

Agronomia e Biologia: seleção empírica e genética mendeliana na Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ (1917-1937).

PAULA ARANTES BOTELHO BRIGLIA HABIB*

Introdução:

O objetivo deste texto é discutir a relação entre agronomia e biologia na Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ (ESALQ), em Piracicaba (SP), entre 1917 e 1931. Tal debate será feito a partir das trajetórias acadêmicas de dois pesquisadores da Escola de Piracicaba, Carlos Teixeira Mendes (1888-1950) e Octavio Domingues (1897-1972), analisando de que forma eles se inseriram no debate sobre ciência pura e ciência aplicada, mobilizando teorias biológicas, seleção empírica e a genética mendeliana em suas pesquisas, visando o melhoramento da agricultura. Um dos objetivos desta comunicação é discutir a história das teorias biológicas e da genética mendeliana no Brasil a partir de uma instituição de educação agrícola. Assim, um dos temas centrais é pensar o desenvolvimento científico nacional e a institucionalização das ciências no Brasil.

Palavras-Chaves: agricultura; história; biologia; genética; ESALQ.

A historiografia clássica sobre a história das ciências no Brasil aponta como principal elemento propulsor do desenvolvimento científico nacional, em especial das pesquisas em ciência pura, a criação de universidades, sendo a Universidade de São Paulo, com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras o grande emblema. (AZEVEDO, 1994; FERRI; MOTOYAMA, 1979-1981; SCHWARTZMAN, 2001). Esse argumento tem como pressuposto central a idéia da ciência como pesquisa pura, só possível de ser realizada nas universidades em função, muitas vezes, da exclusividade dos professores, o que traria um tempo maior de dedicação ao ensino e à pesquisa. As instituições de pesquisa anteriores à década de 1930 seriam locais de uma “pré-história” da ciência no

* Doutora em História das Ciências e da Saúde pela Casa de Oswaldo Cruz (COC)/ Fiocruz, Mestre em História Social pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Atualmente é Auxiliar de Pesquisa do Projeto em parceria COC-Fiocruz/ Instituto Nacional de Câncer (INCA), *Histórias do Câncer – atores, cenários e políticas públicas*. Contato: pbrigliahabib@uol.com.br

Brasil.” (DANTES, 2001:19). A idéia de ciência a partir das universidades parte da concepção corrente de que o desenvolvimento científico é produzido nas instituições de ensino superior, que por definição são também instituições de pesquisa e que, além disso, a produção científica, o conhecimento era desvinculado de qualquer interesse.

Diversos estudos, principalmente a partir de fins da década de 1980, demonstraram que a ciência nacional data de antes da criação das universidades. Partindo de novas metodologias em história das ciências e, em especial, com uma nova concepção do que seria ciência, esses trabalhos abriram um novo campo de estudo, pesquisa e de possibilidades para o desenvolvimento científico brasileiro. Um excelente exemplo é o livro *Espaços da Ciência no Brasil*, organizado por Maria Amélia Dantes. Dividido em dois recortes cronológicos – Império e República -, a seleção de artigos apresentou instituições científicas anteriores à criação das universidades brasileiras, com produção de ciência, a partir de diferentes enfoques para justificar o argumento central e desmistificar uma suposta “falta de interesse” pela ciência no Brasil.

A Escola de Piracicaba, nas figuras de Carlos Teixeira Mendes e Octavio Domingues, entre outros pesquisadores, pode ser inserida nesse rol de instituições produtoras de ciência anterior à criação das universidades. Apesar de ser considerada como um espaço institucional de ciência prática - fato corroborado pelo curso nela ensinado, a Agronomia, de caráter prático - a Escola de Piracicaba e seus pesquisadores do início do século XX estiveram não só atualizados com o debate científico em voga na época, mas principalmente usaram as teorias biológicas para suas próprias pesquisas e teorias visando o melhoramento da agricultura.

