

Sintaxe da qualidade e subordinação da quantidade na medida em psicologia¹

Cílio Rosa Ziviani²
Universidade Gama Filho

Resumo

Duas suposições subjacentes orientam este artigo. Primeira, a psicologia social deixa de ser psicologia na medida em que perde de vista o indivíduo; ao não identificar a contribuição individual para que uma estatística seja o que ela é naquele momento, com aquela amostra, deixamos a psicologia e caminhamos para, digamos, a sociologia. Segunda, uma estatística em tal psicologia deveria servir como fundo, com a finalidade de cada indivíduo específico ser destacado, naquele contexto, como figura. Essa orientação procura subordinar a simples quantidade à sintaxe da qualidade, fundamentando-se no conceito de mensuração apresentado na Ciência da Lógica de Hegel; a medida como a quantidade qualificada. Variância e desvio padrão reexpressados por relações de potência conduzem ao todo dinâmico cuja média, decorrente de oposições contraditórias e não-contraditórias, é a correlação. Se organizados em série temporal, de cada par de dados em movimento emerge porta lógica que determina, qualitativamente, cada correlação.

Palavras-chave: qualidade, quantidade, medida, psicologia, lógica.

Syntax of quality and subordination of quantity in psychological measurement

Summary

Two underlying assumptions guide this paper. First, social psychology starts losing its identity as psychology as it loses sight of the individual; not identifying the individual contribution for a statistic to be whatever it is at a particular moment and sample, means leaving psychology and start moving towards, say, sociology. Second, a statistic in such a psychology should be so that each particular individual could be depicted as a figure in a statistical context taken as ground. This orientation seeks to subordinate simple quantity to the syntax of quality, based on Hegel's The science of logic, which defines measurement as qualified quantity. Variance and standard deviation reexpressed as power relations shape the dynamic whole formed by contradictory and non-contradictory oppositions, from which correlations follows. From each pair of data, if organized as a time series, emerges a moving logical gate which, qualitatively, determines each moving correlation.

Key words: quality, quantity, measurement psychology, logic.

Distinguem-se no presente texto três grupos de conceitos. Por serem altamente inter-relacionados, perpassam por todo o texto. Não obstante, refiro-me a eles inicialmente na suposição de que facilitem o entendimento do que se trata nesse artigo.

O primeiro grupo aborda os seguintes pontos: a medida como quantidade qualificada; variância, desvio padrão e covariância reexpressados por meio de relações de potência; todo dinâmico, oposição contraditória e correlação; blocos mínimos de varia-

bilidade e a composição da variância total. Estas noções são tratadas sincronicamente, sem levar em conta a presença do fator *tempo*.

O segundo grupo trata das questões da qualidade, quantidade, teoria da medida e o movimento do conceito na obra *A Ciência da Lógica* de Hegel (1812/1966; 1812/1972; 1813/1975a; 1813/1976; 1816/1975b; 1816/1981) e a relação deste texto hegeliano com o procedimento estatístico, matemático e lógico desenvolvido no presente trabalho.

1. Curso ministrado na XXVIII Reunião Anual de Psicologia, outubro, 1998. (E-mail; cilio@cilio.com)

2. Universidade Gama Filho - Rua Manoel Vitorino 553 - Prédio CP / 3º andar / MesPsi - Rio de Janeiro-RJ - CEP: 20740-280 - Tel/fax: (0xx-21)599-7139.

Finalmente o terceiro grupo leva em conta o *tempo* como fator em interação com os conceitos do primeiro grupo. São portanto tratados aqui pontos como seqüências temporais e a emergência de portas lógicas em movimento como consequência da variância e covariância; média móvel, autocorrelação e dependência serial em pares de dados em movimento e sua aplicação em dados gerados por decisões intersubjetivas.

O trabalho encerra descrevendo a utilização desses conceitos com finalidade didática, explicitando as suposições de paradigma pedagógico especificamente desenvolvido para esse fim. Começo, portanto, com o conceito de medida enquanto quantidade qualificada, desenvolvendo a noção da determinação qualitativa da quantidade em análises e desdobramentos psicométricos que se apresentam aritmética, matemática e estatisticamente equivalentes no processo de construção da medida fidedigna e válida.

Nesse desenvolvimento também indico como a consideração explícita do tempo, como fator significativo em dados encadeados em série temporal, enseja a correspondência lógica dos resultados matemáticos e estatísticos ao serem produzidas portas lógicas em movimento seqüencial.

Cabe aqui observar que jamais teria chegado a esses resultados sem o estudo da *Ciência da Lógica* de Hegel (especialmente o primeiro livro: Hegel, 1812/1966; Hegel, 1812/1972). As noções ali aprendidas foram mudando minha maneira de perceber procedimentos estatísticos em análises de dados de pesquisa em psicologia, de forma a poder reexpressá-los sob a óptica das relações de potência.

Quais, exatamente, teriam sido as noções que influenciaram significativamente essa mudança de percepção? Em retrospecto, identifico de pronto as noções de determinação qualitativa (*der qualitativen Bestimmung*) da diferença quantitativa (*der quantitative Unterschied*) na produção da medida (*das Mass*) e de sua unidade (*Massstab*); a noção da unidade de opostos (*die Einheit entgegengesetzter*) contrapondo-se a unidades desprovidas de relação (*verhältnislose Einheiten*); a noção de relação quan-

titativa (*das quantitative Verhältnis*) desdobrada na tríade da relação direta (*direkte Verhältnis*), da relação invertida (*umgekehrte Verhältnis*) e da relação que engloba as duas anteriores, a relação de potência (*Potenzenverhältnis*).

Mas a noção que mais influenciou minha maneira de perceber procedimentos estatísticos decorre da frase marcante e desafiadora de Hegel (1812/1966, p. 266) de que “a medida é a unidade da qualidade e da quantidade” (*Das Mass ist die Einheit der Qualität und der Quantität*) – mas como pode ser isso, perguntava-me, altamente motivado para continuar lendo em busca da resposta.

Especificamente, a noção de movimento na evolução do conceito, presença marcante nesse texto hegeliano, influenciou decididamente minha visualização das portas lógicas de dupla entrada decorrentes de, ou diretamente antecedentes a, procedimentos estatísticos como o cálculo da variância ou do coeficiente de correlação de Pearson no dado empírico em movimento.

Mas de que maneira essa noção de movimento, marcadamente a noção de movimento evolutivo, movimento que “caminha para frente” (*Fortbewegung*), teria facilitado minha visualização da presença de portas lógicas no dado estatístico em movimento? O que se segue introduz a resposta a essa questão, ao mesmo tempo que apresenta o desdobramento do processo de portas lógicas em movimento como expressão de sua correspondência com o procedimento estatístico e matemático pertinentes.

As portas lógicas são consequentes ao cálculo da variância desde que haja variância, isto é, as variâncias sejam matematicamente diferentes de zero em um par de variáveis em movimento, possibilitando o estabelecimento de uma *relação*. Se o dado empírico não variar o procedimento matemático-estatístico é necessariamente interrompido pela indefinição da divisão por zero.

