

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Solange Cunha

**História da Genética no Brasil: as contribuições de Friedrich
Gustav Brieger para o melhoramento do milho (1938-1966)**

MESTRADO EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

**SÃO PAULO
2010**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Solange Cunha

**História da Genética no Brasil: as contribuições de Friedrich
Gustav Brieger para o melhoramento do milho (1938-1966)**

MESTRADO EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

**Dissertação apresentada à
banca examinadora da
Pontifícia Universidade Católica
de São Paulo, como exigência
parcial para obtenção do título
de Mestre em História da
Ciência, sob a orientação da
Profa. Dra. Lilian Al-Chueyr
Pereira Martins.**

SÃO PAULO

2010

Cunha, Solange

“História da Genética no Brasil: as contribuições de Friedrich Gustav Brieger para o melhoramento do milho (1938-1966)”

São Paulo, 2010

xii, 57 p.

Dissertação (Mestrado) – PUC- SP

Programa: História da Ciência

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins.

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processos fotocopiadores ou eletrônicos.

Ass.: _____

Local e data: _____

Solange Cunha

solangecunhabio@yahoo.com.br

**Dedico esta dissertação aos
meus pais Antonio e Judite.**

Agradeço especialmente à Profa. Dra. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins pela paciência, sabedoria, ética, humildade e apoio que fizeram a construção deste trabalho uma realidade

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que tem me ajudado, colocando pessoas em meu caminho para me orientar.

Ao Programa “Bolsa Mestrado” da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo que financiou esta pesquisa.

Às amigas Sandra Aparecida Portuense de Carvalho e Viviane Dias dos Santos que me apoiaram ao sonho do Mestrado e conduziram-me pacientemente ao Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência da PUC/SP.

Aos professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência da PUC/SP, em especial à Profa. Dra. Márcia Helena Mendes Ferraz e à Profa. Dra. Ana Maria Alfonso-Goldfarb pelas valiosas sugestões que contribuíram para a finalização desta dissertação.

Aos meus colegas do Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência.

Aos colegas da Diretoria de Ensino de Mauá que me apoiaram durante o curso e aos colegas da Diretoria de Ensino Leste 4 que receberam com carinho durante a finalização desta pesquisa.

À Luciane Cristina Cipriano da Biblioteca de Genética da ESALQ de Piracicaba , que me auxiliou na localização e consulta dos documentos originais do Prof. Dr. Friedrich Gustav Brieger e no contato com o Prof. Dr. Gerhard Bandel.

Ao Prof. Dr. Gerhard Bandel pela entrevista concedida que me levou a conhecer um pouco sobre a história do Prof. Brieger e sua importância para a ESALQ de

Piracicaba e por ceder cópias de documentos importantes para o desenvolvimento desta pesquisa.

RESUMO

O cientista alemão Friedrich Gustav Brieger (1900-1985) trouxe importantes contribuições para a genética de vegetais. Ele liderou o grupo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) situada em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

O objetivo desta dissertação é discutir as idéias de Brieger relacionada ao melhoramento do milho procurando detectar se ele trouxe algo de novo em relação ao assunto entre 1938 e 1966. Além disso, procurará detectar se houve alguma mudança significativa na ESALQ após a chegada de Brieger.

Esta dissertação contém uma introdução e três capítulos. O Capítulo 1 oferece uma visão geral da carreira de Brieger e da história da ESALQ. O Capítulo 2 trata das escolas de agricultura no Brasil. O capítulo 3 discute as contribuições de Brieger para o melhoramento do milho. O Capítulo 4 apresenta algumas considerações sobre o assunto tratado na dissertação.

Este estudo levou à conclusão de que Brieger exerceu uma influência significativa na ESALQ sob vários aspectos tais como: mudanças no *curriculum*; introdução de aulas práticas; formação de pesquisadores bem como nos resultados de suas próprias pesquisas com o melhoramento do milho.

Palavras-chave: História da genética; História das instituições; melhoramento do milho; Brieger, Friedrich Gustav.

ABSTRACT

The German scientist Friedrich Gustav Brieger made important contributions for the genetics of vegetables. He leaded the group of ESALQ (Superior School of Agriculture Luiz de Queiroz) situated in Piracicaba, São Paulo, Brazil.

The aim of this dissertation is to discuss Briers ideas concerning the improvement of mays trying to detect if he brought anything new concerning this subject from 1938 to 1966. Besides that, it will try to find if there were any significant change in ESALQ after Brieger's arrival at ESALQ.

This dissertation contains an introduction and three chapters. Chapter 1 provides an overview of Brieger career and a general view of the history of ESALQ. Chapter 2 deals with the Brazilian's agricultural schools. Chapter discusses about Brieger, contributions to the improvement of mays. Chapter 4 presents some final remarks on the subject.

This study led to the conclusion that Brieger's influence on ESALQ was significant in several respects such as: changes in the *curriculum*, the introduction of practical classes, the building of researchers as well as the results of his own research on the improvement of mays.

Key-words: History of genetics; History of institutions; improvement of mays; Brieger, Friedrich Gustav.

SUMÁRIO

Introdução.....	p. 01
Capítulo 1 – Brieger e a genética no Brasil.....	p. 04
1.1 Carreira e interesses profissionais.....	p. 04
Capítulo 2 – Escolas de Agricultura no Brasil.....	p. 19
2.1 A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.....	p. 23
2.2 Curso de agronomia (ESALQ).....	p. 25
Capítulo 3 – Brieger e o melhoramento do milho.....	p. 27
3.1 Introdução.....	p. 27
3.2 Melhoramento do milho.....	p. 40
3.3 Algumas considerações.....	p. 46
Capítulo 4 – Considerações finais.....	p. 47
Bibliografia.....	p. 49
Anexo.....	p. 54

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa diz respeito à história da Genética no Brasil. O personagem central é Friedrich Gustav Brieger (1900-1985), que foi o líder de um importante centro de pesquisas genéticas, principalmente voltadas para o estudo de vegetais, situado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), em Piracicaba, São Paulo. Procuraremos detectar se houve mudanças na ESALQ tanto em relação ao *curriculum* como no direcionamento dado à pesquisa e formação de especialistas na área, após a chegada de Brieger. Em caso positivo, procuraremos apontá-las.

Como Brieger desenvolveu pesquisas sobre vários aspectos da genética vegetal e lidou com vários materiais experimentais optamos por tratar de algumas de suas contribuições em relação ao melhoramento do milho, um cereal bastante importante em termos econômicos não apenas para o Brasil como também para outros países da América do Sul e Central, além dos Estados Unidos. Para isso, selecionamos alguns de seus trabalhos publicados entre 1938 e 1966. Procuraremos verificar quais foram suas contribuições para o melhoramento do milho em relação ao que havia na época.

A linha de pesquisa adotada nesta dissertação é história, ciência e cultura. Como não existem muitos estudos sobre a história da Genética no Brasil ou sobre Brieger, esperamos que esta pesquisa possa trazer alguma contribuição para a historiografia da História da Genética em nosso país.

Nesta pesquisa, além das obras originais sobre o melhoramento do milho de autoria de Brieger e colaboradores, consultamos obras gerais sobre a

história da ciência no Brasil, sobre o milho e sobre as contribuições de um dos discípulos de Brieger, Ernesto Paterniani (1928-2009). Consultamos também documentação sobre a ESALQ, o curso de Genética e fizemos entrevistas com o Prof. Gerhard Bandel da ESALQ que foi aluno de Theophilo do Amaral Gurgel que foi assistente de Brieger. Nesse sentido, fizemos várias viagens à Piracicaba e contamos com a ajuda de diversos funcionários da Biblioteca Central e da Biblioteca de Genética da ESALQ. Visitamos também as instalações da ESALQ onde o Prof. Brieger trabalhou.

No final desta dissertação no Anexo apresentamos uma relação de todas as obras de Brieger que conseguimos localizar durante esta pesquisa.

Esta dissertação é composta por esta introdução e por mais três capítulos. O Capítulo 1 oferece algumas informações sobre a carreira e interesses profissionais de Brieger, sobre a instituição à qual se vinculou no Brasil e a situação da mesma antes e após sua chegada. O Capítulo 2 comenta acerca das escolas de agricultura no Brasil. O Capítulo 3 discute as contribuições de Brieger sobre o melhoramento do milho. O Capítulo 4 apresenta algumas considerações finais sobre o assunto.



Homenagem Ao Professor Friedrich Gustav Brieger pelos docentes do depto de Genética, Piracicaba, 1978. Quadro presente na Biblioteca de Genética da ESALQ Piracicaba

CAPÍTULO 1

BRIEGER E A GENÉTICA NO BRASIL

Neste capítulo discutiremos sobre o personagem principal central desta dissertação, Friedrich Gustav Brieger (1900 - 1985), sua formação, carreira, interesses até sua chegada no Brasil quando passou a ser responsável pela cadeira de Genética (1936). Trataremos também da instituição à qual ele se vinculou, a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), de como ela se encontrava antes e depois de sua chegada ao Brasil.

Como é sabido, no Brasil a genética se desenvolveu principalmente em três centros de pesquisa, todos eles localizados no Estado de São Paulo. O primeiro deles se encontrava na Universidade de São Paulo (USP) sendo liderado por André Dreyfus (1897-1952). O segundo centro se encontrava no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) sendo liderado Carlos Arnaldo Krug (1906 - ?). O terceiro se encontrava na Escola de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) sendo liderado por Brieger. Nossa pesquisa está relacionada ao terceiro centro, seu líder e a instituição em que ele deixou suas contribuições.

1.1 CARREIRA E INTERESSES PROFISSIONAIS

Desde o início de seus estudos Brieger interessou-se pela história natural, particularmente pela botânica. Um assistente de seu pai, que era médico, o acompanhou nas coletas de plantas e lhe ensinou seus nomes científicos. Sua formação prosseguiu sob a orientação de seu irmão. Quando estava no ginásio, por ter se destacado em seus estudos, recebeu um prêmio da Fundação Schottlaender que lhe permitiu participar de uma excursão aos Alpes¹.

Enquanto fazia seu ginásio estava acontecendo a Primeira Grande Guerra, sendo que em 1918 Brieger foi convocado, mas apenas para serviços

¹Friedrich Gustav Brieger, "Vita. Friedrich Gustav Brieger", *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"* 43 (1986): 3-9, na p.3.

gerais. Neste mesmo ano, ingressou na Universidade de Breslau², tendo estudado também nas Universidades de Berlim e Munique. Nesse período, estudou sistemática e geobotânica com Gustav Heinrich Adolf Engler e Ferdinand Albin Pax; anatomia vegetal com Gottlieb Haberlandt e H. von Guttenberg; microorganismos com Karl Johannes Hans Kniep e Hans Edmund Nicola Burgeff³. Concluiu seu doutoramento em Botânica, em 1921⁴.

De 1922 a 1924 trabalhou durante seis meses no Instituto de Fisiologia Vegetal da Universidade de Berlim-Dahlem como assistente de Haberlandt que ele assim descreveu: “Haberlandt que é um cientista de primeira ordem, mas um camarada exigente também de primeira ordem. Nenhum assistente durou mais que dois anos. Eu fui posto pra rua depois de meio ano (risos)”⁵. Trabalhou também como assistente de Otto Renner (1883 – 1960) no Instituto de Botânica em Jena. Em 1924 foi contemplado com uma bolsa da Fundação Rockefeller o que permitiu desenvolver pesquisa na *Harvard University* em Boston, onde trabalhou com Edward Murray East (1879-1938). Sob a orientação de East, Brieger desenvolveu uma pesquisa sobre os genes que causam a autoesterilidade do fumo (*Nicotina tabacum*) e iniciou suas investigações sobre o milho⁶.

A ao dar início a seu trabalho na *Agricultural Experiment Station* em Connecticut, East estava preocupado com o problema da produção comercial de produtos agrícolas. Juntamente com G. H. Shull desenvolveu um novo método de produção de milho, além de ter realizado investigações sobre a batata e o tabaco⁷. East e seu grupo desenvolveram um método de milho híbrido, obtido através autofecundação.

Com o término de sua bolsa, Brieger recebeu propostas para ficar nos Estados Unidos, porém a Fundação Rockefeller, vetou essa possibilidade, pois

²Lá ele fez um exame em quatro matérias: uma principal e três laterais. A seguir, o aluno se reunia com uma banca de professores da própria universidade presidido por um Decano. No caso de Brieger a área era Botânica. Ele foi submetido ao exame oral em Zoologia, Química e Geologia. Depois disso recebeu o título de Doutor (Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 21).

³Brieger, “Vita. Friedrich Gustav Brieger”, p.3; Warwick Estevam Kerr, “Os primórdios do Departamento de Genética”, p. 2.

⁴Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 1.

⁵*Ibid.*

⁶Kerr, “Os primórdios do Departamento de Genética”, p. 3.

⁷William Ball Provine, “East, Edward Murray”. Pp. 271-272. In: Chralton Coulston Gillispie (ed.). *Dictionary of scientific biography*, vol. 3. (New York: Charles Scribner’s Sons, 1980), p. 271.

tinha como objetivo treinar cientistas e não exportá-los⁸. Brieger então entrou em contato com seu antigo chefe na Alemanha explicando que estava retornando a seu país em 1927, desempregado. Recebeu então duas propostas de trabalho, ambas no *Kaiser Wilhelm Institut*, que hoje é o *Max Planck Institut*. Uma das oportunidades era trabalhar com o Erwin Baur (1875-1933) que se dedicava à genética da transmissão. Sua segunda oportunidade era com o Carl Erich Correns (1864 -1933)⁹, diretor do *Kaiser Wilhelm Institut Biologia*. Brieger conversou com Baur, por acreditar que ele era mais humano. Baur o convenceu a trabalhar com Correns, que era um cientista conceituado na época e que poderia ficar ofendido, caso não aceitasse o trabalho. Passou então a colaborar na pesquisa com Correns¹⁰.