Carlos Teixeira Mendes, nesse sentido, pode ser considerado precursor. Formado em 1908 pela Escola de Piracicaba, entre 1913 e 1914 realizou uma especialização na Escola de Grignon, nos arredores de Paris. Ao retornar ao Brasil e reassumir suas funções como professor da ESALQ, deu início a pesquisas nos Campos de Experiências da Fazenda Modelo da Escola. As pesquisas por ele realizadas foram descritas em sua Tese de Cátedra, *Melhoramento de Variedades Agrícolas*, de 1917. Na tese, Teixeira Mendes discutiu teorias da hereditariedade e da evolução e seus autores, e expôs conclusões dos experimentos por ele realizados. Mostrando habilidade e conhecimento das teorias biológicas, ao final das oitenta e três páginas, Teixeira

Mendes defendeu a seleção empírica, apesar de reconhecer que o método possuía limitações e podia ser ineficaz em algumas situações.

Na seleção empírica, parte do trabalho do selecionador era intuitivo, dependia do talento em perceber e escolher a melhor semente, a mais perfeita fenotipicamente e não genotipicamente. A defesa da seleção empírica estava baseada em sua eficiência, fosse por seu baixo custo operacional, fosse pela facilidade pelas quais novas variedades de plantas podiam ser introduzidas no mercado agrícola. Exatamente pelo baixo custo e pela facilidade, uma das grandes vantagens do método seria o modo simples pelo qual agricultores aprenderiam a técnica e a capacidade que teriam de aplicá-la sozinhos, sem a necessidade de grandes investimentos, tempo e especializações.

Carlos Teixeira Mendes apresentou as leis de Mendel em sua tese e a reconheceu como uma teoria válida para a hereditariedade e, portanto, para o melhoramento de plantas. Entretanto, para ele, o mendelismo seria um método de difícil aplicação no Brasil. Afinal, não dispúnhamos de estações experimentais para o melhoramento de sementes, nem de um programa do governo que distribísse essas sementes melhoradas. O tempo necessário para criar e estabilizar uma nova e satisfatória variedade de planta era longo e ainda incerto. Os argumentos de Teixeira Mendes para duvidar da eficácia do mendelismo não foram exclusividade sua. Como discutiu o historiador francês Christophe Bonneuil em seu texto sobre os *breeders* franceses, publicado em 2006, esses mesmos questionamentos também foram apresentados na França.

Em seus estudos sobre a recepção do Mendelismo na França, Christophe Bonneuil admitiu o papel modesto que a ciência francesa teve no desenvolvimento da genética nas primeiras décadas do século XX. Em especial reconheceu a importância dos estudos de Richard Burian, Jean Gayon e Doris Zallen, pois quebraram a visão maniqueísta atribuída ao Neo-Lamarckismo, ‘acusado’ de ser o único responsável pela rejeição ao mendelismo e atraso das pesquisas em torno da hereditariedade na França. A idéia de que a ciência francesa ficou isolada durante os anos do mendelismo e falhou na tentativa de integrar as Leis de Mendel ao melhoramento agrícola em parte é realidade, mas em parte estaria baseada em duas visões típicas da ‘história vista de cima’. (BONNEUIL, 2006: 283)

Bonneuil mostrou, ao longo de seu texto, que alguns *breeders* franceses tinham conhecimentos suficientes sobre o mendelismo para escolher caracteres e traços das variedades com o intuito não apenas de estabilizar, mas principalmente descartar aquele ou aqueles caracteres que não fossem desejáveis. Através das pesquisas, perceberam que a seleção dos traços não deveria começar na geração F1 e sim a partir da F2, uma geração já de intercruzamento. Além disso, por meio das Leis de Mendel, esses *breeders* conseguiram fixar as linhas puras para determinados caracteres, o que, segundo Christophe Bonneuil, seria um avanço para a metodologia dos *breeders*, uma vez que poderiam calcular as combinações possíveis dos cruzamentos.

Voltando ao nosso brasileiro, o mesmo raciocínio sobre a geração F2 ser mais segura para a seleção dos caracteres desejados foi usado por Carlos Teixeira Mendes em sua Tese de Cátedra. Essa idéia foi utilizada por Mendes não apenas para discutir teoricamente as Leis de Mendel, mas principalmente para demonstrar o processo mais lento e trabalhoso da hibridação mendeliana quando comparada à seleção empírica.