Nos parágrafos seguintes aplico as noções do primeiro grupo mencionado no início do trabalho a *pares* de dados. A quantidade de cálculo é mínima, possibilitando o acompanhamento pelo texto sem recurso a computadores. Por isso mesmo, suponho

eu, facilita a introdução dos conceitos do primeiro grupo – mais difíceis de serem prontamente visualizados sem o uso de computação em tempo real.

Suponhamos uma seqüência de dados ordenados pela passagem do tempo, isto é, formando uma série temporal. Digamos, preços de um determinado papel em negócios consecutivos no pregão de bolsa de valores. Se o preço do negócio seguinte for idêntico ao preço do negócio imediatamente anterior, a variância no par de dados é zero.

Neste caso em que o dado empírico não varia, o procedimento é interrompido pela indefinição da divisão por zero. A variância sendo zero, o desvio padrão no denominador da fração que transforma os desvios originais em unidades de medida padronizadas também é zero. Como zero no denominador, esse desvio padrão torna indefinida a própria denominação da unidade padrão de medida.

Mas essa interrupção apenas inicia um processo de espera – a espera da substituição do sempre igual pelo próximo *diferente*. Esse diferente, seja com preço maior ou menor que a última repetição do mesmo preço seguidamente, reabre a variabilidade da série ao gerar uma *diferença*.

Somando-se os dois dados e dividindo-se por dois, obtém-se a respectiva *média*. Essa média, no produto com a *unidade negada*, passa a ter sinal negativo. A média negada, face a cada um dos dois dados, gera duas diferenças, ou desvios. Essas diferenças ou desvios da média são necessariamente de igual magnitude e sinais opostos. O produto de cada desvio multiplicado por si mesmo produz duas *áreas*. Essas duas áreas são de magnitudes iguais, pois decorrem de desvios de igual magnitude. Sendo de magnitudes iguais, a média dessas duas áreas, ou seja, a *Variância*, é da mesma magnitude de cada uma das duas áreas anteriores ao procedimento de somá-las.

A Variância, portanto, equivale em magnitude a cada área obtida pela elevação à potência “2” de ambos os desvios da média. Agora, qual a magnitude de extensão que, no produto consigo mesma, produz a área formada pela Variância?

Percorre-se aqui o caminho inverso do utilizado para se obter as áreas, no qual cada magnitude de extensão foi elevada à potência “2”. Este caminho inverso eleva a Variância ou área média à potência inversa, isto é, eleva à potência “ $\frac{1}{2}$ ”. Obtém-se assim o *Desvio Padrão*, aquela magnitude que, no produto consigo mesma, produz a área média constituída pela Variância.

Este Desvio Padrão (\overline{DP}) é inserido no denominador da fração cujo numerador é a diferença ou desvio original de cada observação face à média negada. Cada magnitude original assim denominada reexpressa-se em Unidades de Desvio Padrão, ou em unidade padrão, ou escore ‘z’, ou desvio reduzido ‘z’. Observe-se a relação inversa entre a diferença ou desvio original e o desvio padrão. O ‘z’ é o produto do desvio original multiplicado por $1 / \overline{DP}$. Neste ponto, acho apropriado destacar a lembrança que nos faz Pasquali:

“... é preciso recordar que qualquer distribuição de dados de uma variável (X) pode ser exhaustivamente explicada pela média e pela variância; e a relação entre duas distribuições (X e Y) pode ser dada pela correlação (...). Além disso, podemos trabalhar com os dados expressos em escores padrões em lugar dos escores brutos, sem com isso perder qualquer informação dos dados. Esse estratagema torna-se uma grande conveniência ao se deduzirem fórmulas matemáticas, porque sabemos que em escores padrões a média de uma distribuição é 0 e a variância é 1.” (Pasquali, 1997, p. 232)

Pois bem, chegamos assim a expressar nosso par de dados como unidades do respectivo desvio padrão. Como esse desvio padrão – *sempre* positivo, pois decorre de uma *área* – equivale em magnitude a ambos os desvios, um deles positivo e o outro negativo, denominá-los pelo desvio padrão transforma-os sempre e necessariamente em *unidades opostas*. Como tal, necessariamente, um deles será (+1) e o outro será (–1).

Eis aí, literalmente, um exemplo *perfeito* da noção de unidade de opostos, *die Einheit entgegengesetzter*, já mencionada como uma das noções da obra hegeliana que mais influenciaram minha maneira de

perceber procedimentos estatísticos. Mas agora esses opostos estão na condição de escores “z”, ou unidades padronizadas de medida. Estão prontos, como coeficientes, para entrar em relação com seus respectivos pares na *outra* variável, expressados igualmente em “z”, também sob a forma necessária de (+1) e de (-1).

Na condição de coeficientes – coeficiente definido como um número colocado ante outro que o multiplica – estão prestes a gerar dois produtos cuja média é o coeficiente de correlação produto *momento* de Pearson. Dessa forma, o que era anteriormente simples unidade de opostos, movimentada-se e passa a se apresentar como unidade de *momentos* opostos (*als Einheit entgegengesetzter Momente [sic]*; Hegel, 1812/1966, p. 139; 1812/1972, p. 173-4; 1812/1975, p. 183-4).

Este é um ponto de extrema importância teórica na *Ciência da Lógica*. Vale a pena apresentar a frase completa de onde retirei a parte citada acima. Arrisco-me a dizer que talvez seja a frase que melhor sintetiza todo o conjunto dessa obra. Encontra-se na abertura da discussão sobre a *quantidade*. Ao referir-se à crítica kantiana da razão pura, Hegel (1812/1966, p. 139; 1812/1972, p. 173-4; 1812/1975a, p. 183-4) observa que, dentre as quatro antinomias ali estabelecidas, a segunda diz respeito à oposição (*worunter die zweite den Gegensatz betrifft*) que constitui os momentos da quantidade (*den die Momente [sic] der Quantität ausmachen*); entretanto, embora tenham grande mérito, sua apresentação é muito imperfeita (*ist diese Darstellung sehr unvollkommen*); mas, por isso mesmo, merecem avaliação mais exata.

Elabora essa avaliação, cujos detalhes não interessam diretamente a nós aqui, e conclui Hegel (1812/1966, p. 139; 1812/1972, p. 173-4; 1812/1975a, p. 183-4) afirmando que nessa específica obra kantiana o autor desejou dar uma aparência de completude, de integridade (*einen Schein von Vollständigkeit geben wollte*) a suas quatro antinomias cosmológicas (*seinem vier kosmologischen Antinomien*) por meio do princípio de classificação (*durch das Einteilungsprinzip*) que tirou de seu esquema de categorias (*das er von seinem Schema*

der Kategorien hernahm). A palavra *Schein*, ou aparência, foi sem dúvida usada por Hegel no sentido de aparência superficial e desprovida de fundamento. Os tradutores franceses dessa obra (Hegel, 1812/1972, p. 173, nota 39) sugerem que este *Schein* está empregado por Hegel no sentido de *faux-semblant* que é fonte de ilusão.