Correns é considerado como um dos “redescobridores” dos princípios de Mendel em 1900 e se destacou por seus estudos de herança citoplasmática, dentre os quais estão aqueles sobre a variação em plantas.

Em 1928 Brieger prestou concurso para *Privat Dozent* e se tornou o Primeiro Assistente do Instituto de Fisiologia Vegetal na Universidade de Berlim, onde passou a trabalhar ativamente. Em 1930 obteve o título de Livre Docente na mesma Universidade¹¹, tendo como trabalho final a obra *Selbststerilität und Kreuzungssterilität im Pflanzenreich und Tierreich*. Este livro, que faz parte do acervo do *John Innes Centre* na Inglaterra, trata da fisiologia vegetal particularmente da esterilidade das plantas. E, felizmente para o historiador da ciência, localizamos um exemplar na Biblioteca Central da ESALQ.

Quando vivia em Berlim, num certo dia, em 1933, seu cunhado que era general do exército avisou a irmã de Brieger, de que ele precisava deixar o país

⁸Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 2.

⁹Correns, tornou-se geneticista por um acidente, com o constante uso de microscópio monocular acabou desenvolvendo problemas na visão, o médico o aconselhou a largar o trabalho experimental. Uma segunda coisa que o influenciou, foi ter recebido após o casamento, uma biblioteca do tio de sua esposa, Naegeli. Naegeli era professor e recebia os trabalhos de Mendel, mas os achou muito esquisito, não apreciou o trabalho. Correns era homem sério e trabalhador, então ficou conhecendo todo o seu trabalho de Naegeli. Começou a estudar genética e em 1900 publica a redescoberta das leis de Mendel. (Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 50).

¹⁰Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. pp. 2.

¹¹Kerr, “Os primórdios do Departamento de Genética”, p. 3; Brieger, “Vita. Friedrich Gustav Brieger”, p. 7.

com urgência, por razões políticas relacionadas ao regime nazista. Ele foi então para Inglaterra onde ocupou a posição de estagiário remunerado no *John Innes Centre*¹².

De 1933 a 1936 Brieger foi pesquisador do *John Innes Centre* e professor do *University College* de Londres¹³. O John Innes Centre é um importante centro de pesquisas genéticas cujo primeiro diretor foi William Bateson (1861-1926)¹⁴.

Durante o período em que esteve na Inglaterra Brieger entrou em contato com a estatística através dos trabalhos de R. A. Fisher e também com técnicas de experimentação agrícola¹⁵. Brieger comentou a respeito das condições de trabalho neste país:

Na Inglaterra era muito bom, mas eu percebi que, para subir na vida, tinha que sair de lá. Nenhum inglês naquele tempo tinha muita chance, ainda menos um estrangeiro, de subir sem ter trabalhado nos trópicos, numas das colônias. Apareceram várias ofertas para a África, Austrália etc, mas não gostei de nenhuma. Um belo dia apareceu em meu gabinete um senhor da Embaixada Brasileira oferecendo, transmitindo um convite da USP para eu vir para cá. Isso em 1935, quando a USP começou¹⁶.

Brieger aceitou o convite e permaneceu na ESALQ de 1936 a 1967, como Professor Catedrático, trabalhando em regime de tempo integral. Nesse ínterim ele foi convidado pelo Governo Brasileiro para se naturalizar em nosso país o que aconteceu em 1940¹⁷. Embora não soubesse nada sobre a

¹²Kerr, “Os primórdios do Departamento de Genética”, p. 3.

¹³Brieger, “Vita. Friedrich Gustav Brieger”, p. 7.

¹⁴Ver a respeito em Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, *A teoria cromossômica da herança: proposta, fundamentação, crítica e aceitação*. Tese de doutoramento. Campinas: UNICAMP, 1997, capítulo 2.

¹⁵José Theophilo do Amaral Gurgel, “Homenagem ao Prof. Dr. Friedrich Gustav Brieger”. Pp. 9-15. In: Margarida L. R. de Aguiar-Perecin, Paulo Sodero Martins e Gerard Bandel (Eds). *Tópicos de Citogenética e Evolução de Plantas*. (Piracicaba: Sociedade Brasileira de Genética, 1985).

¹⁶Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 3.

¹⁷José Theófilo do Amaral Gurgel, “Homenagem ao Prof. Dr. Friedrich Gustav Brieger”. In: Margarida L. R. de Aguiar-Perecin, Paulo Sodero Martins e Gerard Bandel (Eds). *Tópicos de Citogenética e Evolução*

USP, menos ainda sobre Piracicaba e muito pouco sobre o Brasil aceitou o convite. Ele perguntou ao Embaixador do Brasil na Inglaterra, Régis de Oliveira, sobre o que era Piracicaba e o que era USP, e foi informado. Essas informações somadas às informações de cartas de colegas, o convenceram a aceitar o convite. Mas, além disso, a o apoio de sua esposa e a eminência da guerra contribuíram para sua decisão¹⁸.

Sobre sua primeira impressão ao chegar a Piracicaba Brieger escreveu:

Cheguei no Brasil em 1936, em agosto. A recepção foi normal. O pessoal da Universidade e de Piracicaba veio me receber em Santos quando cheguei de navio, com a esposa e o Filho. Isso foi num sábado. À tarde houve uma reunião de biólogos em São Paulo, de modo que já fiquei conhecendo a turma. Domingo fui levado para Piracicaba e ficamos tão horrorizados que, na segunda-feira, estávamos de volta em São Paulo (risos)¹⁹.

Na ocasião em que chegou ao Brasil entrou em contato com José Melo de Moraes, um químico que havia estudado na Alemanha que era o diretor da ESALQ. Ele desejava implantar tempo integral de pesquisa para transformar a USP de escola de ensino em instituição universitária. Esta posição de Moraes não só agradou como foi muito favorável a Brieger²⁰.

Ao contrário dos grandes campos experimentais que esperava encontrar em Piracicaba já que estava em um vasto país tropical, Brieger não encontrou nenhum. Conseguiu então que fossem construídos 22 canteiros de 6 metros quadrados cada um. Eles foram considerados pelo pessoal daqui, como campos experimentais enormes, o que ele considerou muito engraçado²¹ em Piracicaba já que estava em um vasto país tropical. No entanto, não encontrou nenhum. Conseguiu então que fossem construídos 22 canteiros de 6 metros

de Plantas. (Piracicaba: Sociedade Brasileira de Genética, 1985). p. 10; Kerr, “Os primórdios do Departamento de Genética”, p. 3.; Brieger, “*Vita*. Friedrich Gustav Brieger”, p.7.

¹⁸Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. pp. 3-4.

¹⁹*Ibid.*, p. 4.

²⁰*Ibid.* .

²¹*Ibid.*

quadrados cada um. Eles foram considerados pelo pessoal daqui, como campos experimentais enormes, o que ele considerou muito engraçado²².

Ao aceitar o convite para vir para o Brasil, Brieger também esperava conhecer as plantas tropicais, sobre as quais sabia muito pouco. Na Universidade de Berlim, nos verões, ele ministrava um curso de Ecologia. Nesse curso ele tinha que falar sobre os trópicos. Entretanto, as informações de que dispunha tinham sido obtidas através de livros. Quando chegou ao Brasil percebeu que muitas das informações que havia dado a seus alunos, em seu curso de Ecologia estavam equivocadas²³.

Coube a Brieger a cadeira de Genética que era ensinada principalmente através de obras teóricas não acompanhadas de aulas práticas o que o incomodou bastante. Nessa época Krug que havia criado a seção de Genética em Campinas no IAC deu início a implantação de métodos de genética de melhoramento. Brieger, Krug e Dreyfus passaram a interagir trabalhando não apenas com genética fundamental e aplicada, como também na formação de discípulos²⁴.

Na época, havia grande interesse em obter um método de melhoramento do milho que fosse eficaz. Brieger comentou a respeito:

Voltando ao milho, um dos problemas que me interessavam, como já disse, era o método de melhoramento, esse processo complicado de autofecundar durante quatro ou cinco anos para depois cruzar e ter o híbrido. Porém, todo mundo sabia que os índios tinham um milho excelente, viviam do milho, e os índios certamente não tinham feito autofecundação. Supunha-se que haviam feito uma seleção, sem saber, de plantas que aguentam consanguinidade. Consegui, com a ajuda de colegas, algumas amostras de milho indígena da fronteira de São Paulo e Mato Grosso. Naquela época, em 1936, 1937, ainda tinha índios. Hoje não tem mais²⁵.

²²Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 4.

²³*Ibid.*, p. 7.

²⁴*Ibid.*, p. 5.

²⁵*Ibid.*, p. 7.

Ele estava curioso em saber qual era o procedimento adotado pelos indígenas no cultivo do milho. Resolveu cruzar duas raças indígenas, o que fez durante dois anos, mas perdeu toda a colheita. Partiu da hipótese de que essas raças eram resistentes ao endocruzamento (*inbreeding*). O material era pouco, e ele utilizou autofecundação e depois fez o cruzamento entre as raças, o que ocasionou a perda do vigor. Isso o levou a propor outra hipótese: as raças indígenas teriam sido constituídas por um processo diferente²⁶.

Brieger chegou à conclusão de que os indígenas já tinham inventado naturalmente “um método de melhoramento em populações”, o que coincidiu com as idéias dos norte-americanos (o grupo de East principalmente) que propunham o melhoramento de populações em vez da produção de milhos híbridos²⁷.

Na época estava ocorrendo o desenvolvimento da genética de populações com a produção de vários modelos matemáticos para prever como a população iria se comportar. O grupo da USP estava trabalhando com a genética de populações de *Drosophila*²⁸. Brieger desenvolveu então modelos matemáticos que permitiam o melhoramento de populações do milho em vez de utilizar a hibridização. Ele comentou: “linhas puras sempre tiveram a vantagem de serem selecionadas em determinado lugar, então não têm grande amplitude de adaptação. Já as populações são muito mais plásticas, de modo que estendem-se muito mais longe”²⁹.

Em termos institucionais em 1936 nas universidades brasileiras havia um catedrático e um assistente. Na ocasião da aposentadoria do primeiro, o segundo assumia. Entretanto, o contrato de Brieger com a USP incluía a cláusula de que ele poderia ter mais de um assistente e que esses deveriam ser brasileiros, já que o próprio Brieger era estrangeiro. Assim, ele passaria o seu *know-how* para brasileiros³⁰.

²⁶Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 7.

²⁷*Ibid*, p. 8.

²⁸Ver a respeito das publicações do grupo da USP sobre genética de populações de *Drosophila*, por exemplo, em José Franco Monte Sião, *Theodosius Dobzhansky e o desenvolvimento da genética de populações de Drosophila no Brasil: 1943-1960*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: PUC, 2008, capítulo 3.

²⁹Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 8.

³⁰*Ibid.*, p. 10.

Brieger pensou na possibilidade de conseguir assistentes entre seus alunos. Entretanto a instituição não facilitou a contratação do segundo assistente como previsto no contrato. Brieger comentou:

Depois falei com o diretor da Escola que eu queria mais um assistente. Após uma longa discussão, mas uma vez que o brasileiro felizmente, às vezes, observa letras de leis e contratos, verificaram que no meu contrato estava que eu poderia ter um ou mais assistentes, então foi admitido o segundo assistente. A maior parte da congregação era contra, mas ganhei a batalha³¹.

Seu primeiro assistente foi Edgard do Amaral Graner. Em 1938 foi admitido seu segundo assistente, Theófilo do Amaral Gurgel (1914-1989). Mais tarde o número de assistentes aumentou chegando a 20³².

Brieger percebeu que o nível intelectual dos alunos no Brasil era superior ao encontrado na Alemanha e que ele estava lidando com uma elite. Esses alunos eram preparados para serem pesquisadores no Instituto Agrônômico, no Instituto Biológico e os que mais se destacavam eram encaminhados para o Fomento Agrícola. Esses, geralmente eram filhos de fazendeiros que após concluírem seus estudos voltavam para as fazendas ou ingressavam nos Institutos de Pesquisa³³. Brieger comentou que essa situação inicial era bem melhor do que aquela com a qual se deparou muito mais tarde, em 1977, na ocasião da entrevista. Em relação à formação do futuro cientista Brieger comentou:

Quase todo mundo, especialmente cientistas, é predisposto ou bitolado, recebe orientação natural para uma área. Se a gente pode fazê-lo

³¹Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 10.

³²José Theófilo do Amaral Gurgel, "Homenagem ao Prof. Dr. Friedrich Gustav Brieger". In: Margarida L. R. de Aguiar-Perecin, Paulo Sodero Martins e Gerard Bandel (Eds). *Tópicos de Citogenética e Evolução de Plantas*. (Piracicaba: Sociedade Brasileira de Genética, 1985). p. 10.

³³Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. pp. 10-11.

trabalhar nesta área tudo vai bem; se se quer forçá-lo para outra área pode ser que dê num fracasso³⁴.

Um dos exemplos mais claros foi Warwick Estevam Kerr³⁵, um excelente aluno. Brieger tentou convencê-lo a tornar-se um citologista, pois estava necessitando de um na época, porém Kerr gostava de abelhas, que foi no que ele se especializou. Em 1977 Kerr era diretor do Instituto da Amazônia e continuava a dar preferência ao trabalho com abelhas³⁶.