De certa forma, Bonneuil reivindicou a compreensão do mendelismo e sua introdução como método de pesquisa e desenvolvimento da agricultura de uma maneira mais ampla, não muito rígida quanto aos postulados e à utilização de suas leis. Ao reconhecer que os pesquisadores desenvolveram um esquema próprio de cruzamento e hibridação, o autor apresentou novas possibilidades de compreensão do mendelismo e da própria história das teorias biológicas. Os *plant breeders*, como Vilmorin, Meunissier, Schribaux, entre outros, referiam-se ao mendelismo como uma força revolucionária que transformaria a seleção empírica - acusada de ser não científica e atávica - em ciência. Mas, aos poucos, a dúvida em relação à eficácia do mendelismo para o desenvolvimento da agricultura ganhou terreno e a mente dos *breeders* franceses. Para melhor entender a dúvida dos *breeders* em relação a certos preceitos do mendelismo, Bonneuil procurou abordar a história da introdução e desenvolvimento da genética na França pela perspectiva dos *plant breeders*, seu sistema de pensamento e a compreensão sobre aquilo que era possível ou não por meio das Leis de Mendel.

Vários foram os argumentos dos *breeders* franceses que apresentaram suas desconfianças em relação ao mendelismo. Em muitos deles, é possível enxergar o mesmo discurso usado por Carlos Teixeira Mendes. O agrônomo de Piracicaba não bradou contra as Leis de Mendel em si, mas falou a favor da seleção empírica como a

melhor maneira de desenvolvimento da agricultura brasileira. Um dos principais argumentos do pesquisador brasileiro era em relação ao tempo necessário para a criação e estabilização de uma variedade satisfatória de qualquer planta para ser cultivada em larga escala. Em alguns artigos na década de 1920, Carlos Teixeira Mendes reconheceu a validade das pesquisas em genética, mas apontou como principal problema a demora em obter resultados verificáveis e reais em termos agrícolas. Da mesma forma, *breeders* franceses reclamavam da lentidão dos resultados das pesquisas mendelianas e por isso muitos continuaram utilizando a seleção empírica para obtenção das ‘linhas puras’ com fins comerciais.

Além da demora no resultado, a metodologia de trabalho dos *breeders* era diferente do sistema mendeliano. Essa diferença gerou objetos científicos distintos, unidades diferentes de análise e de modos de manipulação.

In contrast to the classical Mendelian experimental system and strategy, plant breeders designed an experimental space that was populated by millions of individuals and hundreds of traits which they could study and upon which they could intervene. For breeders, the aim of experimenting was not to account for ratios of individuals based on hypotheses concerning a few Mendelian traits (as in Bateson’s Mendelian experimental program). Instead what these breeders aimed to do was to harness a vast genetic lottery and then sort it out, thereby assessing hundreds of potentially interesting new combinations. (BONNEUIL, 2006: 299)

Para Carlos Teixeira Mendes, o real sentido prático das Leis de Mendel seria quando os cruzamentos combinassem mais de um caractere, como por exemplo cor do milho, o grau de resistência ao caruncho e/ou a produção de grãos por espiga. Essa possibilidade de cruzamento foi descrita entre as variedades *Hickory King* e *Amarelão*, sendo que o híbrido desejado teria o sabugo da primeira e a resistência da segunda variedade. A principal preocupação de Mendes ao apresentar as Leis de Mendel eram as aplicações práticas delas, como observar e seguir caracteres desejados para criar uma nova variedade de acordo com as necessidades agrícolas. As conclusões da última e terceira parte da Tese de Cátedra foram assim apresentadas:

1ª) Dos cruzamentos entre *espécies* vegetais resultam tipos mistos, sem dissociação de caracteres, o que pode nos conduzir, na prática, a resultados bons, em relação à produção de novas formas ou tipos. 2ª) Esses cruzamentos podem dar em resultado híbridos menos fecundos, e até infecundos, algumas vezes, mas não se pode admitir tal consequência como uma regra geral. 3ª) Nos cruzamentos bissexuais as Leis de Mendel são verificadas e admitidas como verdadeiras na prática. 4ª) A associação dos vários caracteres, a sua separação por

segregação, não observam com rigor as proporções enumeradas nessas leis. Esse fato é de fácil compreensão: a falta de fecundação, por qualquer causa alheia ao processo, o aborto de ovários, etc, são causas mais que suficientes para a compreensão da falta de rigor. 5ª) Entre tipos extremos – previstos nas fórmulas – em que um reúne o ótimo de qualidades, e outro o péssimo, medeiam tipos aproveitáveis e que, além disso, podem produzir descendentes iguais aos ótimos, por segregação e eliminação dos caracteres latentes, agora ativos. 6ª) A verificação das Leis de Mendel é mais difícil na série zoológica, pela disposição das unidades nos óvulos e nos espermatozoides. 7ª) Há entretanto unidades que se representam no exterior pelas quais podemos seguir as leis. (MENDES, 1917: 83. Grifo do autor)

Nesta terceira e última parte de sua Tese de Cátedra Carlos Teixeira Mendes demonstrou pleno conhecimento das leis de Mendel. É importante lembrar que em 1917 o mendelismo ainda não era uma teoria plenamente aceita e compreendida entre biólogos, agrônomos e *breeders*. Entretanto, a divisão da tese de Mendes pode apontar para outra compreensão de suas idéias sobre as teorias biológicas. As Leis de Mendel foram apresentadas por último, como a parte final da tese.¹ Ora, Darwin, Wallace, Lamarck, Weismann, De Vries vieram antes e, nesse caso, Mendel pode ser entendido como uma evolução da teoria da hereditariedade. De fato, Carlos Teixeira Mendes apresentou Mendel como uma teoria complexa e ainda com algumas questões a serem estudadas e mais bem compreendidas, exatamente da forma com que seus contemporâneos estrangeiros a viam.

O objetivo do estudo de parte da trajetória acadêmica de Mendes, não é mensurar o grau de conhecimento das Leis de Mendel, nem rotulá-lo como mendeliano ou Neo-Lamarckista. Na verdade, é possível perceber que, nesse momento, Carlos Teixeira Mendes não precisava tomar partido, escolher entre Lamarck e Mendel, entre herança dos caracteres adquiridos e as Leis de Mendel. Para o desenvolvimento agrícola pretendido por Mendes era possível optar pela teoria mais rápida, mais eficiente, mais simples de ser ensinada e implementada, aquela que apresentasse resultados concretos. Para Carlos Teixeira Mendes e sua compreensão de agricultura, tanto Mendel quanto Lamarck ajudavam a explicar os fenômenos da seleção empírica e não existia, para Teixeira Mendes, uma preocupação em desvendar os mistérios da hereditariedade. Lamarck e Mendel eram conciliáveis.

¹ A tese de Mendes foi dividida em três partes. A pequena introdução foi o ponto de apoio para as discussões seguintes sobre 'Aclimação de Plantas', 'Seleção' e 'Cruzamento'.

Octavio Domingues, formado pela ESALQ em 1917, é considerado por alguns estudiosos, um dos pioneiros no melhoramento do gado. Segundo Aristeu Mendes Peixoto, Octavio Domingues seria um dos pioneiros do melhoramento genético do gado, em especial pelo livro *Introdução ao Estudo do Melhoramento dos Animais Domésticos*, publicado pela primeira vez em 1928, “(...) primeira obra no vernáculo a expor em linguagem técnica os princípios mendelianos aplicados ao melhoramento das espécies pecuárias.” (PEIXOTO, 2001: 51)

Octavio Domingues rejeitou por completo a transmissão dos caracteres adquiridos. Para ele, já nos anos de 1920, Lamarck, Darwin e Mendel não eram conciliáveis como foram para Carlos Teixeira Mendes. A zootecnia, ciência aplicada da genética, deveria ser estudada como ponto de chegada para o melhoramento da agricultura. Octavio Domingues dispensou os preceitos selecionadores e investiu na genética mendeliana, genética essa mais próxima de uma tradição norte-americana, representada na figura de Thomas Morgan e seus colaboradores.