Qual, então, a sugestão de Hegel para se chegar a construtos teóricos, a conceitos, que apresentem completude, integridade? Para Hegel (1812/1966, p. 139; 1812/1972, p. 173-4; 1812/1975, p. 183-4) somente o mais profundo *insight* na antinômica (*Allein die tiefere Einsicht in die antinomische*), ou mais verdadeiramente, na natureza dialética da razão (*oder wahrhafter in die dialektische Natur der Vernunft*), “amarra” de forma absoluta o conceito (*fasst überhaupt jeden Begriff*) como unidade de momentos opostos (*als Einheit entgegengesetzter Momente [sic]*), aos quais se poderia dar a forma de afirmações antinômicas (*denen man die Form antinomischer Behauptungen geben könnte*). Eis aí o contexto que ajuda a dar sentido mais preciso à noção hegeliana da *unidade de momentos opostos* que, dialeticamente, move o conceito. Pois *Gegensatz*, oposição fixa e passiva, utilizada na referência de Hegel à segunda antinomia kantiana que constitui os momentos da quantidade, distingue-se de *Entgegensetzung*, oposição onde se exprime o movimento que engendra a *diferença* dos termos.

Retomemos agora o andamento estatístico-matemático que vinha sendo desenvolvido. Relembrando, denominar os desvios originais da média pelo desvio padrão transforma-os sempre e necessariamente em *unidades opostas*. Como tal, um deles será (+1) e o outro será (-1). Mas com a denominação do desvio que é um *padrão* de medida para os demais, agora esses opostos estão na condição de escores “z”, ou unidades padronizadas de medida.

Como vimos, estão prontos para entrar, enquanto expressos em “z” e na condição de coeficientes, em relação com seus respectivos pares, isto é, estão prestes a gerar dois produtos. A média desses dois produtos é o coeficiente de correlação produto

momento de Pearson; o que era simples unidade de opostos reapresenta-se como unidade de *momentos* opostos.

Note-se que a relação dentro do primeiro par, entre a unidade positiva (+1) e essa mesma unidade *negada* (-1), tem correspondência com a relação dentro do segundo par, igualmente entre a unidade positiva (+1) e a unidade *negada* (-1) da *outra* variável. Essas unidades de um lado e do outro operam essa correspondência ao atuarem como coeficientes na geração da correlação produto *momento* de Pearson.

Esse coeficiente de correlação será (+1,00) ou (-1,00) dependendo apenas da configuração *qualitativa* dos sinais dos coeficientes “z”. No caso de ser mantida constante a variabilidade, sem a interrupção provocada pela indecidibilidade da divisão por zero decorrente da ausência de variabilidade ou repetição de dados iguais, os produtos poderão se apresentar de quatro diferentes maneiras.

Os produtos poderão ser [(-1)(-1)] na primeira linha, tendo respectivamente abaixo [(+1)(+1)] na segunda linha. O produto da primeira linha é (+1) e o produto da segunda linha também é (+1). Neste caso, a correlação será a média da soma de (+1) com (+1); mais um com mais um somam dois, positivo; a média será então dois sobre dois, isto é, a correlação será +1,00.

Ou os produtos poderão ser [(-1)(+1)] na primeira linha, o que determina se ter [(+1)(-1)] na segunda linha. O produto da primeira linha é (-1) e o produto da segunda linha também é (-1). Aqui, a correlação será a média da soma de (-1) com (-1); menos um com menos um somam menos dois; a média será então menos dois sobre dois, isto é, a correlação será -1,00.

Ou ainda os produtos poderão ser [(+1)(-1)] na primeira linha, o que determina se ter [(-1)(+1)] na segunda linha. O produto da primeira linha é (-1) e o produto da segunda linha também é (-1). A correlação será a média da soma de (-1) com (-1); menos um com menos um somam menos dois; a média será então menos dois sobre dois, isto é, a correlação será -1,00.

Finalmente, os produtos poderão ser [(+1)(+1)] na primeira linha, o que determina se ter [(-1)(-1)] na segunda linha. O produto da primeira linha é (+1) e o produto da segunda linha é também (+1). Neste último caso, a correlação será então a média da soma de (+1) com (+1); mais um com mais um somam dois positivo; a média será então dois sobre dois, isto é, a correlação será +1,00.

Quatro portas lógicas estão configuradas acima. Cada uma das quatro situações apresenta matriz dois por dois com quatro células. É comum apresentar-se portas lógicas referindo-se à primeira célula, situada à esquerda na primeira linha como (00:), correspondendo aos nossos sinais qualitativos (—:); à segunda célula, situada à direita na primeira linha como (01:), correspondendo aos nossos (-+:); à terceira, situada à esquerda na segunda linha como (10:), correspondendo aos nossos (+-:); e à quarta, situada à direita na segunda linha como (11:), correspondendo aos nossos (++:).

Com esta notação, podemos agora dizer que na primeira situação encontra-se a porta lógica “p”, denotada

--:	-1	(00:0)
-+:	-1	(01:0)
+ -:	+1	(10:1)
++:	+1	(11:1)

Na segunda configuração encontra-se a porta lógica “ou exclusivo”, denotada

--:	-1	(00:0)
-+:	+1	(01:1)
+ -:	+1	(10:1)
++:	-1	(11:0)

Na terceira situação está a porta lógica “não-ou exclusivo” denotada

--:	+1	(00:1)
-+:	-1	(01:0)
+ -:	-1	(10:0)
++:	+1	(11:1)

Finalmente, na quarta configuração encontramos a porta lógica “*não-p*”, denotada

--	: +1	(00:1)
-+	: +1	(01:1)
+-	: -1	(10:0)
++	: -1	(11:0)

O surgimento dessas quatro portas lógicas específicas dentre as dezesseis portas possíveis na lógica proposicional matemática tem toda sua razão de ser. Mas essa discussão não cabe aqui. Observo apenas que as portas lógicas são consideradas no presente trabalho, teórica e metodologicamente, tal como concebidas e apresentadas por Wittgenstein (1921/1963; 1987; § 5.101). São tomadas como funções de verdade, podendo ser ordenadas em séries (*Tractatus*, § 4.45 e § 5.1); além disto (§ 5.1241), e principalmente, duas proposições (ou portas) estão opostas uma à outra (*zwei Sätze sind einander entgegengesetzt*), quando não existe uma proposição com sentido que afirme ambas (*wenn es keinen sinnvollen Satz gibt, der sie beide bejaht*).

Isso posto, voltemos ao par de preços diferentes relativos aos dois negócios no pregão da bolsa de valores imaginada anteriormente. Com a realização do terceiro negócio surge um novo preço. Suponhamos que seja *diferente* do preço do negócio que o antecedeu. Podemos organizar agora os dois pares de dados que produziram as células do nosso exemplo para as quatro possibilidades de portas lógicas.

Essa organização deverá necessariamente ser de forma que o segundo preço – *sucessor* do primeiro e *antecessor* do terceiro – esteja presente nas duas células da diagonal secundária da matriz dois por dois com suas quatro células. Os três dados sequenciais ocupam portanto *quatro* posições na matriz. Chamando-se o primeiro dado de *A*, o segundo de *B* e o terceiro de *C*, a matriz organiza-se assim:

<i>A</i>	<i>B</i>
<i>B</i>	<i>C</i>

Longe de ser trivial ou arbitrária, essa organização é fundamental por ser a *única* maneira – pelo menos em meu entendimento atual – para que se possa avaliar, como conseqüência da variabilidade, a condição tópica do termo do meio, o dado *B*. Pois o dado *B* encontra-se na dupla condição simultânea de “mediador” (*das Vermittelnde*) e “mediado” (*das Vermittelte*).

