

ENTREVISTA COM O PROFESSOR FREDERICO PIMENTEL GOMES

Frederico Pimentel Gomes, 80, nasceu em Piracicaba, SP, em 19 de dezembro de 1921. Formado em Engenharia Agrônoma, pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, em 1943, tendo recebido o prêmio Epiácio Pessoa como primeiro aluno de sua turma. Contratado em 1944 como Professor Assistente na 16^a Cadeira (Matemática) da ESALQ/USP. Aprovado em concurso público de Livre-Docência, em 1948, tendo como tese “Introdução ao Estudo das Derigrais”, que na época foi considerada revolucionária. Em 1959 foi aprovado em Concurso de Cátedra, tendo se aposentado em 1982. Foi, ainda, Diretor da Escola de Engenharia de Piracicaba, Reitor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por 8 meses, em 1964. Professor do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (Argentina), por 6 meses, Consultor da FAO e da EMBRAPA. Foi um dos fundadores da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria em 1952 e seu Presidente por três vezes. Foi um dos responsáveis pela implantação da pós-graduação na ESALQ, em 1964, com o Mestrado em Experimentação e Estatística (atualmente Estatística e Experimentação Agrônoma). Publicou cerca de 210 artigos, vários em inglês, espanhol ou italiano, e 13 livros, sendo que o Curso de Estatística Experimental está na 14^a edição.

Entrevista concedida a Clarice Garcia Borges Demétrio em 14/02/2002.

Clarice: Como e quando surgiu seu interesse pela Estatística?

Prof. Pimentel-Gomes: Meu interesse pela Estatística, facilitado por vocação precoce pela Matemática, começou com amizade que mantive com o agrônomo e geneticista Carlos Vitor Faria, em 1938–1939, quando eu frequentava, na ESALQ, o Colégio Universitário (hoje 2^o grau do ensino brasileiro). Carlos Faria, que trabalhara em Campinas no melhoramento de algodão, tinha livros de Estatística em inglês que precisava traduzir e entender. Ajudei-o nessas tarefas, enquanto ele me mostrava a aplicação da Estatística no melhoramento do algodão. Por outro lado fui, no Colégio Universitário, por dois anos, aluno do Prof. Hélio Penteadado de Castro, excelente professor de Matemática, que me abriu, pela primeira vez, os horizontes dessa ciência tão empolgante, inclusive com a solução algébrica de equações de terceiro grau, assunto raramente discutido e que me foi útil em meu pós-doutorado nos Estados Unidos.

Clarice: Quais as pessoas que tiveram maior influência em sua carreira? Por quê?

Prof. Pimentel-Gomes: R. C. Bose, um matemático indiano, com quem tive aulas durante o período (1952 a 1953) em que estive como *visiting scholar*, com bolsa da Fundação Rockefeller, no Instituto de Estatística da North Carolina State University.

F. G. Brieger, Professor de Genética da ESALQ, autor de vários trabalhos de Estatística, com idéias originais e de grande aplicação.

W. G. Cochran, Gertrude M. Cox e George W. Snedecor, através de seus livros e com quem tive oportunidade de trocar idéias. Cox e Snedecor foram meus professores, Snedecor em Piracicaba, em curso rápido na ESALQ, Miss Cox na North Carolina State University, em curso aplicado de Estatística.

Clarice: Quais os fatores que considera de destaque em sua carreira profissional?

Prof. Pimentel-Gomes: Minha carreira científica foi muito facilitada pelo bom conhecimento de línguas estrangeiras, como o inglês, o francês e o espanhol, além da capacidade de ler livros em alemão e italiano. Devo isto, principalmente, ao incentivo de meu pai, Engenheiro Agrônomo de grande atividade e competência, além de ser um extraordinário jornalista e divulgador científico de grande abrangência no Brasil.