Ao final da década de 1920, Octavio Domingues publicou *Os Métodos de Reprodução no Melhoramento do Caracu*.² Dividido em cinco capítulos e com referências a Darwin, De Vries, Johannsen e Davenport, o livro abordou os métodos da seleção fenotípica e da seleção genealógica, a importância dos livros zootécnicos (registros de nascimento; registro dos adultos ou livro genealógico; registro dos animais preferidos ou livro dos records) e conselhos sobre cruzamentos desejados e indesejados. Com a introdução, Domingues “preparou o terreno” para que seu leitor compreendesse a necessidade do estudo não apenas da descendência de seus reprodutores, mas também da ascendência.

A seleção fenotípica, segundo Octavio Domingues, seria um trabalho constante, ininterrupto, mas insuficiente para o melhoramento, pois seria um método de reprodução primitivo e não levava em conta a herança genética do animal. Explicando o método da seleção fenotípica, o autor reconheceu que poderia ser um primeiro passo para o melhoramento do rebanho e, responsável pelo isolamento dos caracteres que originaram o Caracu, também chamado de gado amarelo.

² Em alguns outros escritos de Domingues, esse livro consta como publicado em 1928. Entretanto, só foi possível encontrar a edição de 1929.

Esse processo, porém, peca porque por ele nunca chegaremos no aperfeiçoamento de uma raça, à pureza (homozigose) desejável, donde as freqüentes desilusões do criador ao verificar o aparecimento comum de tipos regressivos, indesejáveis, no seu rebanho, apesar de seus esforços continuados em escolher sempre os tipos melhores, os mais perfeitos, ou em adquirir animais premiados nas exposições. (...) O criador que segue o método de seleção fenotípica, escrevem BABCOCK e CLAUSEN, não deve surpreender-se se, cruzando diferentes linhagens, tiver como resultado o dissabor (*disappointment*) proveniente da falta de uniformidade do seu rebanho. (DOMINGUES, 1929: 24)

A explicação fenotípica antecedeu a descrição das vantagens da seleção genealógica ou seleção hereditária, ou seleção genotípica ou ainda seleção consangüínea. Segundo Octavio Domingues, o principal objetivo desse método de seleção era criar o tipo, a raça com aptidões econômicas acentuadas. Para Domingues, o mais importante era conhecer a ascendência, a origem dos reprodutores, para assim, acasalar os animais de patrimônio hereditários semelhantes por meio da consangüinidade.

Baseado no *standard of excellence* de cada raça, o método da escala de pontos apresentado em *Os Métodos de Reprodução no Melhoramento do Caracu* tem por base o exame do animal em conjunto, depois região por região, de forma minuciosa, para, então, atribuir notas para esses exames e comparar com o padrão da raça. A escala deveria ser simples e sua finalidade era escolher os melhores tipos para o melhoramento da raça.

Que característicos deve apresentar uma escala de pontos satisfatória? Ser simples. Levar em consideração: a especialização da raça, seu grau de melhoramento e as tendências que este deve tomar. Encarar e pesar convenientemente o valor de cada região em particular, encarecendo sempre as que se mostrem mais esquivas na perfeição, e dando menos valor as de caracterização mais fixa e perfeita na população. Valorizar suficientemente a ascendência, os colaterais e os descendentes se os houver, assim como a aptidão zootécnica da raça. Preferivelmente ser organizada em escala decimal, que muito facilitará o julgamento, conferindo-lhe a desejável aproximação relativa à verdade. (...) Enfim, o julgamento para ser o menos defeituoso possível será aplicado sempre em animais em bom estado de saúde, e em boas carnes, nunca em animais magros, doentes ou em estado de convalescença, nem também em animais gordos, adrede super-alimentados e tratados. Lembremo-nos que esse julgamento tem por fim a escolha de bons tipos para o melhoramento da raça. Sua finalidade é bem outra dos concursos e exposições.³ (DOMINGUES, 1929: 68/69)

³ Idem, p. 68/69.