Como recurso mnemônico, chamo a esta organização de “esquema *Z*”, pois os dados devem ser organizados como se estivessem em torno dos quatro extremos do desenho da letra “*Z*” maiúscula, cuja diagonal corresponde graficamente à diagonal secundária da matriz dois por dois. O termo *B* do meio, repetido nas duas posições que formam a diagonal secundária da matriz, fica assim ligado graficamente por essa diagonal da letra “*Z*”.

Voltemos ao nosso exemplo. Suponhamos que o preço do negócio *A* tenha sido 53, o preço de *B* tenha sido 54 e o preço do negócio *C* tenha sido de 52. Ficaria assim nossa matriz:

53	54
54	52

Neste caso, a reexpressão desses dados em desvios padronizados “*z*” (*aqui*, “*z*” *minúsculo!*) é

(-1)	(+1)
(+1)	(-1)

e o produto dos coeficientes levará a uma correlação negativa, -1,00. A porta lógica formada pela configuração dos coeficientes “*z*” acima, aqui apresentada em termos de matriz (Stern, 1988), é a porta do “*ou exclusivo*”. Mas esta é apenas uma instância do encadeamento dos dados em série temporal. Suponhamos que o *quarto* dado na série seja referente a negócio cujo preço foi de 49. Acrescentando-se esse quarto preço aos três preços anteriores, assim passam a se apresentar:

53	54
54	52
52	49
49	...

A matriz agora em destaque é formada pelos três dados seguintes, que ocupam as *quatro* posições, com o dado 52 repetido na diagonal da nossa imaginária letra “Z”:

54 52

52 49

Neste segundo momento de nosso exemplo, os dados expressados em coeficientes “z” obtidos pelo procedimento estatístico descrito são

(+1) (+1)

(-1) (-1)

e o produto dos coeficientes levará a uma correlação positiva, +1,00. A porta lógica formada pela configuração dos coeficientes “z” acima é a porta “não-p”.

Ponto de grande importância teórica merece agora ser destacado. Trata-se da condição inerentemente contraditória do dado que se encontra na diagonal secundária da matriz dois por dois, ou na diagonal do *esquema Z*, ou seja, o dado intermediário que tem presentes tanto seu *antecessor* quanto o seu *sucessor*. No último exemplo, trata-se do dado 52.

Observemos que o dado 52, na condição de conseqüente ao dado 54, é quantitativamente menor que o dado 54 e portanto *qualificado* pelo dado 54 como *negativo*. Em outras palavras, sua diferença em relação ao dado 54 apresenta-se como negativa; recebe, portanto, *sinal negativo* na posição que ocupa na posição inferior esquerda da diagonal do *esquema Z*. Entretanto, o mesmo dado 54, na posição que ocupa na célula superior direita da diagonal do *esquema Z* recebe *sinal positivo*, pois sua diferença em relação ao dado 49 apresenta-se como positiva.

Todo e qualquer dado da série ocupará essa dupla posição e desempenhará esse duplo papel como termo “do meio” ou intermediário (*Mitte*). Dependendo da *sintaxe qualitativa* imposta pela variância da série poderá, como no caso do presente exemplo, apresentar-se tanto como positivo quanto como negativo. Isto acontecendo, note-se, no mesmo *momento* do andamento da série.

Este é outro ponto teoricamente importante. Como algo pode ser e não ser, apresentar-se como positivo e negativo no mesmo *momento*, ao mesmo tempo?

Costuma-se acreditar que haja uma diferença absoluta no positivo e no negativo; todos os dois, entretanto, em si são a mesma coisa, diz Hegel (1830/1929, § 119, p. 276; 1830/1979, § 119, p. 378), pois positivo e negativo são essencialmente condicionados um pelo outro (*Positives und Negatives sind also wesentlich durch einander bedingt*). O entendimento simples, diz Hegel (1830/1929, p. 126; 1830/1979, p. 378) consubstancia-se na proposição do *terceiro excluído* (*Der Satz des ausgeschlossenen Dritten*) que é a proposição do entendimento determinado (*ist der Satz des bestimmten Verstandes*) que quer afastar de si a contradição (*der den Widerspruch von sich abhalten will*), não aceitando algo ser, por exemplo, positivo e negativo simultaneamente. Entretanto, ao afastar de si essa contradição, cai nela.

Trata-se aqui, entendo eu, essencialmente do mesmo procedimento adotado por Jacques Lacan como solução para seu esquema “L” da relação intersubjetiva (Lacan, 1966, p. 53). No chamado eixo *a-a'* desse esquema existe exatamente essa oscilação. Com essa referência, não pretendo aqui misturar conceitos de diferentes compromissos teóricos. Mas para mim trata-se do mesmo problema enquanto definido no plano estritamente simbólico, especialmente quando examinado o esquema “L” no contexto da série binária ao acaso (*au hasard*) explicitada na parte denominada *Parenthèse des Parenthèses* (Lacan, 1966, p. 54-56).

Sem desenvolver detalhes dessa questão, friso apenas que o tipo de dado que venho usando em nosso exemplo fictício é de natureza estritamente *intersubjetiva*. O conceito de intersubjetividade é usado aqui no sentido de Heider (1958). No capítulo oito, sobre dever e valor, Heider (1958) procura estabelecer teoricamente as bases da objetividade cognitiva do processo de valoração (p. 229) e analisa o conseqüente problema de se atingir um *critério intersubjetivamente válido* (p. 231).

Em trabalho sobre a pessoa inteligente no mundo social, Gerk-Carneiro e Ziviani (1998) argumentam que pode-se chegar a uma conceituação de pessoa inteligente como aquela capaz de escolher com sentido e compreensão entre as oportunidades que a vida lhe oferece e, assim fazendo, ser uma arquiteta parcial na construção de seu próprio destino. Dentro dessa concepção, apresenta-se como particularmente importante o papel do Outro no processo.

Heider (1958) desenvolve a noção da reação que podemos ter ao destino de outra pessoa, tal como por nós percebido. Assim, se consideramos apenas seu valor, isto é, seu caráter positivo ou negativo, torna-se possível distinguir quatro tipos de reação ao destino de outra pessoa, tal como formalmente esquematizado por Heider (1958, p. 277). Esses quatro tipos são os seguintes: (1) que o outro tendo uma experiência positiva seja positivo para a pessoa; (2) que o outro tendo uma experiência negativa seja negativo para a pessoa; (3) que o outro tendo uma experiência positiva seja negativo para a pessoa; e finalmente (4) que o outro tendo uma experiência negativa seja positivo para a pessoa.