Kerr prestou vestibular e foi estudar em Piracicaba, pois se interessava pela Entomologia. No primeiro ano do curso 1943 foi aluno de Salvador de Toledo Pizza (1898 – 1988), um entomologista. Não concordava com suas idéias, mas achava as aulas boas pois suscitavam a reflexão. Referiu-se a um professor que lecionara no segundo ano de curso que falava muito mal português, mas que também fazia pensar em suas aulas. Esse professor além de dar oportunidade de trabalho, já mostrava como se devia fazer uma pesquisa bem equacionada. Então Kerr nesse período se apaixonou por genética e largou a Entomologia. Seu professor de Genética era Brieger, um dos professores que mais formou doutores em seu tempo³⁷. Kerr graduou-se em 1945³⁸ e por ter se destacado como estudante, foi convidado para ser assistente de Brieger cadeira de Genética, em 1946³⁹. Kerr lecionou na ESALQ de 1946 a 1959⁴⁰.

³⁴Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 11.

³⁵Kerr além de ser professor titular de 1946 a 1959 foi Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e primeiro Diretor científico da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo – 75 anos: contribuições da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba: Serviço de Produções Gráficas/ESALQ, 2009. p. 20).

³⁶Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 11.

³⁷Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 4-5.

³⁸Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo – 75 anos: contribuições da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba: Serviço de Produções Gráficas/ESALQ, 2009), p. 62.

³⁹Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 4-5.

⁴⁰Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo – 75 anos: contribuições da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba: Serviço de Produções Gráficas/ESALQ, 2009. p. 50.

Em 1940 Brieger discutiu com Dreyfus e Dobzhansky sobre qual seria o melhor sistema para implantar a genética no Brasil. Para Dobzhansky, *Drosophila* seria um excelente material experimental, para investigação. Porém, Brieger pensava diferente, acreditando que se desenvolvesse uma pesquisa somente com o material experimental e uma determinada direção ficaria isolado no Brasil além de criar problemas para o futuro por desenvolver intensivamente um ponto e deixar de lado o resto⁴¹.

Nesse sentido, à medida que apareciam jovens alunos promissores Brieger fazia uma seleção atribuindo-lhes diferentes áreas a serem pesquisadas. Uma dessas era a área das hortaliças. Quando esteve nos Estados Unidos de 1922 a 1924, ficou sabendo dos problemas que o país havia enfrentado na Primeira Guerra Mundial com relação ao abastecimento de sementes de hortaliças. As sementes vinham da França ou da Argélia via França, mas com a guerra a fonte parou. Com o problema da falta de sementes os Estados Unidos começaram um trabalho científico e recuperaram o tempo perdido⁴².

Brieger considerou que o melhoramento de hortaliças seria uma boa opção. Havia a iminência de uma guerra mundial e nesse período o Brasil importava sementes da França. Prevendo problemas semelhantes aos enfrentados pelos Estados Unidos, Brieger comentou:

Ainda mais me alertou a declaração pública científica de que as hortaliças são plantas de clima temperado que não podem ser plantadas no trópico, só em altitudes. Principalmente a produção de sementes tem que ser feita em altitudes superiores. Eu, então, quis trabalhar, entrar no melhoramento de hortaliças. Declarei para mim mesmo e para outros que, infelizmente, Piracicaba não tem altitude suficiente, de maneira que as hortaliças têm que se adaptar a mim (risos)⁴³.

Brieger deu início ao trabalho com hortaliças. Nesse tipo de trabalho destacou-se um de seus alunos, Marcílio Dias. De acordo com Brieger, Marcílio

⁴¹Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 12.

⁴²*Ibid.*, p p. 12-13.

⁴³*Ibid.*, p. 13.

era um homem difícil de se lidar, inteligência alta e obstinado pelo seu trabalho. Tornou-se um excelente melhorista.⁴⁴ Brieger comentou:

Agora era um cientista com uma visão prática muito boa, então eu disse para ficar só em campo experimental. Ele entrou em contato com os horticultores. Naquele tempo, começavam os japoneses, substituindo os antigos horticultores portugueses. Os japoneses são muito mais organizados, de modo que o que eles produziam foi testado na prática e, só quando na prática veio a resposta de que o produto era, útil, o Marcílio soltou as sementes. Ele demonstrou que nas principais hortaliças é possível mudar completamente a adaptação, quer dizer, transformá-las em plantas tropicais de inverno. Em outros casos ele conseguiu ir além, de modo que podiam ser cultivadas o ano inteiro, como por exemplo a couve-flor. [...] ⁴⁵.

Como Marcilio era avesso a publicações, ficou pouco conhecido.

Em 1940 foi instalada Comissão Superior de Institutos de Ensino Superior (COSUPI) anexo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Brieger foi ao Rio de Janeiro (RJ) com o intuito de obter informações sobre esse novo órgão e descobriu que a intenção era estimular a pesquisa no Brasil. Nessa época foram criadas varias áreas, uma porção de institutos. Brieger ficou responsável pelo Instituto de Genética, cuja sede seria em Piracicaba. Brieger os questiona sobre como vão trabalhar e eles dizem que querem ouvi-lo. Em 1948 recebeu uma boa verba cujo uso ficou a seu critério⁴⁶.

A COSUPI firmou um contrato com a ESALQ onde se comprometia a fornecer verbas durante três anos para aumentar pessoal, instalações equipamentos etc, do Instituto de Genética. Este contrato foi assinado pelo Reitor. Ao final desse período, Brieger apresentou as contas ao Reitor e depois ao Diretor. Não foi agradável, pois descobriu que o orçamento anual do

⁴⁴Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 13.

⁴⁵*Ibid.*, pp. 13-14.

⁴⁶*Ibid.*, pp. 14-15.

Instituto pago pela COSUPI havia sido praticamente desviado, diluindo-se dentro do orçamento da Universidade⁴⁷.

Considerava nosso país extremamente burocrático, Brieger procurou fazer uma administração organizada e descomplicada. Quando uma verba foi criada na USP, parte dela foi destinada ao Instituto de Genética, o que provocou o ciúme dos seus colegas⁴⁸.

Brieger convidou um especialista de primeira linha para implantar a genética de microorganismos: o Professor Demerec da *Carnegie Institution* de Washington. Demerec deu dois cursos. De acordo com Brieger, apesar de ser um bom cientista, Demerec não era um bom professor. Brieger convidou então um inglês, Roper, da Universidade de Sheffield. Ele ministrou um curso de dois meses para quinze alunos interessados. Escolheu dentre eles dois alunos a para irem se aperfeiçoar na Inglaterra. Um deles foi João Lucio de Azevedo. Ele trabalhou como assistente com bolsa do *British Council* por dois anos. Brieger considerava que o prazo de dois anos era suficiente para a pessoa se aperfeiçoar e voltar ao Brasil para prosseguir sua pesquisa. Um tempo superior a esse traria dificuldades de adaptação para o indivíduo e prejuízos para a pesquisa. Assim, quando João Lucio quis uma prorrogação de seu prazo de permanência no exterior, Brieger não concordou. Somente após dois anos de permanência no Brasil, João Lúcio pôde retornar à Europa para outro curso⁴⁹.

Brieger pensava que o Brasil tinha uma tendência em imitar e importar o que era feito no exterior ao invés de procurar desenvolver-se por si mesmo⁵⁰.

Ao ser indagado sobre se o modelo implantado na Faculdade de Ciências e Letras da USP ser francês e se ele havia sentido diferença em relação ao modelo anglo-saxão com o qual havia convivido, Brieger comentou que considerava o modelo anglo-americano mais aberto e mais eficiente. Por outro lado o sistema alemão seria um pouco diferente do francês mais viciado por tradições ultrapassadas. Entretanto, viu problemas em relação ao modelo alemão devido às dificuldades de se chegar a Cátedra e por ser tradicionalista. Mas por outro lado, se a pessoa mudasse de universidade podia ascender na

⁴⁷Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 15.

⁴⁸*Ibid.*, p. 16.

⁴⁹*Ibid.*, pp. 17-18.

⁵⁰*Ibid.*, p. 19.

carreira, o que aconteceu com ele⁵¹. Sobre o poder absoluto dos catedráticos na Alemanha ele comentou:

O poder absoluto que os catedráticos tinham não era bom. Se houver um espírito hierárquico, eu, por exemplo, dificilmente agüento. Não sei se vocês sabem que eu poderia ter voltado para a Alemanha após a guerra e assumido uma cátedra lá. Não fiz por duas razões. Primeiro, tinha de alterar totalmente minha pesquisa científica. Eu estava trabalhando com material tropical e isso teria que acabar. Segundo, vou contar alguns incidentes. Estive como professor-visitante na Universidade de Hamburgo e um dia meu colega e chefe do Instituto disse que à noite ia haver uma reunião social entre os professores de Biologia e da Medicina na área biológica. E perguntou se eu queria ir⁵².

Brieger considerava que infelizmente a Escola de Agronomia brasileira seguia a tradição universitária francesa onde não havia o ano prático. Ao seu ver esse era um defeito. No entanto isso precisava ser mudado. Para isso era necessário a implantação de fazendas modelo⁵³. Brieger comentou:

Voltando à situação geral, o Brasil adotou na USP o sistema francês. Depois, com a vinda de um certo número de professores alemães, puxou mais para o sistema continental. Isso resultou, por exemplo, no seguinte: o aluno, sem se formar em Graduação, no Doutorado idem, não tem curso. O trabalho de tese precisa ser orientado, dirigido. Ele apresenta a tese e recebe o resultado de pessoas do ramo que aceitam ou rejeitam. A rejeição é muito rara, porque nenhum professor deixa apresentar a tese antes que tenha certeza de que vai passar⁵⁴.

⁵¹Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 21-22.

⁵²*Ibid.*, p. 23.

⁵³*Ibid.*, p. 25.

⁵⁴*Ibid.*, p. 28.

Brieger considerava importante publicar no Brasil, para criar um ambiente propício à pesquisa e também para ensinar como se faz. Nunca perdeu o contato o estrangeiro, mas dava prioridade ao Brasil. Ele acreditava que só publicar no estrangeiro prejudicava o desenvolvimento científico no Brasil. Ele mesmo publicava nos *Anais da Academia do Rio*, na *Ciência e Cultura*⁵⁵.

O papel das bibliotecas era muito importante. Para Brieger, cada departamento deveria ter a sua própria biblioteca. Ele considerava que a biblioteca deveria estar acessível a qualquer hora para o aluno poder ler revistas e que ele teria que ser treinado para a leitura. Isso não seria possível somente com uma biblioteca central⁵⁶.

Por não ter uma posição política definida no Brasil, Brieger não encontrou dificuldades para desenvolver seu trabalho quando havia troca na Reitoria ou Secretaria de Estado. Declarou que inicialmente foi bem recebido por todos, mas que depois encontrou certas dificuldades, pois ele amolava muito, trazia importantes trabalhos científicos e começou a destacar-se. Muita gente não gostou. A obtenção de verbas, os contatos com a Fundação Rockefeller e por ter seu contrato renovado a cada três anos, provocaram ciúmes de seus colegas. Melo de Moraes por defender Brieger sofria muitas pressões, como o próprio Brieger. Somente, após dez anos de trabalho na ESALQ Brieger conquistou a estabilidade. Nessa ocasião, sua permanência foi aprovada na Congregação por um voto e ele percebeu claramente que tinha incomodado muita gente⁵⁷.

Ao adquirir a estabilidade ele passou a ter direito à aposentadoria e outros benefícios. Era desagradável fazer relatórios longos a cada triênio, relatórios que ninguém lia. Mas ao perguntar sobre sua situação a turma de São Paulo, entendeu que era estável, mas não efetivo. Efetivo era diferente, só por concurso e naquela época ele não podia se inscrever para o concurso de catedrático, pois não era engenheiro agrônomo. Cansado da situação solicitou através de requerimento a regularização de sua situação, que foi negada no

⁵⁵Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 79.

⁵⁶*Ibid.*, p. 90.

⁵⁷*Ibid.*, p. 58.

primeiro parecer. Encaminhou novamente o requerimento e desta vez o Juiz Ernesto Leme, deu-lhe o parecer favorável. Brieger tornou-se efetivo com todos os direitos e deveres do professor catedrático⁵⁸.

Em 1962 Brieger participou da construção e inauguração do Edifício do Instituto de Genética. Há até hoje um painel no prédio que tem o nome de um de seus ex-alunos, José Theófilo do Amaral Gurgel, que fora seu assistente e trabalhava com genética de microorganismos.

De 28 de janeiro a 23 de fevereiro de 1963 Brieger e Gurgel organizaram um curso de férias de “Genética e melhoramento de plantas”. Este curso contou com a colaboração de vários professores⁵⁹.

Brieger juntamente com Gurgel prepararam grande quantidade de material didático para ser utilizado durante os cursos que ele ministravam juntos⁶⁰.

⁵⁸Friedrich Gustav Brieger. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 60.

⁵⁹ Friedrich Gustav Brieger & Jose Theophilo do Amaral Gurgel, orgs. *Genética e melhoramento de plantas*. Nº 9 Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1963.

⁶⁰ Por exemplo, Friedrich Gustav Brieger, *Curso de estatística analítica* (Piracicaba: Seção de Genética da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Centro Acadêmico “Luiz de Queiroz”, 1953); Friedrich Gustav Brieger e José Theophilo do Amaral Gurgel, *Genética de microorganismos*. 3ª edição melhorada. (Piracicaba: ESALQ, 1960).

