas é o papel da própria ciência, tarefa que exige controle, manipulação e medição de variáveis consideradas relevantes ao entendimento do fenômeno analisado. Muitas têm sido as dificuldades em traduzir as informações obtidas de fenômenos sociais em conhecimento.

A sofisticação das tecnologias de processamento dos dados, que encantam os pesquisadores menos experientes pelas facilidades oferecidas, faz com que abusos sejam cometidos em utilizar técnicas de análise de dados muito sensíveis a violações de premissas sem o devido cuidado metodológico.

É preciso lembrar as observações de Karl Popper, de que “há apenas um ingrediente de racionalidade em nossas tentativas de conhecer o mundo: o exame crítico das teorias. Em si mesmas, as teorias são suposições. Não sabemos; supomos”. Assim Popper evidencia a complexidade presente ao trabalho do cientista social, que tenta inferir dados dos fenômenos sociais, que se mostram mutantes como os transeuntes.

Por outro lado, a modelagem matemática, com a utilização da estatística, permite que deduções sejam testadas de modo a serem corroboradas ou falsificadas, pois o que se busca é o conhecimento racional crítico, conjectural, e não o conhecimento ideal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão dos caminhos percorridos pela ciência em busca da melhor opção metodológica para explicar e compreender os fenômenos (naturais e sociais) revela a necessidade de maior rigor metodológico por parte do pesquisador nas ciências sociais. A padronização metodológica proposta inicialmente para explicar os fenômenos da natureza não pode simplesmente ser transposta para os fenômenos sociais. Da mesma forma, a sofisticação dos “pacotes” estatísticos não excluem a necessidade de o pesquisador dominar cada uma das técnicas de análise uni e multi variada para, então, fazer a melhor escolha.

Os fundamentos históricos e conceituais das diferentes técnicas de avaliação estatística das informações confirmam quão necessário é compreender a aplicabilidade das análises estatísticas nos estudos organizacionais para não cometer abusos metodológicos que comprometem o conhecimento científico.

A metodologia de pesquisa é como um *continuum* que vai da “granulagem fina” (captação de detalhes de contexto e suas nuances) à “granulagem grossa” (interpretações do contexto ampliado). A escolha da melhor técnica de análise é apenas o resultado de uma modelagem teórica construída pelo pesquisador. Não se pode “modelar” algo se não tiver sido construída a relação de causalidade, como já foi inicialmente proposto pelos filósofos gregos. Não há procedimentos mágicos que permitem extrair informações práticas e com o menor grau de subjetividade do pesquisador se não houver um diálogo contínuo entre o cientista social e o estatístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, B.; COSCODAI, M. (orgs.). **História da filosofia**. 2.ed., São Paulo: Best Seller, 2003.
- CHEROBIM, A. P. M. S.; MARTINS, G. A.; SILVEIRA, J. A. G. Abordagem metodológica qualitativo-quantitativa em pesquisas na área de administração. In: Encontro da Anpad, 27, Atibaia, 2003. **Resumo dos trabalhos do 27º Encontro da Anpad**, Atibaia, 2003.
- COHN, G. (org.). **Max Weber: sociologia**. São Paulo: Ática, 1979.
- DESCARTES, R. **Discurso do método**. Lisboa: Edições 70, 1979.
- FIGUEIREDO, V. A ciência da sociedade. **Aula completa do curso “teoria sociológica”**. Disponível em: <http://www.anpocs.org.br>. Arquivo capturado em 04 abril, 2004.

- GREEN, P. E.; SRINIVASAN, V. Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. **The Journal of Consumer Research**, v. 5, n. 2, p. 103-123, Sept., 1978.
- _____. Conjoint analysis in marketing: new developments with implications for research and practice. **Journal of Marketing**, v. 54, n. 4, p. 3-19, 1990.
- HAIR JR., J. F. et al. **Multivariate data analysis: with readings**. 4.ed., New Jersey: Prentice-Hall, 1995.
- HOFFMAN, D. L.; FRANKE, G. R. Correspondence analysis: graphical representation of categorical data in marketing research. **Journal of Marketing Research**, v. 23, p. 213-227, Aug., 1986.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas/Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MARIN, S. R.; FERNANDÉZ, R. G. O pensamento de Karl Popper: as diferentes interpretações dos metodólogos da ciência econômica. **Revista Análise Econômica**, ano 22, v. 22, mar., 2004.
- Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fce/rae/edicoes_antteriores/pdf_edicao41/artigo07.pdf>. Acesso em: 05 set. 2004.
- MOITA NETO, J. M. Estatística multivariada: uma visão didática-metodológica. **Críticanarede.com**. Disponível em: <http://agata.ucg.br/formularios/NPI/pdf/capitulo1.pdf>. Acesso em: 07 out. 2004.
- POLIGNANO, L. A. C.; DRUMOND, F. B. O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos. **Revista Brasileira de Gestão de Desenvolvimento de Produto**, ano 1, n. 1, Setembro, 2001. Disponível em: <<http://www.ctc.ufsc.br/produto/Produto1/artigos/artigo1.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2004.
- POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1974.
- SÂMARA, B. S. **Pesquisa de marketing**. 2.ed, São Paulo: Makron, 1997.
- SILVA, J. F. **Métodos quantitativos na pesquisa em administração: usos e abusos**. Arquivo disponível em: <http://www.anpad.org.br>. Capturado em: 26 mai 2004.
- SILVA, P. A. L. **Probabilidades & estatística**. Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso, 1999.
- ROVIGHI, S. V. **História da filosofia moderna: da revolução científica a Hegel**. 3.ed., São Paulo: Loyola, 2002.
- WEBER, M. **Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva**. Brasília: Editora UnB, 1991.
- ZEITLIN, Irving M. **Ideología y teoría sociológica**. 3.ed., Buenos Aires: Amorrortu, 1976.