Como colocaram Gerk-Carneiro e Ziviani (1998, p. 142-3), no primeiro, o fato do outro passar por uma experiência positiva (+), tal como percebida por nós, mostrar-se como positiva (+) para nós; e no segundo, o fato do outro ter uma experiência negativa (-) ser percebido como igualmente negativo (-) para nós, pressupõe-se a concordância, a identificação, o primeiro tipo identificado como *prazer simpático* e o segundo relacionado à *compaixão*. Já nos dois últimos tipos são identificados, respectivamente, *inveja* em um e *alegria maliciosa* no outro. A inveja refere-se à situação na qual o fato de o outro passar por uma experiência positiva (+) ser negativo (-) para nós, pois dizemos que uma pessoa sente inveja quando menospreza a felicidade de outra; já a alegria maliciosa caracteriza a situação de o outro vivenciar uma situação negativa (-) e essa condição de felicidade percebida no outro ser experimentada por nós como algo positivo (+).

Sem nos alongarmos no detalhamento, pode-se ter aí as condições mínimas básicas para a definição

de uma sintaxe da qualidade nas relações interpessoais, dado que as quatro possibilidades simultâneas, (--) , (-+), (+--) e (++) demarcam a condição sintática para uma lógica subjacente à “psico-lógica” das relações interpessoais – no presente trabalho, conceituada em termos de relações *intersubjetivas*.

Voltando ao exemplo da série de negócios em nossa bolsa de valores fictícia, a suposição é a de que o processo de formação do preço de um ativo financeiro seguidamente negociado em pregão a viva voz em qualquer bolsa de valores decorre essencialmente do encontro de duas *subjetividades* – a subjetividade do comprador encontra a subjetividade do vendedor, ambos com expectativas opostas. Trata-se portanto da intersubjetividade em movimento – literalmente, movida pela *contradição*, negócio a negócio, isto é, em unidades de momentos *opostos*.

Pois bem, a série, ao receber novos dados, passará pelas quatro portas lógicas até o momento que aparecer o dado não-diferente, isto é, o dado de magnitude igual a de seu antecessor. Cessa abruptamente o movimento sintático da série na indecibilidade da divisão por zero em consequência da variância zero até o momento de surgir o próximo dado *diferente*. A série retoma sua sintaxe e poderá passar por outras portas dentre as dezesseis portas possíveis.

Há possibilidade de se apresentar *todas* as dezesseis portas em uma única matriz quatro por quatro, matriz essa cuja formação se dá por encaminhamento “natural” por meio de reflexões especulares sucessivas. Mas não farei isso aqui, apenas observo que as quatro portas lógicas destacadas nos exemplos anteriores são as quatro portas que preenchem a diagonal secundária dessa matriz. A diagonal principal é ocupada pela contradição no extremo superior esquerdo e pela tautologia no extremo inferior direito. As duas células intermediárias dessa diagonal principal são ocupadas pelas portas lógicas “q” e “não-q” – estas duas são as únicas que, tal como as quatro portas aqui examinadas, apresentam dois sinais positivos e dois sinais negativos.

Todas as demais oito portas restantes são do tipo “três contra um”, isto é, se um dos sinais é positivo, os demais três são negativos; se um dos sinais é nega-

tivo, os demais três são positivos. Estão nesta categoria o “ou inclusivo” e sua negação, o “não-ou inclusivo”; o “e” e sua negação, o “não-e”.

As demais quatro portas restantes do tipo “três contra um” referem-se ao que se chama implicação material. O importante é notar aqui que essas portas só podem surgir no modelo ora em discussão ou como consequência imediata da retomada da variância ao se encerrar um período no qual os dados se repetiram como iguais, com variância zero, ou como consequência imediata da interrupção da variância ao se iniciar período repetitivo de iguais.

Passo agora a detalhar a base teórica que orienta a reexpressão de procedimentos estatísticos da forma que venho mencionando. Exemplo adequado para iniciar a descrição desses procedimentos que conduzem aos objetivos descritos encontra-se no primeiro passo constituído pela operação de se subtrair a média aritmética de todas as observações diminuindo-a de cada uma dessas observações para se obter o desvio individual, positivo ou negativo, característico de cada componente da amostra. Estatisticamente costuma ser esse o procedimento inicial em direção ao cálculo final da variância conduzindo ao desvio padrão ou afastamento quadrático médio dessa média aritmética.

Proponho aqui reconceituar o procedimento. Ao invés de simples subtração da média aritmética, concebê-lo como operação inicial de demarcação simultânea da identidade e da diferença. Essa afirmação da individualidade, característica de cada um dos dados que compõem a amostra, identifica em cada um aquilo que lhe é idiossincrático, distingue cada individualidade pela diferença com as demais, por aquilo que as outras individualidades não são.

Além do mais não custa enfatizar que tal forma de proceder possibilita acrescentar, ao habitual uso de instrumentos de avaliação psicológica em pesquisa cujo interesse primordial recai sobre as relações entre variáveis enquanto representantes operacionais do construto teórico, a vantagem de não perder de vista o indivíduo em sua participação específica sempre identificável face a diferenças.

Faz melhor sentido teórico, portanto, conjugar cada observação com a *negação* daquilo que se constitui como síntese da contribuição de todos, a média aritmética das observações.

Assim, ao invés da operação aritmética de subtração, passamos ao movimento de “oposição” (*Entgegensetzung*, Hegel, 1812/1966), por meio da adição de opostos, ou união de opostos como vimos, que gera a diferença ao mesmo tempo que mantém a identidade. Junta-se cada dado positivo, cada observação individual, à negação da média. Ou seja, somamos cada observação positiva vinda de cada indivíduo com a negativa daquilo que é comum a todos, isto é, com a média *negada*. Claro está que o procedimento é matematicamente equivalente. Sendo X uma observação e M a média de todas as observações, a operação $Op=(X-M)$ equivale à operação $Op=(X+(-M))$. Não obstante, esta segunda operação, embora matematicamente equivalente à primeira, remete-nos a caminho teórico substancialmente diverso, conceitualmente diferente.

Teoricamente diferente, pois cada observação, somada à média negada, produz a média *aufgehoben*, isto é, “suprime” a média ao mesmo tempo que a “conserva”. O verbo *aufheben* tem grande importância para o entendimento da obra hegeliana aqui utilizada. Para aprofundamento dessa questão remeto à Ziviani (1998, p. 259-60) onde transcrevo palavras do próprio Hegel sobre os sentidos opostos desse verbo na língua alemã.

A produção da média *aufgehoben* conduz portanto à noção de que essa média, ponto abstrato e substancialmente inexistente, fruto da influência de todos, não foi simplesmente subtraída, eliminada, jogada fora. Continua lá conservada nos dados que passaram a se apresentar como desvios positivos e negativos em relação a essa abstração imaterial, a esse centro de gravidade, fulcro da balança em cujos pratos se equilibram e se contrabalançam, agora, apenas as identidades e as diferenças. Embora a média passe a ser tanto “positivamente” zero quanto “negativamente” zero, conceitualmente essa média zero, ou ainda, essa média (± 0) continua sendo média. Pois o zero está lá como o resultado da soma

do conjunto de todos os dados representados em desvios positivos e negativos. Ou seja, o zero marca a presença (nele, zero) de uma ausência (da média).