CAPÍTULO 2

ESCOLAS DE AGRICULTURA NO BRASIL

As primeiras tentativas de criação de escolas agrícolas no Brasil remontam ao século XIX. Em 1812, através de uma Carta Régia, foi criado um curso de agricultura na Bahia. O Governo Federal em 1848 criou a Escola de Agricultura na Fazenda da Lagoa Rodrigo de Freitas. Porém, a Carta Régia e os atos de criação, não surtiram efeito e as escolas não foram efetivamente implantadas. Em 1875, foi criada por decreto a Escola de Agronomia da Bahia, que foi inaugurada em 1877⁶¹. No mesmo ano D. Pedro II, criou por decreto uma escola superior de agricultura que recebeu a denominação de Estação Agronômica de Campinas, hoje o Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Esta decisão prejudicou a alocação de recursos do tesouro para a Escola de Agronomia da Bahia⁶².

D. Pedro II por decreto também criou a Escola de Agricultura e Veterinária de Pelotas em 1883, que começou a funcionar em 1891, mas foi extinta em 1885 por ato imperial⁶³.

E por fim em 1893 pareceres, fusão de leis, Lei Estadual, nomeação de diretor, compra de prédio, aprovação de estatuto e criação de cursos, deram a possibilidade de se iniciar a Escola Politécnica de São Paulo, com os cursos de: Engenharia Civil, Engenharia Industrial, Engenharia Agrícola, Curso Anexo

⁶¹Paulo Roberto da Silva, *A educação agrícola superior no contexto da Nova LDB: A reforma de base*. Texto Referência Seminários Regionais Sobre Reestruturação Curricular da Modalidade Agronomia. Brasília, junho de 2008/2, p. 6.

⁶²Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz – Denominações: Imperial Escola Agrícola da Bahia (1875); Instituto Agrícola da Bahia (1904); Escola Média-Teórico-Prática de Agricultura da Bahia (1911); Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (1916); Escola Agrícola da Bahia (1919); Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia (1967); <http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/P/verbetes/escagba.htm> (15:37, 24/08/10).

⁶³Paulo Roberto da Silva, *A educação agrícola superior no contexto da Nova LDB: A reforma de base*. Texto Referência Seminários Regionais Sobre Reestruturação Curricular da Modalidade Agronomia. Brasília, junho de 2008/2, p. 7.

de Artes Mecânicas e conferiu o título de Agrimensor aos alunos que se habilitassem em todas as matérias do curso de Engenharia Civil⁶⁴.

Na Imperial Escola Agrícola da Bahia eram ministrados cursos de 3 anos, mais um ano preparatório, sendo quatro no total. Mas não se desenvolveram muito na época. Nesse período ainda tínhamos escravos e uma estrutura feudal da terra, o que era diferente norte-americano por exemplo, que já trabalhava uma agricultura visando obter maior produção, com menor esforço humano possível⁶⁵. Assim, no fim do século XIX eram operantes a Escola Agrícola da Bahia, a Escola de Agricultura e Veterinária de Pelotas e o curso de Engenharia na Escola Politécnica da USP.

Entre 1900 e 1920 havia, em toda a América Latina, cerca de vinte Escolas de Agronomia. Entre as duas Guerras mundiais foram criadas mais onze. Calcula-se que do total, aproximadamente doze estavam no Brasil⁶⁶.

A princípio, com relação aos currículos, predominou a influência européia – alemã e francesa principalmente. Após a Segunda Grande Guerra os pesquisadores passaram a se especializar ou se pós-graduar nos Estados Unidos, o que teve repercussões em nossas escolas⁶⁷.

Paulo Roberto da Silva comentou sobre a influência européia nas primeiras universidades brasileiras:

A 1877 chegou ao Brasil, mais precisamente em São Bento das Lages, hoje município de São Francisco do Conde - Ba, a missão francesa integrada pelos professores Louis Blanche Moreau, Maurice Draenert e Louis Jacques Brunet para a implantação da primeira escola de agronomia do país. Vieram a convite do Imperador D. Pedro II para a implantação da Imperial Escola de Agricultura de São Bento das Lages, de onde foi transferida em 1938 para o município de Cruz das Almas e finalmente transformada em Universidade Federal do Recôncavo

⁶⁴ Politécnica de São Paulo. Histórico de 1893 a 1900.

<http://www.poli.usp.br/Organizacao/Historia/Historico/1893-1900.asp>, (18:04, 24/08/2010).

⁶⁵ Paulo Roberto da Silva, *A educação agrícola superior no cContexto da Nova LDB: A reforma de base*. Texto Referência Seminários Regionais Sobre Reestruturação Curricular da Modalidade Agronomia. Brasília, junho de 2008/2, p. 7.

⁶⁶ Euripedes Malavolta, “Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da USP” Pp. 107-108. In: Mário Guimarães Ferri; Shozo Motoyama. (orgs.). *História das Ciências no Brasil*. 2 (São Paulo: EDUSP; E.P.U; Editora da Universidade de São Paulo, 1979-1981), p 108.

⁶⁷ *Ibid.*

Baiano. Os franceses, liderados por Brunet – responsável pela organização da nova escola, trouxeram pronto na bagagem o currículo para o curso de agronomia a ser implantado no Brasil, o mesmo da Escola de Agronomia de Grignon, a principal escola agrícola da França. Assim, no dia 15 de fevereiro de 1877, iniciou-se na Bahia, o primeiro curso de agronomia, cujos registros se constituem na mais legítima certidão de nascimento da educação agrícola superior em nosso país. A agronomia brasileira nasceu francesa, pura de origem, conforme atestam as bibliografias⁶⁸.

Com relação à declaração de que a agronomia brasileira nasceu francesa, pura de origem, vale a pena lembrar que esta é uma afirmação arriscada, pois se trata de um período histórico em que havia sim uma grande influência francesa porém, como já foi discutido especificamente na disciplina História das Ciências no Brasil que cursamos durante o Mestrado em História da ciência, diante da necessidade de se criar escolas, buscou-se as melhores referências. Assim, é problemático generalizar que toda a agronomia brasileira nasceu francesa, pura.

Paulo Roberto da Silva comentou sobre as escolas norte-americanas:

Contrariamente ao sistema francês, os norte-americanos centravam o seu ensino nos processos da produção, juntando a ciência com a prática. Buscavam desenvolver a mecanização de modo a otimizar a produção em grandes e férteis áreas com escassa mão de obra. Este era, por exemplo, o lema de uma das três primeiras escolas agrícolas dos EUA, a Escola de Agricultura, Ciência e Artes Mecânicas do Estado de Iowa. Esta foi a primeira escola de nível superior a ingressar no sistema Land Grant Colleges estabelecido em 1862 (Morrill Act). Seu lema, Ciência com Prática, refletia a filosofia do ensino agrícola com a trilogia Ensino, Pesquisa e Extensão. Este modelo foi trazido para o Brasil em 1908 por Samuel Rhea Gammon e Benjamin Harris Hunnicutt

⁶⁸Paulo Roberto da Silva, *A educação agrícola superior no Contexto da Nova LDB: A reforma de base*. Texto Referência Seminários Regionais Sobre Reestruturação Curricular da Modalidade Agronomia. Brasília, junho de 2008/2, p. 2.

que implantaram em Lavras - MG a primeira escola agrícola do país nos moldes dos Land Grant Colleges[...]⁶⁹.

Já no início século XX são fundadas outras escolas: em 1901, a Escola de Piracicaba e em 1908, a Escola Agrícola de Lavras. A Escola Agrícola de Lavras foi fundada por missionários norte-americanos⁷⁰.

Alguns autores dividem a educação agrícola superior em antiga e moderna (que se inicia em 1961).. Em relação à história antiga, são mencionados os seguintes períodos:

[...] O **1º período, de 1875 – 1909**, caracteriza-se por poucos planos e ainda menores realizações. A agronomia e veterinária não eram consideradas como profissões de nível superior e não se sentia a necessidade desses profissionais. O **2º período, de 1910 – 1929**, caracteriza-se pela estruturação do ensino agrônômico, criação de serviços técnicos oficiais, início da pesquisa e experimentação agrícola e criação de diversas escolas estaduais e da iniciativa privada. Foi o período da regulamentação. O **3º e último período** da história antiga da educação agrícola superior vai de **1930 a 1960** e caracterizou-se pela centralização administrativa (governo Getúlio Vargas) que atingiu também o ensino agrícola e veterinário, determinando melhoria do seu nível. Nesse período foi criada a Diretoria do Ensino Agrícola e Veterinário, depois Superintendência, a SEAV, que durou até 1967, quando o ensino agrícola e veterinário foi passado para o Ministério da Educação. De fato esse foi mesmo o período de consolidação do ensino agrícola superior, tendo sido também conferidas prerrogativas aos agrônomos e veterinários através da legislação que regulamenta o exercício dessas profissões⁷¹.

⁶⁹Paulo Roberto da SILVA. *A educação agrícola superior no contexto da Nova LDB: A reforma de base*. Texto Referência Seminários Regionais Sobre Reestruturação Curricular da Modalidade Agronomia. Brasília, junho de 2008/2, pp. 2-3.

⁷⁰ *Ibid.*, pp. 7-8.

⁷¹ *Ibid.*, p. 8; ênfase nossa.

2.1 A ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” (ESALQ)

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) de Piracicaba, começou a ser construída por Luiz Vicente e Souza Queiroz⁷², em 1889. Ele era bandeirante⁷³ de novo tipo e cedeu a fazenda São João da Montanha para isso⁷⁴.

Ele utilizou toda a sua fortuna na construção da ESALQ, Luiz de Queiroz, ficou com problemas financeiros. Aproveitou a promulgação da Lei nº 26 de 11 de maio de 1892 pela Câmara dos Deputados de São Paulo, quando o Executivo paulista foi autorizado a fundar uma escola superior de agricultura e uma de engenharia, e doou as terras e edifícios ali construídos ao Governo de São Paulo com a condição de que a mesma fosse concluída e inaugurada no prazo de 10 anos. Entretanto, Luiz de Queiroz, não viveu para ver seu sonho realizado, pois faleceu em 11 de junho de 1898⁷⁵.

Em 3 de junho de 1901 foi inaugurada a Escola Prática de Agricultura “Luiz de Queiroz”⁷⁶. Em 1925 tornou-se de nível superior. Em 1934, foi incorporada à Universidade de São Paulo. Em 1964 passou a oferecer cursos de pós-graduação⁷⁷.

⁷² Luiz Vicente de Souza Queiroz era o quinto filho do Barão de Limeira (Vicente de Souza Queiroz). Luiz de Queiroz nasceu em 12 de junho de 1849, numa chácara situada bem no coração da cidade de São Paulo, a mansão dos Barões de Limeira. Cursos, quando jovem, a escola de agricultura e veterinária de Grignon, na França, instalada num antigo castelo do século XIII e a de Zurique, então na Suíça Alemã. Em 1872, com a morte do pai, herdou fazendas situadas entre Piracicaba (então chamada Constituição) e Limeira. Casou-se com Ermelinda Ottoni, filha do Conselheiro do Império Cristiano Ottoni e D. Bárbara de Barros Ottoni. Não teve filhos. Seu sonho, que começou a se concretizar ao adquirir a fazenda São João da Montanha, era construir uma escola de agronomia (Memoria de Piracicaba. Gente Nossa. <http://www.aprovincia.com/padrao.aspx?texto.aspx?idContent=2291&idContentSection=713>, 15:50h, 26/07/09)).

⁷³ Bandeirante: 1Bras. diz-se do ou individuo que no Brasil fazia parte das bandeiras destinadas a explorar os sertões, etc; 2 Designação das pessoas naturais de São Paulo. (<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=bandeirante> (19:09h, 06/06/10)).

⁷⁴ Euripedes Malavolta, “Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da USP” Pp. 107-108. In: Mário Guimarães Ferri; Shozo Motoyama. (orgs.). *História das Ciências no Brasil*. 2 (São Paulo: EDUSP; E.P.U; Editora da Universidade de São Paulo, 1979-1981. PP. 107-108.

⁷⁵ PROVÍNCIA. A. *Memorial de Piracicaba*. Luiz de Queiroz. <http://www.aprovincia.com/padrao.aspx?texto.aspx?idContent=2291&idContentSection=713> (15:50h, 26/07/09).

⁷⁶ Euripedes Malavolta, “Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da USP” Pp. 107-108. In: Mário Guimarães Ferri; Shozo Motoyama. (coord.) *História das Ciências no Brasil*. 2 (São Paulo: EDUSP, E.P.U; Editora da Universidade de São Paulo, 1979-1981). P. 108

⁷⁷ Klaus Reichardt, ed. *Um olhar entre o passado e o futuro. A gaze between the past and the future*. (Piracicaba: ESALQ, 2001), pp. 18-19.



Luiz Vicente de Souza Queiroz

Fonte:

<http://www.aprovincia.com/ModuleHandlers/Content/picture.aspx?idContentPicture=2059&w=180>, 10:20, 25/08/2010.

2.2 O CURSO DE AGRONOMIA

De acordo com Warwick Stevam Kerr, a ESALQ começou a funcionar em 1903. A passagem do ensino para a pesquisa foi em grande parte devida à atuação de Brieger. Para fugir do nazismo bons professores vieram para o Brasil sendo que muitos deles estiveram na ESALQ. Por exemplo, Felix Rawitscher, Heinrich Hauptmann⁷⁸ ministraram seminários na ESALQ⁷⁹.

A formação do estudante de Agronomia naquela época consistia em visitas oficiais ao IAC: uma como aluno da cadeira de Genética e outra como aluno da cadeira de Agricultura. Eram duas fases documentadas por relatórios completos das visitas. Nos relatórios devia constar o que era visto, o que se procurava, o que se aprendia e o que eles (IAC) estavam fazendo⁸⁰.