Octavio Domingues apresentou, então, uma sugestão à escala de pontos para o Gado Caracu. A escala seria “(...) apenas uma sugestão modificável pela experiência e pelos detentores de maior saber no assunto”. (DOMINGUES, 1929:71) Para os machos, eram no total vinte e quatro itens a serem pontuados na escala, enquanto que para as fêmeas eram vinte e três. Dois anos mais tarde, em 1931, Octavio Domingues apresentou a Escala de Pontos para o gado Caracu com algumas modificações, em *Uma Escala de Pontos para Julgamento de Reprodutores da Raça Caracu*.

As principais mudanças feitas dizem respeito à hereditariedade e sua aplicação na zootecnia, um ajuste na correlação numérica de algumas regiões sob o ponto de vista da especialização da raça e amplitude de movimento ao julgamento, ao aumentar o valor máximo dado a cada atributo – na tabela apresentada em 1929, um animal alcançaria até 170 pontos, enquanto que em 1931 passou para 200. A tabela de 1931 está mais bem dividida que a precedente, não apenas em termos dos pontos atribuídos, mas também para uma melhor compreensão da escala e dos quesitos julgados. Segundo Domingues, essas mudanças foram fruto de “reflexão e observação”. (DOMINGUES, 1931: 17) Ao fazer uma resumida explicação das modificações, Domingues se concentrou na questão hereditária:

O fator *hereditariedade* ali está em evidência ao ser conferido um total de 40 pontos para a ascendência, colaterais e descendência. Aos *descendentes*, que são o termo de um processo mendeliano que começou com os avôs, foi atribuindo um valor mais alto do que aos *colaterais*. Estes, aos olhos dos leigos, mostram-se, em geral, sem merecimento para a determinação do valor genético do indivíduo. Não deve ser assim, entretanto, pois a uniformidade ou não de sua geração orienta muito sobre a maior ou menor homozigose nos atributos dela. Quer dizer, pelo conjunto dos irmãos é possível tirar alguma conclusão orientadora a respeito do genótipo da linhagem em observação, e, por conseguinte, do reprodutor em vista. Foi-se o tempo em que esse fator mal era levado em consideração na escolha dos reprodutores, ou pelo menos posto em plano secundário, muitos graus abaixo do valor ezoognosico. Era no tempo em que ‘as raças se faziam pela boca...’(...) Demais nas tábuas comuns a origem genética nem sempre é levada em conta (e quando o é, conferem-lhe um baixo teor numérico) e nem se tem aquela maleabilidade desejada. Daí a sua redução numérica. Para afastar esses dois defeitos o único caminho seria o que tomei – elevar, a quanto necessário, a soma total dos pontos. E fiz obra bem diferente das escalas comuns. Merecerei só por isso ser censurado? Escola Agrícola ‘Luiz de Queiroz’, Piracicaba, janeiro-fevereiro de 1931. (DOMINGUES, 1931: 20/21)

As modificações apresentadas por Octavio Domingues na escala de pontos de 1931 podem ser, e foram facilmente explicadas por ele como uma forma de dar mais

ênfase às questões da hereditariedade e, com certeza, estiveram diretamente relacionadas aos avanços na teoria genética. Mas outra luz pode ser jogada sobre essa questão. No texto publicado em dezembro de 1997, Barbara Kimmelman⁴ afirmou ser verdadeira a idéia clássica, dentro da história da genética, de que o desenvolvimento agrícola alcançado nas primeiras décadas do século XX foi a natural e valiosa consequência dos avanços teóricos na genética. Entretanto, a autora propôs uma forma de análise: parte dos avanços conquistados pela teoria genética foi fruto de pesquisas aplicadas diretamente ligadas ao interesse econômico na agricultura. Dito de outra forma, a necessidade de aumento da produtividade, aliada ao já utilizado método de seleção artificial desde o século XIX, trouxe percepções e, portanto, hipóteses e questionamentos aos agricultores e criadores e, inevitavelmente, a genética mendeliana tornou-se uma possibilidade de resposta e compreensão. Os dados gerados pela seleção artificial precisavam de novos esquemas e teorias capazes de explicá-los racional e cientificamente. “At the very least, it seems that the amount of data generated by practical breeding experiments required sophisticated analysis and thus sustained interest in biometry and Professional support for several important statistical biologists.” (KIMMELMAN, 1997:182)