Esse “lugar” onde se encontra a ausência positivada pela presença da não-média, pela presença da média negada, embora se apresente objetivamente como qualitativamente nada e quantitativamente zero, substantivamente não pode ser considerado como lugar do Nada (*Nichts*), pois marca a presença inequívoca da ausência do único número capaz de ter feito com que a soma das observações, agora em forma de magnitudes positivas e negativas, viesse a produzir zero como resultado. Há um e um único número capaz de viabilizar esta proeza aritmética. Este número único é a média. Se existe um conjunto de dados cuja soma é matematicamente zero, é porque consubstanciada nesse zero está a média *aufgehoben*, isto é, “suprimida” e ao mesmo tempo “conservada”.

O que aconteceu? A quantidade denominada “média” desapareceu apenas temporariamente, saiu de cena, ao determinar (*bestimmen*) a magnitude e o sinal de cada observação. Assim, qualificou cada dado ou observação como positivo ou negativo. Em fazendo isso, desapareceu qualitativamente (pois virou Não-Média) e quantitativamente (pois virou Zero) ao transferir qualidade para os dados. Não nos esqueçamos que essa média, ao constituir-se como tal, surgiu do produto da quantidade formada pela soma de todas as observações pelo inverso do número delas. Expressão que, reexpressada, equivale à operação de relação de potência constituída do produto da soma total de observações multiplicada pelo número de observações elevado à potência (-1), isto é, elevado à unidade negada. A demonstração com fórmulas encontra-se em Ziviani (1998, p. 270-71).

Vemos, portanto, que o total dessas observações, o total da contribuição de todos, surgiu então do produto com o inverso do número total de contribuintes para a formação desse todo. Em síntese, ao invés de dividir a soma total das observações pelo número delas, no presente contexto é teoricamente mais produtivo conceber a operação como o produto do total da contribuição de todos pelo inverso da

quantidade de todos. Ou seja, primeiramente concebê-la como relação inversa; e depois, melhor ainda, concebê-la como relação de potência.

O desenvolvimento estatístico-matemático explicitado em (Ziviani, 1998) inspirou-se no desdobramento da relação quantitativa feito por Hegel (1812/1966; 1812/1972). Relembrando, desdobrou essa relação quantitativa em três relações básicas. A primeira é a relação direta, a segunda a relação inversa e a terceira a relação de potência. É a relação de potência (*Potenzenverhältnis*) que, ao englobar as duas primeiras, introduz a medida (*das Mass*).

Um ponto importante merecedor de destaque é a noção de que a unidade pode ser definida como algo elevado à potência zero. Por exemplo, “n” elevado a zero equivale à unidade. Aliás, qualquer quantidade elevada à potência zero é sempre igual à unidade, “1”. Esta é uma afirmação importante em si mesma, do ponto de vista estritamente formal, matemático.

Entretanto, na *Lógica* de Hegel essa relação recebe grande atenção na discussão conceitual, segundo meu entendimento do texto, dado que Hegel não explicita sua formalização. O termo de interesse é “n” elevado a zero ou (+1-1) – ou seja, *algo potencializado qualitativamente*. Muito embora o conceito de expoente para Hegel fosse diferente do que se entende rotineiramente hoje (designava inclusive o quociente constante de duas quantidades variáveis) interpreto dessa maneira o texto de Hegel (1812/1966, p. 259; 1812/1972, p. 287) quando diz, por exemplo, que na relação de potência o expoente é de natureza inteiramente qualitativa (*Im Potenzenverhältnis aber ist der Exponent ganz qualitativer Natur*).

Cabe neste ponto voltar a demarcar os limites das partes do texto hegeliano às quais venho me referindo. As noções de medida como quantidade qualitativamente determinada, a noção (Hegel, 1812/1966, p. 269) de que tudo que é tem uma medida (*Alles, was ist, hat ein Mass*) ou, ainda melhor, a mesma noção aprimorada (em edição posterior; Hegel, 1830/1975a, p. 343) de que tudo que está lá tem uma medida (*Alles, was da ist, hat ein Mass*) foram teoricamente desenvolvidas por Hegel no primeiro tomo, primeiro livro, da *Ciência da Lógica*.

Esta divide-se em dois tomos, o primeiro dedicado à Lógica Objetiva e o segundo à Lógica Subjetiva ou Doutrina do Conceito. No primeiro tomo desdobra-se a lógica objetiva em dois livros, o primeiro A Doutrina do Ser, o segundo A Doutrina da Essência (Hegel, 1813/1975b; 1813/1976).

No livro sobre o ser, *Das Sein*, as noções de Qualidade, Quantidade e Medida intitulam respectivamente as três grandes partes do texto. As duas primeiras, Qualidade e Quantidade, após passarem ambas, simultânea e sucessivamente pelas relações direta, inversa e de potência, nesta ordem, unem-se no conceito de Medida, formando assim a terceira parte, conclusiva do primeiro livro.

O fundamento para a introdução da noção de Essência é a noção teórica de Medida. O segundo livro, dedicado à teoria da Essência encerra a lógica objetiva do primeiro tomo e prepara o terreno para a conclusão da obra no segundo tomo, terceiro livro, dedicado ao Conceito (Hegel, 1813/1975b; 1816/1981).

Em síntese, é a medida (*das Mass*) que introduz a essência enquanto reflexão (*das Wesen als Reflexion*), formando a lógica objetiva (*die objective Logik*) que conduz à ciência da lógica subjetiva ou doutrina do conceito (*Wissenschaft der subjectiven Logik oder die Lehre vom Begriff*).

Embora o exame dessa obra hegeliana fique restrito a sua primeira parte, *Das Sein*, dado que trato aqui substancialmente apenas da Medida, o conteúdo das partes seguintes, especialmente ao tratar de temas comuns à psicometria contemporânea, cabe ser mencionado.

Pois entendo que a passagem da medida à essência e desta finalmente para o conceito corresponde a etapas fundamentais do desenvolvimento de um instrumento de medida em psicologia, ou seja, desde o exame de sua fidedignidade até o de sua validade. Pode-se considerar, por exemplo, que esta caminhada psicométrica inicia seus primeiros passos na passagem do par Qualidade x Quantidade pela relação de potência.

A potência é vista por Hegel (1812/1966, p. 259; 1812/1972, p. 287) como um número determinado onde cada termo é esse mesmo número (*die*

Potenz ist eine Menge, von der jedes diese Menge selbst ist) e por isso mesmo contendo simultaneamente o momento da relação inversa (*dadurch enthält sie zugleich das Moment des umgekehrten Verhältnisses*). Pois o “quantum” na relação de potência encontra-se “retornado sobre si mesmo” (*Das Quantum ist so in der Potenz als in sich selbst zurückgekehrt gesetzt*); e “i-mediatemente”, isto é, sem mediação. Enfim, como já referido de outra forma, em Hegel (1812/1966, p. 264; 1812/1972, p. 291) tal processo conduz à medida tomada como a união da qualidade e da quantidade (*Im Masse sind Qualität und Quantität vereinigt*).