No quarto ano de curso era obrigatório participar de uma grande excursão de natureza agrônômica. Kerr, quando aluno, fez uma para Argentina e outra para o Uruguai. No Uruguai havia uma estação experimental de primeira classe. Em seguida foi para a Argentina, naquela época 1945, Perón⁸¹ havia conseguido impor várias reformas sociais e a Argentina estava vivendo seu apogeu⁸².

Também fazia parte da formação do agrônomo excursões com o professor de Tecnologia Jaime de Almeida. A cada 15 dias visitava-se uma fábrica ou usina de álcool, de farinha, de açúcar, ou de vinho, onde ocorriam as aulas práticas⁸³.

Nesse período de formação os laboratórios ficavam abertos nas férias, principalmente o de Brieger. Ele dava liberdade para quem quisesse fazer

⁷⁸ Heinrich Hauptmann um dos fundadores do Departamento de Química da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP que tiveram papel importante na nucleação do atual Instituto de Química e seus dois Departamentos. (Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Prêmios e distinções. HISTÓRICO DO PRÊMIO RHEINBOLDT-HAUPTMANN. <http://www2.iq.usp.br/premios/index.dhtml?pagina=749&chave=4zs> (12/29, 25/08/10)).

⁷⁹ Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 5.

⁸⁰ Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 6.

⁸¹ Juan Domingo Perón, um ditador de origem militar, dominava a Argentina, era provido de carisma e consagrou-se como estadista. Impôs reformadores sociais, reconhecendo a importância dos sindicatos e das organizações operárias em geral, aproximando-as do convívio com o poder. (Perón e o expansionismo argentino. História por Voltaire Schilling. <http://educaterra.terra.com.br/voltaire/mundo/2002/09/23/000.htm> (14:08, 25/08/10)).

⁸² Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 6.

⁸³ Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p. 6.

pesquisa. Kerr fez estágio no laboratório de Brieger quando era estudante do segundo para o terceiro ano. Brieger era especialista em genética vegetal, e Kerr se dedicou à genética animal, trabalhando com insetos. Através do acesso ao laboratório de Brieger, Kerr pode desenvolver sua pesquisa e avançar na redação de sua tese. Em abril 1946 foi contratado e em 1948 defendeu sua tese de doutoramento. Ele foi o segundo doutor formado pela ESALQ.

A disciplina de genética já era introduzida a partir do primeiro ano do curso. As disciplinas eram oferecidas na seguinte ordem:

[...] no primeiro ano tem Botânica e Zoologia que já tem alguma Genética. No segundo ano, tem Genética quimicamente pura: no terceiro, Genética nas horticulturas; no quarto, Genética nas Agronomias e no quinto ano pode se especializar em vários cursos que tenham duas, três, quatro matérias de Genética. Tem Genética também nos cursos de Zootecnia [...]⁸⁴.

⁸⁴Warwick Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, 2010. p.8.

CAPÍTULO 3

BRIEGER E O MELHORAMENTO DO MILHO

Neste capítulo discutiremos brevemente sobre um dos objetos de estudo de Friedrich Gustav Brieger, o milho (*Zea mays*), focalizando a atenção sobre um dos aspectos que ele abordou em relação a este material experimental: o melhoramento. Para isso, selecionamos alguns de seus trabalhos onde ele tratou deste assunto. É importante esclarecer que mantivemos a terminologia e explicações dadas por Brieger na época em que publicou os trabalhos pois nosso objetivo é proporcionar ao leitor uma idéia de seu pensamento sobre o melhoramento do milho no período compreendido entre 1949 e 1964 quando publicou esses trabalhos.

3.1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*), amplamente empregado na alimentação humana e de animais domésticos, é uma planta cultivada. Sabe-se pouco sobre sua origem como planta domesticada. Há relatos de que quando Colombo chegou à América encontrou esta gramínea no Haiti.

De acordo com Friedrich G. Brieger e A. Blumeschein, o fato de ser encontrada uma diversidade muito grande de raças cultivadas de milho no Peru, Bolívia, Canadá, Amazônia, em diferentes altitudes e climas, se deve provavelmente à grande capacidade de adaptação e fatores fisiológicos internos, já que essas raças não apresentam diferenças morfológicas significativas⁸⁵. A partir do início do século XX muitos estudos botânicos, agrícolas e citogenéticos vem sendo desenvolvidos sobre o milho.

Os órgãos vegetativos do milho são anuais e suas sementes não necessitam de repouso para germinar desde que expostas a um determinado

⁸⁵ Friedrich Gustav Brieger; A. Blumeschein, “Botânica e origem do milho”. In: Instituto Brasileiro de Potassa (ed.). Piracicaba: São Paulo, 1966, pp. 81-107, na p. 81.

grau de umidade. É totalmente dependente do homem que deve mantê-lo em condições apropriadas até a época do plantio.

O gênero *Zea* tem sido considerado monotípico. Entretanto, L. F. Reeves e P. C. Mangelsdorf (1942) propuseram que o gênero *Euchalena* fosse incluído juntamente no gênero *Zea*, devido a seu cruzamento e produção de híbridos com alto grau de fertilidade na Guatemala e México. Porém, Brieger, discordava dessa posição argumentando que havia grandes diferenças morfológicas entre os dois grupos⁸⁶.

Sob o ponto de vista morfológico, o que se chama de semente do milho é, na realidade, um tipo especial de fruto chamado cariopse que é recoberto por uma fina camada externa, o pericárdio. A parte envolvida pelo pericárdio é o endosperma constituído por substâncias de reserva (amido e carboidratos). A camada mais externa do endosperma que está em contato com o pericárdio (aleurona) é rica em proteínas e enzimas que entram em atividade durante a germinação. Ao lado do endosperma se encontra o embrião e seu apêndice externo, o escutelo, fica encostado no endosperma, do qual recebe substâncias nutritivas. Em uma extremidade do embrião propriamente dito se encontra o ponto vegetativo da parte aérea da planta e próximo a ele primórdios das folhas. Na outra extremidade se encontra o ponto vegetativo da raiz. Nas raças precoces de milho que são resistentes às secas, a parte da raiz se desenvolve mais cedo do que a parte do caule. O caule (tipo colmo) contém uma série de folhas distribuídas de modo alternado em lados opostos. As folhas se inserem nas regiões do caule chamadas nós. A região entre os nós é chamada de internós e à medida que a planta cresce estes se alongam. Na planta adulta cada internó é envolvido pela bainha da folha inserida no seu nó basal⁸⁷.

O milho apresenta inflorescências masculinas e femininas. As flores masculinas estão dispostas ao longo do ramo principal e das ramificações. Cada flor é constituída por 3 estames que são protegidos por duas escamas membranosas denominadas “lema” e “palea”. Dois desses conjuntos são protegidos por duas glumas formando uma espiguetta que se insere no ramo das inflorescências em grupos de duas. Nos casos mais simples, os pares se

⁸⁶ Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p. 82.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 83.

dispõem nos ramos das inflorescências, de modo análogo à distribuição das folhas no caule⁸⁸.

A flor feminina ou espiga é constituída por um eixo ou “raquis” (sabugo), ao longo do qual estão dispostas reentrâncias (alvéolos). Nos alvéolos se desenvolvem as espiguetas, dispostas aos pares, de modo semelhante ao da flor masculina. Cada espiguetas é formada por duas flores: uma fértil e outra estéril. Cada flor é recoberta por duas membranas (glumelas) e as duas flores são recobertas por um par de glumas⁸⁹. A flor feminina é dotada de um único ovário com apenas um *lócus* no interior do qual há apenas um óvulo. Do ovário parte um estilo-estigma que é bífido, ou seja, que apresenta sua extremidade livre dividida em duas partes. O estilo-estigma constitui o cabelo, barba ou boneca do milho⁹⁰.

A polinização do milho é feita através do vento, mas diferentemente de outras plantas, os grãos de pólen do milho são relativamente grandes e pesados. Desse modo, se levados pelo vento eles tendem a cair e por isso só podem atingir as barbas se elas estiverem localizadas em um plano mais baixo do que aquele das flechas de onde partem. Assim, é muito difícil que ocorra a fecundação de um óvulo pelo pólen de uma mesma planta (auto-fecundação). Em condições normais a polinização ocorre através de uma mistura de grãos constituída pelo pólen de todas as plantas vizinhas a uma determinada planta⁹¹.

Além disso, para que ocorra a polinização é necessário que haja uma coincidência entre a soltura do pólen pelas flechas e a receptividade pelas barbas. De um modo geral, a fecundação do óvulo pelo pólen acontece nas populações naturais em que as barbas ficam receptivas por vários dias e os estames liberam pólen também por vários dias. Entretanto, em linhagens puras pode haver um descompasso entre os dois processos, o que inviabiliza a polinização. Devido a isso é possível fazer plantações de diferentes tipos de milho lado a lado sem que eles se misturem. Se esses florescerem em épocas

⁸⁸ Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p. 86.

⁸⁹ Algumas vezes em raças e tipos cultivados de milho pode se observar a manifestação do gene *tunicata* que aumenta o comprimento das glumas que passam a cobrir completamente os grãos. A maioria das raças e tipos comerciais do milho possuem o gene recessivo não-*tunicata*, que ocasiona a formação de glumas pequenas (Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, pp. 86-87).

⁹⁰ Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p. 86.

⁹¹ *Ibid.*, pp. 87-88.

diferentes, podem ser plantados na mesma época. Caso contrário, o plantio pode ser feito mantendo um intervalo de tempo. O pólen do milho, após liberado, sobrevive de 12 a 18 horas⁹².

Do ponto de vista citológico, o milho apresenta 10 cromossomos que são facilmente percebidos. É muito baixa a ocorrência de anomalias como translocações, inversões etc. Em geral não se observa esterilidade nos resultados de cruzamentos entre diferentes raças de milho.

Os cromossomos do milho se caracterizam por apresentar em algumas de suas partes espessamentos (*knobs*). Como os *knobs* ocorrem em partes fixas dos cromossomos de determinadas espécies e são transmitidos aos descendentes seguindo os padrões mendelianos, eles são uma das formas de caracterizá-las⁹³.

Não vamos aqui discutir detalhadamente acerca das raças de milho atualmente existentes. Entretanto, é interessante mencionar que o milho representa uma espécie domesticada nas Américas, há vários milhares de anos e deve ter percorrido uma longa série de tipos, desde o capim selvagem até os tipos comercializados do *Corn belt dent* norteamericano. Na América convivem tipos mais antigos e tipos mais recentes⁹⁴.

Segundo Brieger e Blumenschein, é importante procurar entender como as raças de milho atualmente existentes se formaram, para poder compreender sua natureza. Muitas delas, excluindo as raças indígenas, se formaram através do cruzamento entre raças diferentes como, por exemplo, o *Corn belt dent* que resultou de um cruzamento acidental de uma raça antiga do nordeste dos EUA e Canadá (o *North Eastern little flint*) com um milho indentado do México⁹⁵.

Os autores explicaram que o conhecimento das raças de milho indígenas americanas era na época bastante satisfatório devido a um plano de coleta e descrição organizado pela *National Academy of Sciences (National Research Council* de Washington, EUA). O plano previa a investigação feita em três centros (México, Colômbia e Brasil, em Piracicaba). Os dados publicados

⁹² Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p. 88.

⁹³ *Ibid.*, p. 96.

⁹⁴ *Ibid.*.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 97.

numa série de livros sobre o assunto indicam que foi encontrado um grande número de raças atualmente existentes⁹⁶.

O estudo das raças indígenas de milho se iniciou em Piracicaba em 1937⁹⁷. Eles estavam relacionados a um dos primeiros projetos do novo Departamento de Genética da Universidade de Piracicaba. Durante vários anos, esses estudos não puderam ser intensificados. Graças ao plano estabelecido pelo *Committee on Preservation of Indigenous Strains of maize of the national Academy of Sciences* da entidade acima mencionada, os recursos disponibilizados para a coleta durante os anos de 1953 a 1955 e para o estudo do material coletado durante os anos de 1956 a 1958, essa situação foi mudada. Contribuíram também para o andamento das investigações, as verbas recebidas do Conselho Nacional de Pesquisa do Brasil e a Fundação Rockefeller⁹⁸.

Ficou sob a responsabilidade de Piracicaba a terceira região que incluía Argentina, Brasil, leste da Bolívia, Paraguai, Uruguai, Suriname e Guianas. Segundo Brieger, Amaral Gurgel, Paterniani, Blumenschein e Alleoni. Para o desenvolvimento das atividades desenvolvidas nessa área, houve dificuldades. Por exemplo, a inspeção do milho que estava disponível nos mercados das pequenas localidades não dava informações sobre o crescimento do milho ao redor dessas cidades da Argentina e Brasil, uma vez que o milho não era vendido imediatamente após a colheita e sua venda era feita através de intermediários. Para solucionar esses problemas, foram organizadas visitas às fazendas e a coleta foi organizada através de agências e agentes governamentais⁹⁹.

⁹⁶ Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p 98. Para um resumo das raças de milho indígenas americanas ver, por exemplo, Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, pp. 98-100.

⁹⁷ É interessante mencionar que neste mesmo ano Brieger publicou um artigo no *Journal of Genetics* sobre a genética relacionada ao desenvolvimento do gametófito no milho: Friedrich Gustav Brieger, “Genetic control of gametophyte development in maize. I. A gametophyte character in chromosome five”, *Journal of Genetics* 34 (1937): 57-80. No ano seguinte publicou a segunda parte do artigo: Friedrich Gustav Brieger, G. E. Tilbury and H. P. Tseng, “Genetic control of gametophyte development in maize. II. The quarter test”, *Journal of Genetics* 36 (1938): 17-38. Não iremos discutir esses trabalhos neste capítulo por não estarem relacionados ao assunto tratado que é o melhoramento do milho.