O norte-americano Sewall Wright e o britânico Ronald Fisher e suas carreiras acadêmicas foram os exemplos utilizados por Kimmelman para seu argumento. O modelo de análise proposto pela autora envolve reconhecidos teóricos da genética mendeliana que contribuíram para uma melhor compreensão das leis da hereditariedade e, posteriormente, suas teorias ou eles próprios ajudaram a formular a Teoria Sintética da Evolução. Não é o caso de Octavio Domingues. Ele não escreveu nenhum tratado de grande relevância para a teoria genética. De fato, e como ele mesmo argumentou em textos, sua preocupação era com a parte aplicada da genética na zootecnia. Entretanto, as modificações apresentadas são importantes para pensar a pesquisa zootécnica, no caso a pesquisa com o gado Caracu.

Ao pensar em desenvolvimento e institucionalização das ciências no Brasil, a relevância da modificação das escalas para o julgamento do gado Caracu é enorme. Em primeiro lugar, pelo curto espaço de tempo entre uma escala e outra, o que realça a

⁴ KIMMELMAN, Barbara, “The influence of agricultural practice on the development of genetic theory”. *Journal of the Swedish Association*. Op. Cit., p.178-186.

dedicação à pesquisa, além da incorporação de novas técnicas e teorias que, foram traduzidas no avanço da análise do gado. Avanço esse que incidiria diretamente na produtividade do gado e no desenvolvimento agrícola nacional. Pelos textos de Octavio Domingues é possível afirmar que o zootecnista estava atualizado com as discussões sobre genética. Não é à toa que Johannsen, Weismann, entre outros importantes teóricos eram citados, mas não através de discussões específicas sobre a teoria de cada um ou como era possível interpretar suas contribuições para a genética. Octavio Domingues ‘selecionou’ as discussões que mais interessavam aos propósitos da compreensão da genética e da zootecnia. Se não foram feitas discussões biológicas avançadas em termos teóricos ou nenhuma teoria foi formulada, a relevância do trabalho de Domingues demonstra a transposição da ciência pura em ciência aplicada, da teoria mendeliana em zootecnia aplicada ao melhoramento do gado.

Carlos Teixeira Mendes viu na genética mendeliana uma promessa, mas não uma certeza absoluta de que a agricultura poderia ser efetivamente melhorada a partir de seus genes recessivos e dominantes. Portanto, durante o fim dos anos de 1910 e a década de 1920, Lamarck, Darwin e Mendel eram teóricos da biologia que ofereciam explicações plausíveis e aceitáveis para fenômenos para os quais não havia ainda uma compreensão total de seus mecanismos. Já para Octavio Domingues, ao final dos anos de 1920 e o início da década de 1930, não restava dúvidas sobre a aplicabilidade das leis mendelianas na agricultura, principalmente em sua especialidade, a zootecnia. Em pouco mais de dez anos de diferença entre os textos aqui trabalhados, é importante observar a distância entre as concepções de ciência e em especial, os usos das teorias biológicas. Se para Teixeira Mendes o mendelismo era uma promessa futura e a seleção empírica, a certeza para o desenvolvimento agrícola nacional, para Domingues, a única certeza possível para a pecuária era seguir os traços mendelianos ao longo das gerações. Nesse sentido, a diferença de pensamentos sobre hereditariedade demonstra não apenas estilos distintos de pensamento, mas principalmente um avanço no debate em torno das teorias biológicas na ESALQ.

Referências Bibliográficas:

Fontes:

- MENDES, Carlos Teixeira. *Melhoramento de Variedades Agrícolas*. Piracicaba: Tipografia da Livraria Americana, 1917. Dissertação apresentada à banca julgadora do Concurso para preenchimento da Cátedra de Agricultura da Escola Agrícola “Luiz de Queiroz” de Piracicaba.
- DOMINGUES, Octavio. *Os Métodos de Reprodução no Melhoramento do Caracu*. São Paulo: Tipografia Rothschild, 1929. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo; Diretoria de Publicidade; Distribuição Gratuita.
- _____. *Uma Escala de Pontos para o Julgamento de Reprodutores da Raça Caracu*. Piracicaba, SP: sem editora, 1931. Dissertação escrita apresentada à Banca julgadora do Concurso para preenchimento do cargo de Catedrático de Zootecnia (14ª Cadeira) na Escola Agrícola ‘Luiz de Queiroz’.