Enfatizei a palavra “unidade” para marcar, desde logo, que seu uso aqui não é por mera casualidade. Tem sentido específico. Refere-se, literalmente, ao número “1”, tal como este número é interpretado ao ser visto na diagonal principal de uma matriz de correlações, por exemplo, mostrando que a correlação de uma variável consigo mesma é a sua própria unidade. Ou ao se dizer que tal distribuição de variáveis tem média zero e variância ‘1’, ou seja, é a própria unidade que representa a variância. Ou ainda, no caso do par covariante em movimento na série temporal, as próprias portas lógicas expressam-se pela unidade, afirmada ou negada.

Passo agora a descrever as estratégias utilizadas no ensino de estatística e técnicas de pesquisa com dados empíricos que vêm se utilizando das principais noções aqui discutidas. A prática docente nos leva a um repensar constante, a buscar incessantemente meios pedagógicos que proporcionem, junto ao educando, condições para a aprendizagem significativa que desencadeiem sua autonomia cognitiva. No decorrer do trabalho pedagógico, em qualquer nível de ensino, nos defrontamos com inúmeras dificuldades de incorporação de conteúdos por parte dos alunos. Tal situação é motivadora para a busca de novas formas de ação, com prática educacional mais voltada para as necessidades dos aprendizes.

Para tanto procuro enfatizar os elementos essenciais dos conceitos em pauta. Estes elementos são melhor apresentados com demonstrações do conceito em movimento, em sucessivas reexpressões que naturalmente obedecem a fórmulas matemáticas

implícitas, mas jamais, inicialmente, explícitas. A fórmula abstrata é vazia de sentido próprio, pois não privilegia a apresentação do conceito, mas sim dos passos aritméticos ou algébricos para se chegar a um determinado resultado numérico (Ziviani & Araújo, 1998).

Por outro lado, procuro fazer com que o conceito gradualmente venha a emergir do movimento de reformulações sucessivas. Muito embora o processo exija diversas explicitações de formulação, todas elas chegam ao mesmo ponto final: um número índice. Mas agora, para os aprendizes que participam desse movimento conceitual, um número com *significado*.

No intuito de se buscar maior significado no aprendizado dos alunos quanto aos conceitos de variância, desvio padrão, covariância e correlação, foi solicitado o preenchimento de um pequeno questionário com as seguintes perguntas, respondidas sem identificação: sexo, peso kg, estatura cm e um item tipo Likert perguntando “Hoje estou me sentindo: muito bem / bem / razoável / mal / muito mal”.

Iniciada a atividade de organizar, codificar, digitar e formatar esses dados em uma planilha instalada em computador, foi iniciado o processo de análise dos dados, partindo-se da observação de que o dado relativo ao peso variava, um peso era diferente do outro. Como avaliar essa variabilidade?

A resposta a essa pergunta introduziu a primeira reexpressão do procedimento estatístico ao se elevar o número de participantes à unidade negada, isto é, à (n^{-1}) e logo após chegar-se à soma dos dados relativos aos pesos, multiplicar essa soma por $(1/n)$, isto é, pela relação invertida resultante da operação de potência, obtendo-se assim a média.

Para a introdução do conceito de variância, foi mostrado na planilha como a negação da média, isto é, como a média no produto com a negação da unidade, ou seja, multiplicada por (-1) , somada a cada observação, vai produzir o desvio positivo ou negativo em relação a essa média. Este procedimento foi feito com dados de apenas sete sujeitos, todos do sexo feminino. Esse número de sete observações de pesos kg e altura cm (68kg e 150cm, 70kg e 166cm, 65kg e 170cm, 54kg e 158cm, 73kg e 175cm, 55kg e 160cm, 75kg e 168cm) apresenta-se como de tamanho ótimo para percepção simultânea dos dados, respeitando o limite de nosso aparato cogni-

tivo no que diz respeito a apreensão simultânea de itens em uma única dimensão, além de, atendendo a outros requisitos de forma, favorecer à apreensão do todo sem passar despercebido o papel de cada uma de suas partes.

Esta apresentação dos sete pesos kg como um *todo dinâmico*, no qual a variância do conjunto total é *diferente* da simples soma da variância de suas partes, introduz a primeira e fundamental reexpressão dos dados como desvios em relação ao ponto abstrato que é a média, mas não como quaisquer desvios, mas desvios tais que, somados, seu conjunto totaliza matematicamente zero.

Nesse ponto, mostrou-se como didaticamente importante demonstrar como as respectivas somas dos desvios, negativos de um lado e positivos do outro, sempre igualam-se na quantidade (magnitudes matematicamente iguais) e diferem na qualidade (magnitudes iguais mas de sinais opostos, uma “-” e a outra “+”). As sete magnitudes qualificadas (+) ou (-), no produto consigo próprias (isto é, elevadas à potência dois), definem áreas em “peso quadrado”, o território exclusivo do peso kg de cada um enquanto relacionado apenas consigo mesmo.

O conceito de área é prontamente entendido pelos aprendizes. O que facilita o entendimento de que a área média relativa a esse conjunto é a *variância*. Sua potencialização inversa, isto é, a elevação à potência $(\frac{1}{2})$, resulta no desvio-padrão, ou desvio médio, síntese da variabilidade de todos os pesos. Por sua vez, esse desvio padrão, ao relacionar-se inversamente como fator no produto com o desvio individual, original, de cada peso em relação à média desses pesos, denominando esse desvio pelo desvio médio de todos, padroniza-o ao produzir o desvio reduzido, ou padronizado, “z”.

Neste ponto, mostra-se como didaticamente é produtivo repetir todo o processo com a mesma variável peso, mas desta vez expresso em libras, ao invés de quilogramas, com o objetivo de mostrar como a variabilidade dos dados expressos em “z” independe da escala original com a qual foram medidos.

Embora os desvios originais em relação à média dos dados expressos em libras sejam muito diferentes dos números em relação à média dos dados expressos em quilogramas, evidencia-se que não só a soma dos desvios originais continuava matematica-

mente zero, mas também que os desvios padronizados expressos em “z” mostravam-se como matematicamente equivalentes, tanto na magnitude (quantidade) quanto no sinal positivo ou negativo (qualidade). Neste ponto passam a entender que a introdução na análise da variável *psicológica* (*Hoje estou me sentindo...*) pode perfeitamente relacionar-se, por exemplo, com o peso, muito embora escalas utilizadas tenham sido diferentes.

Este entendimento é reforçado pela repetição do mesmo procedimento com os dados da estatura cm, facilitando a introdução da noção de se poder comparar a variabilidade do peso kg com a variabilidade da estatura cm e estas com a variável psicológica (*Hoje estou me sentindo...*) que utiliza escala de Likert (*muito bem / bem / razoável / mal / muito mal*). É introduzida assim uma das muitas faces do coeficiente de correlação produto momento de Pearson. Portanto, verificou-se como o coeficiente ($r = 0,48$) foi obtido ao se calcular a média dos sete produtos dos respectivos desvios em “z” emparelhados, por exemplo, nas variáveis peso e versus estatura.