⁹⁸ Friedrich Gustav Brieger, J. T. A. Gurgel, Ernesto Paterniani, A. Blumenschein e M. R. Alleoni. *Races of maize in Brazil and other American countries*. Washington, D. C. : National Academy of Sciences-National Research Council. Publication 593, 1958, p. vii.

⁹⁹ Friedrich Gustav Brieger, J. T. A. Gurgel, Ernesto Paterniani, A. Blumenschein e M. R. Alleoni. *Races of maize in Brazil and other American countries.*, p. vii.

Mesmo com o auxílio e apoio recebidos, os autores comentaram sobre as dificuldades encontradas:

Apesar desses esforços, nossas coleções não podiam ser consideradas completas, mas toda a atividade de coleta teve que parar em 1955 devido à falta de fundos. Embora que pouco houvesse sido examinado na área austral, nós obtivemos somente um número limitado de amostras da parte central e oriental da Bacia amazônica, e essas haviam sido recebidas antes que o programa estivesse sido estabelecido por completo. Então não foram analisadas como seria desejável. Devia haver ainda exemplos muito interessantes do milho primitivo existente nas Bacias do Orenoco e da Amazônia, onde os índios se espalharam e onde o milho deixou de ser o principal grão de subsistência¹⁰⁰.

Brieger considerava que como o milho domesticado se afastou bastante das gramíneas selvagens ficava difícil apontar uma delas como seu ancestral selvagem. Embora os gêneros *Euchalena* e *Tripsacum* estivessem mais próximos ao gênero *Zea*, havia muitas diferenças entre eles e *Zea*. Por outro lado, ao contrário de outros autores, Brieger não considerava o gênero *Tripsacum* como seu ancestral¹⁰¹.

Excluindo a hipótese da origem híbrida do milho por não ter sido encontrada uma espécie que cruzada com o teosinte desse o milho, Brieger supôs a existência de uma espécie selvagem que até então não havia sido encontrada e que talvez até já estivesse extinta através da qual por seleção e mutações favoráveis tivesse sido extraído o milho. Ele considerou que se isso fosse procedente, de tempos em tempos deveriam reaparecer formas que exibissem caracteres pertencentes ao tipo selvagem. Na época, havia sido encontrada uma mutação chamada *corn grass* era interpretada como reversão ao tipo selvagem. A planta produzida era semelhante a um capim comum. A mutação ocasionava um desequilíbrio dos hormônios relacionados ao

¹⁰⁰ Friedrich Gustav Brieger, J. T. A. Gurgel, Ernesto Paterniani, A. Blumenschein e M. R. Alleoni. *Races of maize in Brazil and other American countries*, p. viii.

¹⁰¹ Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, pp. 100, 102. Ver a respeito em Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, pp. 100-102.

crescimento que levava ao desenvolvimento de uma ramificação excessiva, que enfraquecia todas as ramificações da planta¹⁰².

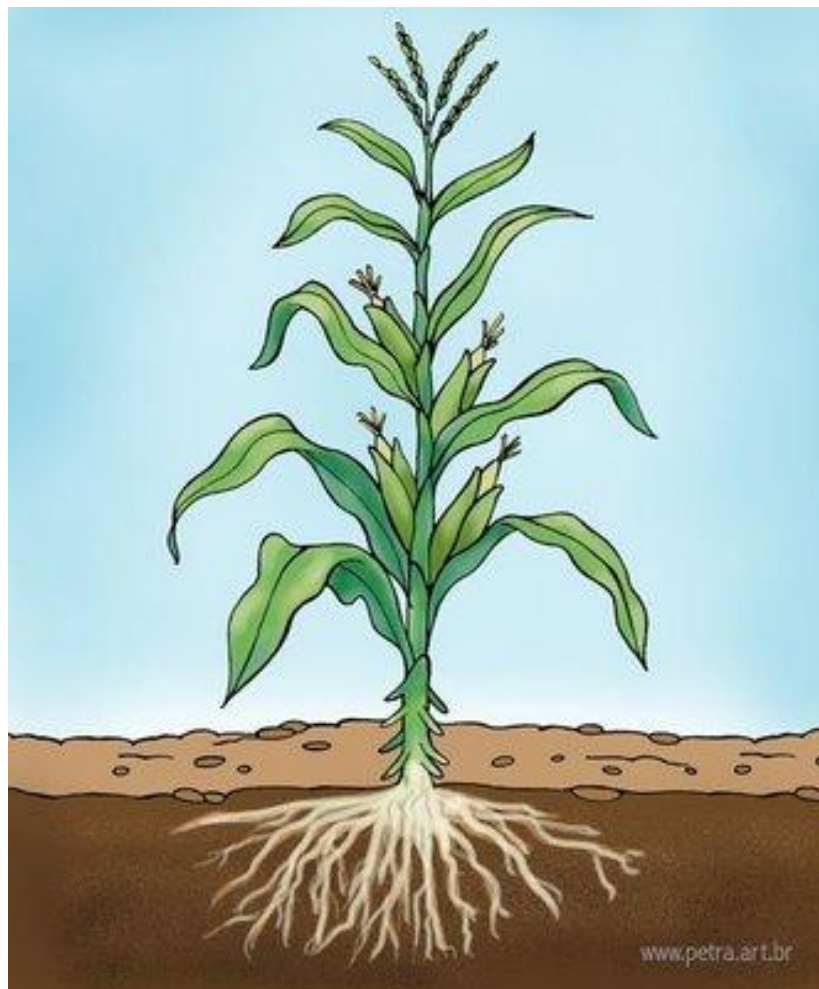
Brieger fez diversos estudos experimentais sobre um gene que era considerado como causador de uma reversão parcial ao tipo selvagem: o gene Tunicata do milho *pop corn*¹⁰³.

Partindo da hipótese de que o gene Tu (Tunicata) fazia parte dos ancestrais selvagens, Brieger supôs que durante a domesticação teria ocorrido a substituição do gene “Tu” pelo alelo “tu”. Para testar esta hipótese, ele cruzou o milho Tunicata (Tu) com o teosinte (tu). A partir dos híbridos obtidos, ele iniciou uma seleção de tipos que não eram nem semelhantes ao milho e nem ao teosinte. Obteve dentre outros, um tipo que cujas características da espiga (duas fileiras duplas de grãos, glumas longas cobrindo os grãos, etc) lembravam o capim selvagem. Embora, através desses experimentos, ele não tivesse reconstruído o tipo selvagem, obteve um tipo tão inesperado, dentre outros que poderiam ter sido obtidos. Isso o levou a crer que do mesmo modo que esse tipo havia surgido, poderiam surgir muitos outros o que impossibilitava decidir entre os tipos que viessem a surgir, qual seria o ancestral primitivo ou o tipo selvagem do milho. A partir das investigações que estavam sendo feitas, ele concluiu que só poderiam ser desvendadas algumas fases da história do milho como planta domesticada, mas que não podia se afirmar nada mais concreto a respeito¹⁰⁴.

¹⁰² Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, pp. 103-104.

¹⁰³ Este gene estava relacionado a uma série de transformações nas inflorescências e flores. Na inflorescência masculina (flecha) ele podia afetar as espigas que em vez de duas, passavam a apresentar mais flores, por exemplo. Em outros casos, ele não produzia nenhum efeito (Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p. 104).

¹⁰⁴ Brieger e Blumenschein, “Botânica e origem do milho”, p. 104.



Desenho das partes que compõem a planta do milho.

Fonte:

http://1.bp.blogspot.com/_5f8TWVrli64/ScgELYfx5ki/AAAAAAAAABPA/JoSSnHSRTRk/s400/milho01.bmp, 17:50, 25/08/10.



Zea mays anthera

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/Zea_mays-anteroj.jpg/800px-Zea_mays-anteroj.jpg, 17:35, 25/08/10.



O milho: com a fecundação haverá o desenvolvimento do grão

Fonte: <http://www.trigo.com.br/admin/noticia/milho22.jpg>, 17:33, 26/08/10.



O milho

fonte:

http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/imagens/upload/espiga_milho.jpg, 17:56, 26/08/10.

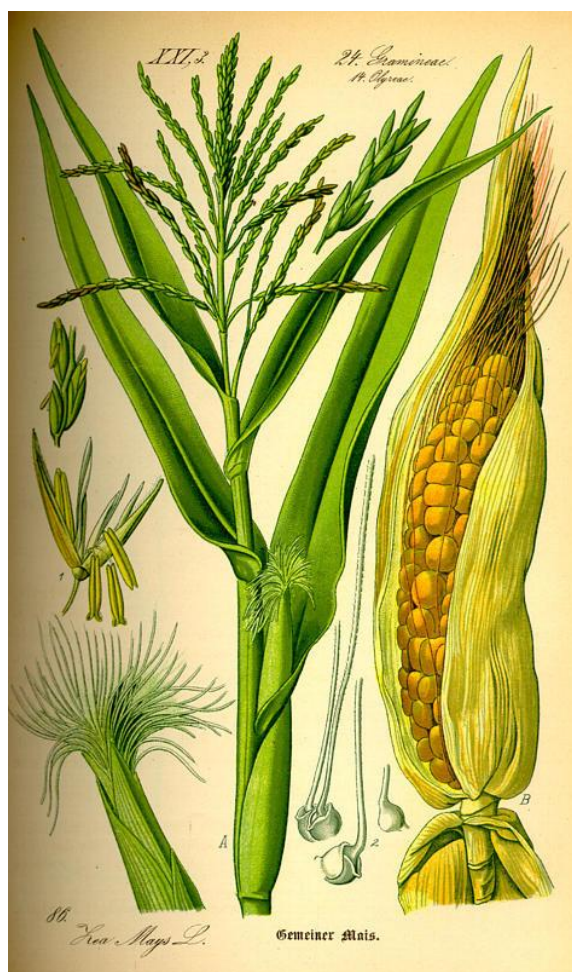


Foto com representação das partes da planta e do milho.

Flora von Deutschland Österreich und der Schweiz (1885)

Flora da Áustria, Alemanha e Suíça (1885)

Fonte: http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/thome/band1/tafel_088_small.jpg, 18:30, 26/08/10



Mini-milho

<http://www.sct.embrapa.br/dctv/2008/img/27-MiniMilho.jpg>,
17:58, 26/08/10

3.2 O MELHORAMENTO DO MILHO

O milho ocupa uma posição especial nos trabalhos de melhoramento pois demanda a aplicação de métodos especiais. Em geral o melhoramento de plantas e animais busca a obtenção de um padrão homogêneo previamente escolhido. A partir de variedades já existentes ou então de híbridos produzidos com as características desejadas, é feita uma seleção de indivíduos que correspondem ao padrão almejado, procurando excluir os que não se encaixam dentro dele. Do ponto de vista genético, isso significa que se busca obter um grau de homozigose para certos genes, procurando eliminar outros genes tanto na condição homozigota como hereozigota. A única forma de se chegar a isso em um grau elevado é a reprodução por consaguinidade. Porém, se isso for feito para o milho ele perde o vigor vegetativo¹⁰⁵.

De acordo com Brieger, este fato ficou conhecido provavelmente, quando os colonizadores entraram em contato com os índios. A primeira fase de melhoramento teria ocorrido entre 1830 e 1900 contando com a participação de lavradores norte-americanos. Com o tempo, foi se percebendo que era possível obter a combinação de novos caracteres ou homogeneizar os que já existiam a partir da aplicação de métodos comuns de melhoramento¹⁰⁶.

Ao tratar do melhoramento do milho, Brieger mencionou a existência de duas possibilidades principais: o método do “milho híbrido” e o método das “variedades sintéticas”. Uma terceira possibilidade seria a combinação entre as duas primeiras: o método das “populações ou sintéticas balanceadas”¹⁰⁷.

O método do “milho híbrido” consiste na obtenção de um alto grau de homozigotia, através da autofecundação em linhagens “pedigree”. Ao mesmo tempo é feita uma forte seleção de todos os caracteres para atingir o padrão estabelecido. Após serem submetidas de 3 a 6 auto-fecundações, as linhagens passam por testes para avaliar sua capacidade combinatória e as melhores são combinadas para produzir híbridos chamados simples (produzidos a partir de

¹⁰⁵ Friedrich Gustav Brieger, “Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz* 8 (1951): 769-800, na p. 770.

¹⁰⁶ Friedrich Gustav Brieger, “Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”, p. 770.

¹⁰⁷ *Ibid.*, pp. 770-771.

duas linhagens consangüíneas) ou híbridos duplos (produzidos a partir de quatro linhagens). Esses híbridos permitem uma alta produtividade e homogeneidade. Este método foi empregado por East e Schull em 1910¹⁰⁸. Brieger explicou que ao empregar este método que levava a uma homogeneidade pronunciada o material só poderia ser utilizado pelo lavrador apenas em uma geração pois ele teria que adquirir novas sementes a cada ano¹⁰⁹.

O método das “variedades sintéticas” consiste em permitir que populações que podem se reproduzir livremente sob a ação da seleção natural ou artificial mantenham seus principais caracteres e produtividade. Este método foi proposto em 1919 por H. K. Hayes e R. J. Garber¹¹⁰. Segundo Brieger ao empregar este método, a homogeneidade obtida seria inferior se comparada à do primeiro método mas em contrapartida o lavrador poderia produzir as suas sementes durante vários anos¹¹¹.

Brieger comentou que nas “populações ou sintéticas balanceadas” deveriam ser combinadas apenas linhagens que tivessem um mínimo de segregação, pois a segregação mendeliana de caracteres quantitativos causa variações maiores ou menores nas gerações avançadas de cruzamentos¹¹². A homogeneidade seria intermediária entre os híbridos simples e sintéticos simples, mas poderia ser usada durante um maior número de gerações do que os sintéticos simples¹¹³.