Outro fator importante na minha vida foi o estudo, matemático e estatístico, da Lei de Mitscherlich, facilitado pelo conhecimento da língua alemã, da amizade com o Prof. José de Melo Moraes e pela abundante bibliografia por ele trazida da Alemanha, e ainda, pela colaboração com o Prof. Eurípedes Malavolta. Tais estudos, que permitiram a publicação de várias pesquisas de valor sobre ensaios de adubação, foram coroados com a publicação na revista *Biometrics*, em 1953, do artigo *The use of Mitscherlich's regression law in the analysis of experiments with fertilizers*. Este trabalho foi o primeiro, no mundo, a aplicar a uma função não-linear nos parâmetros, com justificativa matemática, à análise de variância. Outra contribuição importante, em colaboração com o Engenheiro Agrônomo Aldir Alves Teixeira, foi a criação do método experimental para o estudo de degustação do café brasileiro, com base científica segura. Também, nesse caso, numerosos trabalhos foram publicados, em colaboração com o Instituto Brasileiro do Café e com a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo.

A análise conjunta de experimentos, por mim recomendada, modificou radicalmente a interpretação de ensaios de fertilização no Brasil.

Outra contribuição importante para a Agricultura foi a dedução de um método revolucionário para determinação do tamanho ótimo de parcela experimental, com o uso do coeficiente de correlação intraclasse. O artigo básico original *O problema do tamanho ótimo das parcelas em experimentos com plantas arbóreas*, foi publicado na *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, da EMBRAPA, em 1984. O método, embora recomendado, preferencialmente, para árvores, também se aplica facilmente a lavouras de plantas herbáceas, como a do algodão ou do trigo.

Clarice: O que são derigrals?

Prof. Pimentel-Gomes: É um conceito que introduzi com minha tese de Livre-Docência e tem como definição: dada uma função real restrita $f(t)$ de variável real, e um número real finito θ , chama-se derigral definido de ordem θ , entre $t_0 = a$ e $t_1 = x$ ($x > a$), o limite da expressão

$$k^{-\theta} \sum_{i=0}^N (-1)^i \binom{\theta}{i} f[x + (\theta - i)h], \text{ em que } \binom{\theta}{i} = \frac{\theta(\theta - 1) \cdots (\theta - i + 1)}{i!},$$

com $k = (x - a)/N$ e $h > 0$, tal que $\lim_{N \rightarrow \infty} h/k = 1$, quando N , inteiro e positivo, cresce ilimitadamente, sendo a potência $k^{-\theta}$ sempre tomada em valor aritmético. Essa definição do derigral definido ${}_a D^\theta f(t)$ dá, para $\theta > 0$, derivadas generalizadas de ordem θ , e para $\theta < 0$, integrais definidas generalizadas.

Em particular, ${}_a D^\theta 1 = \frac{1}{(x-a)^\theta \Gamma(1-\theta)}$ e ainda ${}_a D^{1/2} 1 = \frac{1}{\sqrt{\pi(x-a)}}$.

Existe também o derigral indefinido D^θ , para o qual tem-se:

$$D^{1/2} 1 = \frac{1}{\sqrt{\pi x}}, \quad D^n x^a = \binom{\alpha}{n} \Gamma(n+1) x^{\alpha-n}, \quad D^\theta e^x,$$

com θ número real qualquer.

Clarice: O Senhor tem trabalhado em diversas áreas da Estatística Aplicada. O que o despertou para essas áreas?

Prof. Pimentel-Gomes: As áreas que mais me interessaram nos últimos anos foram os fatoriais fracionários e o uso da informática na análise estatística de experimentos. Os fatoriais fracionários conduziram à busca de solução para os pontos de máximo ou de mínimo de uma superfície de resposta quando há ponto de sela ou quando o ponto crítico cai fora do volume explorado pelo experimento. Em tais casos a solução dada pelo programa RSGEG do SAS (por exemplo) é inútil, mas há uma solução algébrica simples, publicada pela primeira vez por Pimentel-Gomes & Conagin no livro “Experimentos de Adubação: Planejamento e Análise Estatística” (Universidade Estadual de Londrina, 1987).

Também o uso correto de aplicativos na análise de experimentos é preocupação há vários anos.

Clarice: Atualmente, quais são suas áreas de interesse?