Bibliografia:

- ALLEN, Garland. *Life Science in the Twentieth Century*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1978.
- AZEVEDO, Fernando (org). *Ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994. 2 Volumes.
- BONNEUIL, Christophe, “Mendelism, Plant Breeding and Experimental Cultures: Agriculture and Development of Genetics in France”. *Journal of the History of Biology*, (2006) 39.
- BURIAN, Richard; GAYON, Jean; ZALLEN, Doris, “The Singular Fate of Genetics in the History of French Biology, 1900-1940”. *Journal of the History of Biology*, Vol. 21, Nº 3, Autumn, 1988.
- BURIAN, R.; GAYON, J., “The French School of Genetics: from Physiological and Population Genetics to Regulatory Molecular Genetics”. *Annu. Rev. Genet.*, 33, 1999.
- DANTES, Maria Amélia (org). *Espaços da Ciência no Brasil. 1800-1930*. Rio de Janeiro: Editora da FIOCRUZ, 2001.
- DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol; SÁ, Magali Romero; GLICK, Thomas (Org.). *A Recepção do Darwinismo no Brasil*. RJ: Editora FIOCRUZ, 2003.
- FERRI, Mário Guimarães; MOTOYAMA, Shozo (Coord.). *História das Ciências no Brasil*. São Paulo: EPU: Editora da USP, 1979-1981. 3 Volumes
- GAYON, J.; BURIAN, R., “French in the era of mendelism (1900-1930)”. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie/ Life Sciences*, 2000.
- HARWOOD, Jonathan, “Genetics and the Evolutionary Synthesis in the Interwar Germany”. *Annals of Science*, 42, 1985.
- _____, “The reception of genetics theory among academic plant-breeders in Germany, 1900-1930”. *Journal of the Swedish Seed Association*, 107, 1997.

- JACOB, François. *A Lógica da Vida. Uma história da hereditariedade*. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.
- KIMMELMAN, Barbara, “The American Breeders’ Association: Genetics and Eugenics in an Agricultural Context, 1903-1913.” *Social Studies of Science*, Vol. 13, N. 163, 1983.
- _____. *A Progressive Era Discipline; Genetics at American Agricultural Colleges and Experimental Stations, 1890-1920*. Ph. D. Dissertation, University of Pennsylvania, 1987.
- _____. , “The influence of agricultural practice on the development of genetic theory”. *Journal of the Swedish Association*, 107, 1997.
- MAYR, Ernst. *O desenvolvimento do pensamento biológico. Diversidade, Evolução e Herança*. Brasília: UNB, 1998.
- PEIXOTO, Aristeu M. *História da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Piracicaba, São Paulo: SBZ, 2001.
- MENDONÇA, Sonia Regina de. *Agronomia e Poder no Brasil*. Rio de Janeiro: Vício de Leitura, 1998.
- OLIVER, Graciela de Souza. *Institucionalização das Ciências Agrícolas e seu Ensino no Brasil. 1930-1950*. São Paulo: Annablume, 2009.
- SAPP, Jan, “The Struggle for Authority in the Field of Heredity, 1900-1923: New Perspectives on the Rise of Genetics”. *Journal of the History of Biology*, Vol. 16, N. 3, 1983.
- SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a ciência. A formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos, 2001.
- SILVA, Claiton Marcio. *Agricultura e Cooperação Internacional: a atuação da ‘American International Association for Economic and Social Development (AIA) e os programas de modernização no Brasil (1946-1961)*. Tese de Doutorado em História das Ciências e da Saúde. Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2009.
- WAIZBORT, Ricardo, “Notas para uma aproximação entre o neodarwinismo e as ciências sociais”. *Hist. cienc. saude-Manguinhos* , V. 12, maio-agosto de 2005, N. 2.