Brieger considerava que era necessário desenvolver e utilizar métodos alternativos, além do método do “milho híbrido”. Ele comentou sobre a opinião de diversos técnicos norteamericanos a respeito:

Assim temos a opinião de numerosos técnicos que estão pelo menos na dúvida se o processo do híbrido simples, duplo ou triplo será a solução adequada para regiões fora do “corn belt” dos Estados Unidos. Richey

¹⁰⁸ *Ibid.*

¹⁰⁹ Brieger, “Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I-Sintéticos simples”, p. 771.

¹¹⁰ H. K. Hayes e R. J. Garber, “Synthetic production of high protein corn in relation to breeding. *Journal of the American Society of agriculture* 11 (1919): 309-318.

¹¹¹ Brieger, “Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I-Sintéticos simples”, p. 771.

¹¹² *Ibid.*

¹¹³ *Ibid.*

(1950) foi ainda mais longe, ventilando a possibilidade de que mais tarde nesta região dos Estados Unidos, onde o cultivo é intenso, os sintéticos teriam seu lugar no futuro ¹¹⁴.

Brieger apontou diversas dificuldades desse método como, por exemplo, o trabalho preparatório cuja duração podia chegar até dez anos até que se pudesse obter bons híbridos. Durante esse período o agricultor não teria qualquer lucro¹¹⁵. Outro problema que ele apontou em relação à utilização do milho híbrido nos países americanos, foi o empobrecimento gênico. Ele assim se expressou:

[...] O processo em discussão resulta no uso de umas poucas dezenas de linhagens, todas muito homogêneas, em substituição das velhas variedades agrícolas com sua grande heterogeneidade gênica. O empobrecimento gênico que daí resulta pode se tornar um fator muito desvantajoso, pois limita para o futuro o trabalho de melhoramento, por exemplo quando surgem novas exigências, novas pragas ou doenças [...] ¹¹⁶.

Com relação ao método do “milho híbrido”, que não excluiu como possibilidade, Brieger chamou a atenção para três pontos que deveriam ser levados em conta: a intensificação do trabalho técnico para obter numerosos híbridos excelentes; estudar medidas que permitissem a estabilidade do mercado do milho; organizar “bancos de sementes” tanto para o milho indígena como para as raças comerciais existentes ¹¹⁷.

O método dos “sintéticos” foi utilizado por Brieger em Piracicaba e os resultados obtidos foram satisfatórios. Ele desejava, a partir de poucas espigas que havia recebido, reconstituir a raça ou variedade inicial, mas melhorando-a.

¹¹⁴ *Ibid.*, p. 773.

¹¹⁵ “Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”, p. 775.

¹¹⁶ *Ibid.*

¹¹⁷ *Ibid.*, pp. 776-777.

Nesse sentido, fez cruzamentos sucessivos durante vários anos, com ou sem auto-fecundação inicial, seleção rigorosa dos caracteres gerais do tipo e do vigor procurando evitar o excesso de segregação. Os híbridos múltiplos que foram selecionados foram plantados em mistura e o resultado foi um sintético¹¹⁸.

A partir dessa experiência, Brieger concluiu que era importante utilizar na composição de sintéticos linhagens consangüíneas com boa capacidade combinatória. Nesse sentido, era essencial fazer um teste antes. Se a variedade inicial já estivesse bastante melhorada seria possível utilizar gerações S1 que tivessem sofrido apenas uma auto-fecundação, como no caso do “Krug yellow dent”. A seleção massal¹¹⁹ dos sintéticos de reprodução livre, contribuiria para o valor dos sintéticos nas gerações avançadas. Os sintéticos produzidos desta forma podiam, a seu ver, ser superiores às variedades originais ou mesmo igualar a produção de bons híbridos duplos¹²⁰.

Com o intuito de eliminar as confusões da terminologia empregada por outros autores, Brieger desenvolveu um esquema básico para a constituição dos sintéticos, tomando como ponto de partida linhagens autofecundadas que fossem plantadas em conjunto para a reprodução de cruzamento livre. Ele explicou:

A geração que consiste das plantas autofecundadas, plantadas em mistura, é denominada SyO. A geração seguinte, a qual contém uma maior percentagem de híbridos simples e uma menor percentagem de descendentes de cruzamentos dentro de uma mesma linhagem (descendentes consangüíneos) representa assim a geração Sy1. A geração que segue depois do novo cruzamento livre, Sy2, será então composta de híbridos entre quatro linhagens (híbridos duplos), entre três linhagens (“three way crosses”), entre duas linhagens (“híbridos simples”) e descendentes de combinações consangüíneas (“imbreds”).

¹¹⁸ Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”, pp. 779-780.

¹¹⁹ A seleção massal simples consiste em selecionar as melhores espigas das melhores plantas de uma população, usando as sementes selecionadas dessas espigas para serem plantadas na próxima geração. Ela foi utilizada pelos indígenas (Paulo Henrique Gavioli, *As contribuições de Ernesto paterniani para o desenvolvimento da genética no Brasil*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: PUC, 2008, p. 33).

¹²⁰ Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”, p. 780.

Porém se houver uma seleção em Sy1 que elimina todos os descendentes de combinações consangüíneas, sobrevivendo apenas híbridos simples, então a geração Sy2 será composta de híbridos entre plantas que não tem nenhuma das linhagens originais em comum, os que têm uma linhagem em comum e finalmente aqueles que têm duas linhagens em comum¹²¹.

Brieger explicou que, uma teoria mais correta dos sintéticos deveria se basear nas regras da genética de populações que ele empregou para justificar o processo dos “sintéticos balanceados”. Ele se propôs a tratar deste assunto em um futuro trabalho. Além disso, mencionou que deveriam ser levadas em consideração as teorias modernas sobre a base genética da heterose¹²² no milho¹²³.

De acordo com Brieger, até 1949, nos últimos quarenta anos, tinham sido oferecidas duas fórmulas genéticas diferentes para explicar a heterose. A primeira era a hipótese da dominância baseada na suposição de que os híbridos heteróticos eram heterozigotos para mutações gênicas recessivas e a segunda postulava a existência de que havia *loci* que continham alelos “heteróticos” que na condição de heterozigose aumentavam o vigor. Ele comentou que havia uma solução intermediária: a hipótese do *linkage*. Entretanto, as evidências apresentadas pela literatura especializada até então não permitiam a escolha de qualquer uma dessas hipóteses¹²⁴.

Utilizando os princípios da genética de populações para resolver o problema da evolução dos mecanismos gênicos da heterose, Brieger concluiu que não havia um sistema que permitisse o acúmulo de um número suficiente

¹²¹ Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”, pp. 796-797.

¹²² Nas palavras de Brieger: “Podemos afirmar que heterose geralmente acontece quando a média de qualquer caráter ou caracteres no híbrido excede a média de seus descendentes obtidos por qualquer sistema de endocruzamento. Híbridos que são heteróticos nesse sentido, podem ser superiores, iguais ou inferiores a seus próprios parentes. Além disso a heterose não afeta um indivíduo como um todo, mas apenas seus caracteres em separado” (Friedrich Gustav Brieger, “The genetic basis of heterosis in maize”, *Genetics* 35 (1949): 420-445, nas pp. 423; 442).

¹²³ Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I- Sintéticos simples”, pp. 797; 798.

¹²⁴ Brieger, “The genetic basis of heterosis in maize”, pp. 442-443.

de mutações recessivas ou letais, como requeria a hipótese da dominância ¹²⁵. Por outro lado, ele concluiu a partir dos fatos observados que a hipótese da interação gênica explicava de maneira satisfatória a heterose ¹²⁶.

Neste artigo, Brieger comentou que nos Estados Unidos grande parte das variedades “US- dent” de milho eram derivadas da hibridação, as técnicas para a produção do milho híbrido eram apropriadas. Entretanto, como na América do Sul havia populações de milho indígenas ou locais “balanceadas”, que continham um grande número de genes que tinham baixa sobrevivência na condição de homozigose tais técnicas não seriam adequadas. No segundo caso, seria melhor estabelecer e melhorar populações “balanceadas” e estudá-las em detalhe para solucionar o problema da produção do milho ¹²⁷.

Brieger explicou como estabelecer tais populações balanceadas, que exigia sob diversos aspectos técnicas diferentes. Ele comentou:

Nós devemos autofecundar cerca de três gerações para eliminar os caracteres recessivos indesejáveis e aumentar a homogeneidade dos *loci* não heteróticos. Durante esta fase, para construir a população balanceada, a preferência deve ser dada às linhas que são menos resistentes à autofecundação uma vez que elas contêm alelos heteróticos com baixos valores de sobrevivência nos homozigotos. Na segunda fase do trabalho deve se fazer múltiplos cruzamentos eliminando todas as linhas com baixa habilidade de combinação. Após um outro período de três gerações com seleção, os híbridos múltiplos devem ser colocados juntos para formar uma nova unidade. Se o procedimento for feito com sucesso, uma nova população balanceada será obtida ¹²⁸.

¹²⁵ *Ibid*, p. 443.

¹²⁶ Brieger, “The genetic basis of heterosis in maize”, p. 443.

¹²⁷ *Ibid*, p.442.

¹²⁸ *Ibid*.

3.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da análise do material original de Briegeer selecionado e das informações apresentadas neste capítulo, foi possível perceber que Briegeer era um excelente conhecedor da literatura sobre o assunto, apresentando descrições dos métodos empregados para o melhoramento do milho, considerando suas vantagens e desvantagens e levando em consideração as condições do país ou região em que eram adotados. Apesar de admitir que no caso do Brasil o método das variedades sintéticas era mais adequado tendo o empregado em Piracicaba, não descartou o emprego do método do milho híbrido para outros países.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme mencionamos no início desta dissertação, um de nossos objetivos era averiguar se houve mudanças na ESALQ tanto em relação ao *curriculum* como no direcionamento dado à pesquisa e formação de especialistas na área, após a chegada de Brieger. Caso isso acontecesse, iríamos procurar apontá-las. Nosso segundo objetivo consistia em verificar se as contribuições para o melhoramento do milho trazidas por Brieger, acrescentaram algo em relação ao que havia na época.

Consideramos que a presença de Brieger trouxe mudanças significativas para a ESALQ. Essas mudanças foram de vários tipos. Brieger mudou o enfoque dado às aulas. Antes de sua chegada elas eram principalmente teóricas e ele passou a enfatizar a prática. Antes da chegada de Brieger não havia a disciplina Genética no curso de Agronomia. Brieger introduziu esta disciplina em todos os anos deste curso. Nas férias o laboratório de Brieger ficava à disposição dos estudantes que se interessassem pela pesquisa. Para os mais dedicados Brieger procurava obter bolsas junto aos órgãos e entidades competentes. Ele escolhia entre os estudantes aqueles cujas potencialidade fosse maior incentivando-os a se dedicar a diferentes áreas de pesquisa conforme seus interesses. Assim, ele foi um incentivador da pesquisa. Ele procurou promover o contato do pesquisador com o agricultor.

Preparava e ministrava cursos nas férias de janeiro e fevereiro. Esses cursos serviram de base para o início dos cursos de pós-graduação na ESALQ. Fazia questão de publicar em revistas científicas brasileiras incentivando o desenvolvimento da área em nosso país e as publicações dos estudantes. Além de ter alta produtividade científica, dedicou-se à formação de pesquisadores. Empenhou-se em trazer do Exterior especialistas na área e enviar seus alunos para que se aperfeiçoassem no Exterior mas desejava que eles voltassem e aplicassem o que haviam aprendido fora em nosso país. Em termos qualitativos e quantitativos contribuiu para o desenvolvimento do Departamento de Genética, participando de projetos e obtendo verbas de diversas entidades. Pode se dizer que Brieger formou uma escola.

Em relação aos métodos de melhoramento do milho, ele conhecia bastante a literatura especializada produzida internacionalmente sobre assunto. Estava ciente das vantagens e desvantagens de cada método de melhoramento do milho e levava em conta as particularidades de cada região ou país. No caso do Brasil, propôs um método diferente da hibridização que foi adequado para a realidade brasileira e que aumentou a produtividade do milho. Era um pesquisador cuidadoso e aplicou os conhecimentos na área da genética de populações ao melhoramento do milho.

A análise desenvolvida mostrou que Brieger trouxe contribuições significativas para a genética no Brasil não apenas em termos institucionais, ao introduzir modificações no *curriculum*, atividades práticas como também para a formação de especialistas, pelo direcionamento dado à pesquisa como também em relação ao próprio melhoramento do milho. Sem dúvida ele foi um agente de transformação da ESALQ.

BIBLIOGRAFIA

- Alfonso-Goldfarb, Ana Maria. *O que é História da Ciência*. São Paulo, Brasiliense, 1994.
- Araújo, Aldo M de. "A influência de Theodosius Dobzhansky no desenvolvimento da Genética no Brasil". *Episteme: Filosofia e História das Ciências em Revista* 3 (7, 1998): 43.
- Biblioteca Virtual da Saúde. "Drosophila". Disponível em: http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgi-bin/decsserver/decsserver.xis&task=exact_term&previous_page=home&interface_language=p&search_language=p&search_exp=Drosophila&show_tree_number=T, 03:12, 29/11/2008.
- Brieger, Friedrich Gustav. "Genetic control of gametophyte development in maize. I. A gametophyte character in chromosome five". *Journal of Genetics* 34 (1937): 57-80.
- Brieger, Gustav, G. E. Tidbury and H. P. Tseng. "Genetic control of gametophyte development in maize. II. The quarter test. *Journal of Genetics* 36 (1938): 17-38.
- Brieger, Friedrich Gustav. "The genetic basis of heterosis in maize". *Genetics* 35 (1949): 420-445.
- _____. "Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I – Sintéticos simples". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 8 (1951): 769-800.
- _____. *Curso avançado de genética e evolução*. Friedrich Gustav Brieger, Piracicaba : ESALQ/USP, 1955
- _____. *Curso de estatística analítica, parte 1 (parte teórica)*. Piracicaba: Seção de Genética de ESALQ, 1955.
- _____. *Estatística Analítica*. 3ª ed. ed. rev. Piracicaba: Seção de Genética, Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de Brasília Instituto Central de Biologia, 1955.