Prof. Pimentel-Gomes: Atualmente, seguindo a linha exposta no item anterior, está em publicação pela FEALQ (Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz) o livro de F. Pimentel-Gomes e Carlos H. Garcia, “Estatística Aplicada a Experimentos Agronômicos e Florestais”. Ele combina a estatística com a informática, expondo, com detalhes, o uso e a interpretação de resultados dos aplicativos SAS, Sanest e Excel a dados experimentais. Continuo interessado na Análise Multidimensional, cujo uso deve ser incentivado, e no teste exato de Fisher, calculado por computador, para substituir, em muitos casos, os testes não-paramétricos e a análise de variância.

Clarice: Quais dos seus artigos considera de maior impacto?

Prof. Pimentel-Gomes: São eles, na minha opinião:

1. The use of Mitscherlich's regression law in the analysis of experiments with fertilizers, *Biometrics*, **9**, 498–518, 1953.
2. The solution of normal equations of experiments in incomplete blocks, *Ciência e Cultura*, **20**, 733–746, 1968.

3. Inconvenientes do uso do valor médio do diâmetro na determinação da área basal, *Anais da E. S. A. Luiz de Queiroz*, **22**, 111–116, 1966.
4. O problema do tamanho ótimo das parcelas em experimentos com plantas arbóreas, *Pesq. Agrop. Bras.*, **19**, 1507–1512.
5. Experiments in square lattice with a common treatment in all blocks, *Rev. Agricultura*, **53**, 34–43, 1978, em colaboração com Glauco P. Viegas.
6. Joint analysis of experiments in complete randomised blocks with some common treatments, *Biometrics*, **14**, 521–526, 1958, em colaboração com R. F. Guimarães.
7. Estudos preliminares sobre a prova de xícara de café, *Boletim da Secretaria de Agricultura (Paulista)*, 1962, em colaboração com A. A. Teixeira et al.
8. The efficiency of a factorial 3^3 design as compared to a central composite rotatable design, *Potash Review*, 1971, em colaboração com H. de Campos.

Clarice: Dos seus livros, qual prefere? Por quê?

Prof. Pimentel-Gomes: O livro que prefiro é o “Curso de Estatística Experimental”, 14^a edição (ano 2000), ao qual dediquei cerca de 40 anos de minha vida (com intervalos), obra muito completa e atualizada, com muitas idéias originais e com base em experiência de quase meio século, em que muitas centenas de experimentos agrícolas, zootécnicos, florestais ou biológicos passaram por minhas mãos. Para completá-lo, escrevi, no ano 2001, em colaboração com o Engenheiro Florestal Carlos Henrique Garcia, novo livro que inclui toda a parte de informática que não está no “Curso de Estatística Experimental”. Tal livro, aprovado pela Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, deverá vir a lume dentro de algumas semanas.

Clarice: O que o levou a sentir a necessidade de implantar um Mestrado em Experimentação e Estatística, em 1964, e posteriormente, em 1979, o Doutorado, na ESALQ?

Prof. Pimentel-Gomes: Os cursos superiores de Agronomia, de Engenharia e de Estatística brasileiros, todos eles, são deficientes no que se refere à Estatística Experimental e à base teórica de Estatística e de Matemática necessária ao planejamento correto e à análise adequada de experimentos agrícolas, zootécnicos e florestais. A solução para essa falha estava, evidentemente, nos cursos de pós-graduação, exigidos pela carreira universitária. Essa solução, inspirada na experiência norte-americana era a mais adequada e mais viável, embora, em muitos pontos, o padrão europeu me pareça muito bom. Aliás, como se sabe, os cursos de pós-graduação da ESALQ foram os primeiros da USP e, na área agrônômica, só foram procedidos pelos da Universidade Federal de Viçosa, iniciados em 1961.

Clarice: Quantos alunos de Mestrado e de Doutorado o Senhor orientou?

Prof. Pimentel-Gomes: Durante minha longa vida profissional na ESALQ (38 anos) orientei 15 candidatos ao Doutorado antigo (do sistema europeu ou coimbrão), 15 dissertações de Mestrado e 10 teses de Doutorado.

Clarice: O que pensa do futuro da Estatística na Agricultura?