A construção de significado por parte dos aprendizes mostra-se muito facilitada por meio da identificação de quais deles contribuíram mais, e quem contribuiu menos, para a correlação afastar-se de seu valor máximo (a unidade), por meio do exame dos produtos das magnitudes e, principalmente, por meio do exame das contradições nos sete pares de dados – pois estas, ao invés de acrescentar à soma de produtos, *retiram* dela magnitude por força de sua qualificação com sinal *negativo*.

Por exemplo, em um dos pares a pessoa estava abaixo (–) da média em peso mas acima (+) da média em estatura, de forma que o produto de suas duas magnitudes, peso e estatura, ao invés de acrescentar ao conjunto covariante, *retira* dele magnitude, conseqüentemente rebaixando sua média, isto é, a correlação.

Em outro par, a pessoa se mostrou acima (+) da média em peso e abaixo (–) da média em estatura. Tanto o produto “(–)(+)” quanto o produto “(+)(–)” resultam naturalmente em contribuição negativa para o total do conjunto covariante. Já os produtos não contraditórios, referentes aos aprendizes nos quais peso e estatura estão ambos abaixo (–)(–) ou ambos acima (+)(+) das respectivas médias, contribuem positivamente para esse total.

Neste ponto é importante enfatizar que somente o uso da computação em tempo real permite essa construção de significado diretamente relevante para os aprendizes envolvidos, pois são seus próprios dados que estão ali em pauta. Existe, pois, grande possibilidade pedagógica oferecida pelos recursos computacionais utilizados em tempo real. Mostram-se particularmente eficazes, pois cada participante identifica-se como contribuinte qualitativamente diferente para com o conjunto covariante formado por todos.

Ao serem identificados os dados da pessoa mais “equilibrada” na correlação entre peso e estatura – cujo produto foi o mais próximo da unidade no conjunto covariante – uma voz se fez ouvir com orgulho: “Sou eu!”. Esta pessoa, com 54kg (“z”, -1,52) e 158cm (“z”, -0,75), contribuiu com o produto de +1,14 para a soma total dos produtos dos sete respectivos desvios que formaram o conjunto covariante (Ziviani & Araújo, 1998).

Dessa forma, as noções de medida como quantidade qualificada (Hegel, 1812/1966), de variância e covariância reexpressadas por meio de relações de potência, de todo dinâmico, oposição contraditória e correlação são colocadas para os aprendizes como introdução ao que chamo de bloco mínimo de variabilidade. Esse conceito clarifica os princípios que vêm sendo descritos ao mostrar como a variância total é constituída de *building blocks* de variância mínima relativa a cada *par* de dados.

A matriz quadrada formada pelos sete dados no vetor linha e os mesmos sete dados no vetor coluna, apresentando os blocos de variância mínima referentes a cada par de dados possível (*Tabela 2* em Ziviani, 1998, p. 288), ilustra nas células em torno da diagonal principal a conseqüência de se analisá-los seqüencialmente, isto é, como série temporal, dentro do contexto (maior na matriz) da análise com os pares não ordenados pelo tempo.

Verifica-se que a utilização do computador programado apenas com estruturas vazias à espera deserer preenchidas com conteúdo trazido pelos próprios aprendizes, seja na sala da aula presencial sob o controle direto do professor, seja como *cliente* acessando recursos distantes em “sala” de aula virtual do ensino baseado na Internet, poderá ser um importante recurso auxiliar da aprendizagem.

Essa característica da estrutura vazia mostrou-se suficientemente eficaz para viabilizar a construção gradativa de significados por parte de aprendizes, com freqüente incorporação cognitiva de conceitos fundamentais. Além disso, abre-se a possibilidade de destacar o indivíduo como figura contrastado sobre um fundo de estatísticas, obtendo-se assim um poderoso instrumento de *feedback* para consolidação da aprendizagem no que diz respeito à apreensão das estruturas fundamentais dos conceitos envolvidos. Talvez o mais importante aspecto no uso do computador nesse tipo de ensino seja justamente o de permitir que o aprendiz aja sobre o fenômeno ou conceito que está procurando aprender, fazendo com que esse fenômeno *varie* em função de suas próprias ações e iniciativas.

Referências bibliográficas

- Gerk-Carneiro, E. e Ziviani, C. R. (1998). A pessoa inteligente no mundo social. *Revista de Psicologia Escolar e Educacional*, 2, 135-152.
- Hegel, G. W. F. (1929). *Enzyklopädie der Philosophischen Wissenschaften in Grundrisse. Die Logik. Sämtliche Werke. Jubiläumsausgabe in Zwanzig Bänden. Achter Band.* Stuttgart: Fr. Frommanns. (Originalmente publicado em 1827).
- Hegel, G. W. F. (1966). *Wissenschaft der Logik. Erster Band, erstes Buch. Das Sein. Faksimiledruck nach der Erstaussgabe von 1812.* Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. (Originalmente publicado em 1812).
- Hegel, G. W. F. (1972). *Science de la Logique. Premier Tome. Premier livre. L'Être.* Paris: Aubier-Montaigne (trads. francesa do original de 1812).
- Hegel, G. W. F. (1975a). *Wissenschaft der Logik I. Herausgegeben von Georg Lasson. Erster Band: Die objective Logik. Erstes Buch: Die Lehre von Sein.* Hamburg: Felix Meiner. (Originalmente publicado em segunda edição, 1830).
- Hegel, G. W. F. (1975b). *Wissenschaft der Logik II. Herausgegeben von Georg Lasson. Erster Band: Die objective Logik. Zweites Buch: Die Lehre vom Wesen. Zweiter Band: Die subjective Logik oder Lehre vom Begriff.* Hamburg: Felix Meiner. (Originalmente publicado em 1813 e 1816).
- Hegel, G. W. F. (1976). *Science de la Logique. Premier Tome. Deuxième livre. La Doctrine de L'essence.* Paris: Aubier-Montaigne (trads. francesa do original de 1813).
- Hegel, G. W. F. (1979). *Encyclopédie des Sciences Philosophiques, I, La Science de la Logique.* Paris: Vrin (trads. francesa dos originais de 1817 e 1827).
- Hegel, G. W. F. (1981). *Science de la logique. Deuxième tome. La logique subjective ou doctrine du concept.* Paris: Aubier-Montaigne (trads. francesa do original de 1816).
- Heider, F. (1958) *The psychology of interpersonal relations.* New York: Wiley.
- Lacan, J. (1966). *Écrits.* Paris: Éditions du Seuil.
- Pasquali, L. (1997). *Psicometria: teoria e aplicações.* Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Stern, A. (1988). *Matrix logic.* Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Wittgenstein, L. (1963). *Tractatus Logico-Philosophicus. Logisch-philosophische Abhandlung.* Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag. (Originalmente publicado em 1921).
- Wittgenstein, L. (1987). *Tratado Lógico-filosófico – Investigações Filosóficas.* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian (trads. portuguesa de texto inglês estabelecido em 1961).
- Ziviani, C. R. (1998). Hegel e medida em psicologia. *Revista Ciências Humanas*, 21, 257-304.
- Ziviani, C. R. e Araujo, C. S. (1998). Reexpressão dinâmica da variância e da covariância no contexto de um novo paradigma pedagógico da teoria da medida. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática Educativa (CD-ROM) Edição 98.*