- Brieger, Friedrich Gustav; Gurgel, J. T. A.; Paterniani, Ernesto; Blumenschein, A.; Alleoni, M. R. *Races of maize in Brazil and other Eastern South American countries*. Publication 593.. Washington, D.C.: National Academy of Sciences-National Research Council, 1958.
- Brieger, Friedrich Gustav ; A. Blumenschein, “Botânica e origem do milho”. In: Instituto Brasileiro de Potassa (ed.). *Cultura e adubação do milho*. São Paulo/ Piracicaba: Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1966.
- Brieger, Friedrich Gustav; J. T. A. Gurgell, E.Paterniani; A. Blumenschein & M. R. Alleoni. *Races of maize in Brazil and other Eastern South American countries*. Washington, D.C: National Academy of Sciences – National Research Council. Publication 893, 1958.
- Brieger, Friedrich Gustav. Friedrich Gustav Brieger (depoimento, 1977). Rio de Janeiro: CPDOC, 2010.
- Brieger, Friedrich Gustav, “Vita. Friedrich Gustav Brieger”, *Anais da E.S.A. “Luiz de Queiroz”* 43 (1986).
- Brieger, Friedrich Gustav; GURGEL, Jose Theophilo do Amaral. *Curso de genética*. Piracicaba: Esalq, 1961.
- Brieger, Friedrich Gustav & Jose Theophilo do Amaral Gurgel, orgs. *Genética e melhoramento de plantas*. Nº 9 Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1963.
- Cunha, Antonio Brito Lia. André Dreyfus. *Estudos Avançados* 8 (22, 1994) Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40141994000300017&script=sci_arttext (00:00h, 21/10/08).
- ESALQ. Disponível em : <http://www.esalq.usp.br/destaques.php?id=181&ano=2006>, 14:57, 16/10/08.
- Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiros”. Departamento de Genética completa 70 anos. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/destaques.php?id=181&ano=2006> (03:24, 29/11/08).

- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo – 75 anos: contribuições da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba: Serviço de Produções Gráficas/ESALQ, 2009.
- Ferrão, José Eduardo Mendes. A aventura das plantas e os descobrimentos portugueses. IICT. Outubro/Dezembro. Lisboa, 1992.
- Ferri, Mário Guimarães; Shozo Motoyama (org.). *História das Ciências no Brasil*. Vol. 2. São Paulo: EDUSP, 1979-1981.
- Gavioli, Paulo Henrique. *As contribuições de Ernesto Paterniani para o desenvolvimento da genética no Brasil: estudos sobre o melhoramento do milho*. Tese de Mestrado em História da Ciência. São Paulo: PUC, 2008.
- Grant, Ulysses J., William H. Hatheway, David H. Timothy, Climaco Cassalett D. & Lewis M. Roberts. *Races of maize in Venezuela*. National Academy Sciences – National Research Council. Publication 1136 Washington, D. C.1958.
- Grobman, Alexander, Wilfredo Salhuana, Ricardo Sevilla, & Paull C. Mangelsdorf. *Races of maize in Peru*. Washington, D.C.: National Academy Sciences – Natational Research Council. Publication 915,.1961.
- Gurgel, José Theofilo do Amaral. “Homenagem ao Prof. Dr. Friedrich Gustav Brieger”. In: Margarida L. R. de Aguiar-Perecin, Paulo Sodero Martins e Gerard Bandel (eds). *Tópicos de Citogenética e Evolução de Plantas*. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Genética, 1985.
- Instituto de Química da Universidade de são Paulo. Prêmios e distinções. HISTÓRICO DO PRÊMIO RHEINBOLDT-HAUPTMANN. Disponível em: <http://www2.iq.usp.br/premios/index.dhtml?pagina=749&chave=4zs> (12/29, 25/08/10).
- Kerr, Estevam Kerr. Warwick Estevam Kerr (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010.
- Malavolta, Eurípedes. *A Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ da Universidade de São Paulo. – Passado, presente e futuro*. ESALQ 75. Piracicaba: ESALQ, 1976.

- Malavolta, Euripedes, “Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da USP”. Pp. 107-108. In: Mário Guimarães Ferri; Shozo Motoyama. (orgs.). *História das Ciências no Brasil*. Vol. 2. São Paulo: EDUSP, 1981.
- Martins, Lilian Al-Chueyr Pereira. *A teoria cromossômica da herança: proposta, fundamentação, crítica e aceitação*. Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- Monte Sião, José Franco. *Theodosius Dobzhansky e o desenvolvimento da genética de populações de Drosophila no Brasil: 1943-1960*. Dissertação de Mestrado em História da Ciência. São Paulo: PUC, 2008.
- Morretes, Berta Lange de. Perfis de Mestres. Felix Rawitscher. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141994000300021 (12:34, 25/08/10).
- Paterniani, Ernesto & PINTO, Glauco Viégas. *Melhoramento e produção de milho*. Campinas: Fundação Cargil, 1978.
- Politécnica de São Paulo. *Histórico de 1893 a 1900*. Disponível em: <http://www.poli.usp.br/Organizacao/Historia/Historico/1893-1900.asp>, (18:04, 24/08/2010).
- Província. A. *Memorial de Piracicaba*. Luiz de Queiroz. Disponível em: <http://www.aprovincia.com/padrao.aspx?texto.aspx?idContent=2291&idContentSection=713>, 15:50, 26/07/09.
- Reichardt, Klaus, ed. *Um olhar entre o passado e o futuro. A gaze between the past and the future*. .Piracicaba: ESALQ, 2001.
- Schwartzman, Simon. Um espaço para a ciência. Formação da Comunidade Científica no Brasil. Apêndice dos entrevistados. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/spacept/pdf/apendice.pdf> (10:32, 22/06/10).
- Silva, Paulo Roberto da. *A educação agrícola superior no contexto da Nova LDB: a reforma de base*. Texto Referência Seminários Regionais Sobre Reestruturação Curricular da Modalidade Agronomia. Brasília, junho de 2008/2. P. 2.
- Souza, Marcos Roza de; Fonseca, M^a Rachel Fróes da. *IMPERIAL ESTAÇÃO AGRÔNOMICA DE CAMPINAS*. Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930). Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz – Denominações: Imperial Estação Agrônômica de

Campinas (1887); Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo (1897); Instituto Agrônomo de Campinas Disponível em: <http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/P/verbetes/estagrcamp.htm> (02:03, 02/12/08).

ANEXO

LISTA DE OBRAS DE BRIEGER LOCALIZADAS DURANTE ESTA PESQUISA

- Brieger, Friedrich Gustav. *Selbststerilität und Kreuzungssterilität im Pflanzenreich und Tierreich*. Berlin: J. Springer, 1930.
- _____. "Genetic control of gametophyte development in maize. I. A Gametophyte character in chromosome five". *Journal of Genetics* 34 (1937): 50-57.
- _____. "Genetic control of gametophyte development in maize. II. A gametophyte character in chromosome five". *Journal of Genetics* 34 (1937): 57-80.
- _____. "Problemas do melhoramento do milho". *Revista de Agricultura* 13 (1938): 213-228.
- _____. "Híbridos de milho com referência especial à precocidade". *Revista de Agricultura* 13 (1938): 348-360.
- _____. "Origem do Milho". *Revista de Agricultura*, 18 (1943): 409-418.
- _____. "Considerações sobre o mecanismo da evolução". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 1 (1944): 177-211.
- _____. "Estudos Experimentais sobre a origem do milho". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 1 (1944): 225-278.
- _____. "Estudos sobre a inflorescência de milho com referência especial aos problemas filogenéticos". *Bragantia* 5 (11- 1945) 659-716.
- _____. "Estudos genéticos sobre o milho tunicata". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 2 (1945): 209-238.
- Brieger, Friedrich Gustav. "Competição entre megaspórios em milho". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 2 (1945): 239-267.
- _____. "A ação dos gens gametofíticos com referência especial ao milho". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 2 (1945): 269-297.

- _____. "A distribuições do acaso". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 2 (1945): 321-391.
- _____. "Thomas Hunt Morgan". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 3 (1946): 3-7.
- _____. "Limites unilaterias e bilaterais na análise estatística". *Bragantia* 6 (10 - 1946) : 479-545.
- _____. "A determinação dos números de indivíduos mínimos necessários na experimentação genética". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 4 (1947): 217-262.
- _____. "Análise da variação qualitativa em amostras pequenas". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 5 (1948): 35-63.
- _____. "Contribuições à teoria da genética em populações". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 5 (1948): 65-139.
- _____. "Origem e centros de domesticação do milho. I. Origem do milho". *Ciência e Cultura* 1(1949): 84-90.
- _____. "Origem e centros de domesticação do milho. II. Centros de domesticação. Melhoramento". *Ciência e Cultura* 1 (1949): 191-201.
- _____. "The genetic basis of heterosis in maize". *The Genetics Society of America* (1949): 420-445. Disponível em: <http://www.genetics.org/cgi/reprint/35/4/420>, 14:30, 22/08/10.
- _____. "O mecanismo evolutivo em populações de espécies autofecundadas. *Ciência e Cultura* 2 (1950) 1: 59-60.
- _____. "Considerações sobre o milho indentado. *Ciência e Cultura* 2 (1950): 60-61.
- _____. "A distribuição do milho indígena e comercial". *Primera Asamblea Latino Americana de Fitogenetistas. Folheto Misc. Secretaria de la Agricultura Gan. Mexico* 3 (1950) 90-95.
- _____. "Considerações sobre o emprego de variedades sintéticas no melhoramento do milho. I – Sintéticos simples". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 8 (1951): 769-800.
- _____. "Nota preliminar sobre a variação em Orquídeas brasileiras". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 8 (1951): 801-813.
- _____. "Sôbre a metodologia da ciência moderna experimental". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 9 (1952): 295-308

- _____. "The structure of the maize inflorescence". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 10 (1952): 3-46.
- _____. *Curso de Estatística Analítica*. Piracicaba: Seção de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 1953.
- _____. *Curso avançado de Genética e Evolução*. Piracicaba: Seção de Genética. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1955.
- _____. *Estatística Analítica*. . 3ª ed., ed. rev. Piracicaba: Seção de Genética, Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de Brasília Instituto Central de Biologia, 1955.
- _____. "Vita – Friedrich Gustav Brieger". *Anais da Escola Superior Agricultura "Luiz de Queiroz"* 43 (1986): 3-9.
- _____. "Considerations on the Evolutionary Theory" *Anais da Escola Superior Agricultura "Luiz de Queiroz"* 43 (1986): 11-46.
- _____. "Matéria prima para o melhoramento em plantas." In: Brieger Friedrich Gustav & Jose Theophilo do Amaral Gurgel, org. *Genética e melhoramento de plantas* Nº 9. Pp. 76-84. .Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1963.
- _____. "Evolução filogenética com referencia especial às plantas superiores" in: C. Pavan & A. B. Cunha, orgs. *Elementos da Genética*. São Paulo: Editora Nacional, 1966.
- Brieger, Friedrich Gustav. & A. BLUMENSCHHEIN. "Botanica e origem do milho." In: Carlos Arnaldo krug et al. (orgs.) *Cultura e adubação do Milho*. Pp. 81–107. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1966
- Brieger, Friedrich Gustav, W. E. KERR. "Sobre o comportamento mitótico e meiótico de cromossomos policêntricos ou com ponto de inserção difuso". *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 6 (1949): 179-198.
- Brieger, Friedrich Gustav. E. A. Graner. "Variações quantitativas no milho "Santa Rosa"". *Revista de Agricultura* 13 (1938): 263-284.
- _____. "Analyse da precocidade no milho". *Revista de Agricultura* 13 (1938): 325-339.
- Brieger, Friedrich Gustav; J. T. A. Gurgell, E.Paterniani; A. Blumenschein & M. R. Alleoni. *Races of maize in Brazil and other Eastern South American*

countries. Washington, D.C: National Academy of Sciences – National Research Council. Publication 893, 1958.

Brieger, Friedrich Gustav; Jose Theophilo do Amaral Gurgel. *Genética de microorganismos*. 3ª ed. melhorada. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1960.

_____. *Curso de genética*. Nº 5, Vol. 2. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1961.

_____. *Curso de genética*. Nº 5, Vol I. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1963.

_____. *Genética General*. I. Maracaibo: Faculdade de Ciencias Veterinárias, 1966.

Brieger, Friedrich Gustav; Jose Theophilo do Amaral Gurgel. orgs. *Genética e melhoramento de plantas*. Nº 9 Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1963.

Brieger, Friedrich Gustav; Jose Theophilo do Amaral Gurgel. J. L. de Azevedo; R. N. Neder e S. O. P da Costa. *Genética de microorganismos X Curso de Fisiologia de Microorganismos*. Curitiba: Instituto de Bioquímica da Universidade Federal do Paraná/ Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas – Divisão de Bioquímica, 1966.

Brieger, Friedrich Gustav; G. E. Tidbury and H. P. Tseng. “Genetic control of gametophyte development in maize. II. The quarter test (With one Text-figure)”. *Journal of Genetics* 36 (1938): 17-38.