Prof. Pimentel-Gomes: Não há dúvida de que a Estatística Experimental e a Estatística Geral terão, cada vez mais, aplicação valiosa e obrigatória nas pesquisas com vegetais, animais domésticos e essências florestais. Nos últimos trinta anos, os cálculos estatísticos foram muito facilitados e barateados pelo uso de aplicativos de computador. Isto foi um bem, inclusive porque permitiu ficarem rotineiros métodos que, pela dificuldade e demora dos cálculos, não se podiam usar. Por outro lado, porém, foi um mal, pois, em muitos casos, levou os pesquisadores a substituir por aplicativos o cérebro dos estatísticos, interpretando erradamente os resultados dados pelo computador. Todo esforço deve ser feito para evitar essa prática perigosa, levando sempre a exame de um estatístico competente, não só os dados colhidos, com as características do experimento, como os resultados obtidos pelo computador. Igual cuidado deve ser seguido com resultados de trabalhos de amostragem.

Clarice: Alguma dissertação ou tese de sua orientação teve repercussão nas aplicações práticas?

Prof. Pimentel-Gomes: De todas as dissertações e teses que orientei a mais importante nas suas aplicações práticas é, na minha opinião, a dissertação de mestrado de Cristian Andrés Carranza, *A minimização do custo do produto agrícola em ensaios de adubação mineral*, publicada também em inglês, de forma resumida, na *Revista de Agricultura*, vol. 74, 1-13, 1999.

Nos experimentos de adubação tradicionalmente buscava-se ou a produtividade máxima, em kg/ha, ou a receita líquida máxima, em reais/ha. No entanto, em mercado competitivo o custo mínimo de produção, em reais/kg, é geralmente mais importante e tem solução algébrica impossível na maioria dos casos. Mas o jovem Cristian Carranza, com meu auxílio, obteve método de solução por aproximações sucessivas, em computador, de aplicação fácil e barata.

Clarice: O Senhor esteve na Alemanha proferindo palestra sobre a lei de Mitscherlich. A convite de quem? A quem eram dirigidas essas palestras?

Prof. Pimentel-Gomes: Fiz seis viagens à Europa, cinco delas com visita à Alemanha, duas a convite da empresa *Kali and Salz (Potássio e Sal*, em português). Numa dessas viagens à Alemanha (a segunda, parece-me) fiz uma palestra (em inglês) sobre a Lei de Mitscherlich, numa universidade alemã, provavelmente a de Heildelberger. Interessou muito aos alemães porque as pesquisas brasileiras prestigiavam e melhoravam um tema iniciado e desenvolvido na Alemanha, no começo do século 20.

Clarice: Sobre o IBM 1130, quando surgiu a idéia de instalar um computador na ESALQ? Como foram conseguidas as verbas para isso?

Prof. Pimentel-Gomes: A idéia de comprar um computador para a ESALQ surgiu em 1967, quando se divulgaram os rápidos progressos da computação eletrônica nos Estados Unidos. Já eu visitara no Rio de Janeiro um monstro,

chamado Univac, que usava válvulas de rádio, e que ocupava área de uns 30 m². O contrato de compra de um computador IBM 1130, de 3^o geração, o mais moderno da época, foi assinado em 9 de maio de 1967 pelo Diretor da ESALQ, Prof. Hugo de Almeida Leme. Foram testemunhas, do lado da Escola, Frederico Pimentel Gomes e Roberto Simionato Moraes, ambos da Cadeira de Matemática. Havia um desconto de 60% no preço, por ser o equipamento para *academic use*, mas, mesmo assim, o débito a pagar seria de Cr\$4.673.580,00. No contrato, constava a Fundação Rockefeller como fonte do dinheiro, mas na verdade, pelos documentos encontrados, os pagamentos vieram da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), do IICA (Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas), do Instituto Brasileiro do Café, do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da CAPES.

O computador IBM 1130 trabalhava com cartões perfurados, pelo antigo sistema Hollerith, do estatístico norte-americano Hermann Hollerith, falecido em 1929. Foi recebido em 1967 e compreendia cinco unidades: perfuradora de cartões, conferidora, classificadora, unidade central de cálculo (CPU), leitora-impressora. Nesta época era Diretor o Prof. Eurípedes Malavolta, entusiasta com o progresso obtido pela Escola Luiz de Queiroz. Diz ele que o nosso computador foi o terceiro da Universidade de São Paulo, precedido por um da Escola Politécnica e por outro da Faculdade de Ciências Econômicas.