

BAIARDI, Amílcar. A evolução das ciências agrárias nos momentos epistemológicos da civilização ocidental. In: MARTINS, R. A.; MARTINS, L. A. C. P.; SILVA, C. C.; FERREIRA, J. M. H. (eds.). *Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º Encontro*. Campinas: AFHIC, 2004. Pp. 23-28. (ISBN 85-904198-1-9)

## A EVOLUÇÃO DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NOS MOMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DA CIVILIZAÇÃO OCIDENTAL

Amílcar Baiardi\*

*Resumo – A denominada civilização ocidental apresenta a cada estágio de sua evolução traços culturais entre os quais estão as formas de gerar o saber. Ao longo da história ocidental, a relação sujeito/objeto da pesquisa ofereceu combinações quanto à ênfase na razão ou na percepção e teve sempre a marca da individualidade ou da subjetividade do pesquisador. Mesmo nos períodos de maior ortodoxia não houve um único método. O método termina por ser uma escolha que, segundo Konrad Lorenz, se aprende ao viver – no caso, ao viver a praxis científica. A trajetória das condicionantes superestruturais do trabalho de pesquisa na civilização ocidental, ensejando diferentes momentos epistemológicos e diferentes métodos, é o que se tenta sugerir. Em uma análise evolutiva-comparativa sugere-se que os vários momentos epistemológicos (Antiguidade Clássica, Idade Média, Renascimento, Revolução Científica, Revolução Industrial e Contemporaneidade) exerceram fortes condicionamentos sobre as investigações nas ciências agrárias.*

A denominada civilização ocidental apresenta a cada estágio de sua evolução traços culturais que vão além de palácios, templos, estradas, obras artísticas, modos de pensar ou de governar, sistemas religiosos, filosóficos, políticos e crenças diversas. Entre esses estão as formas de gerar o saber, as abordagens do objeto de conhecimento: os vários métodos de realizar incursões no desconhecido, de realizar pesquisa. Ao longo da história ocidental, a relação sujeito/objeto da pesquisa, (S)/(O), ofereceu inúmeras combinações possíveis quanto à ênfase na razão ou na percepção e teve sempre a marca da individualidade ou da subjetividade do pesquisador. Isto é tão verdadeiro que, mesmo nos períodos de maior ortodoxia, não se pode falar de um único método. O método termina por ser uma escolha, uma opção, que, segundo Konrad Lorenz (*apud* KUNZMANN, 1993), se aprende ao viver, no caso ao viver a praxis científica. Para esse autor, o homem seria dotado de um aparato

\* Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: [baiardi@ufba.br](mailto:baiardi@ufba.br)

cognoscitivo, próprio de cada indivíduo, com particularidades e especificidades inequívocas e capacidade de receber influência do meio, do momento histórico, da infraestrutura e da superestrutura que o circundam.

Poder-se-ia dizer que existe uma gnosiologia evolutiva aprimorando o aparato cognoscitivo do homem, seja ela referida ao *a priori* de Kant ou às antecipações de Popper, de um lado, seja ela referida ao meio no qual o pesquisador se insere, de outro. Seria como se as formas de representação e as categorias utilizadas pelo pesquisador se adaptassem ao mundo externo pelas mesmas razões que a anatomia de determinados animais se adaptam ao meio em que vivem. Este entendimento não entra em contradição com o esquema epistemológico tetrádico simplificado de Popper que trabalha com a reformulação do Problema de pesquisa, P, passando pela teoria provisória, TP, pelas evidências empíricas que eliminam os erros, EE, até chegar ao novo Problema (POPPER, 2000).

A trajetória das condicionantes superestruturais do trabalho de pesquisa na civilização ocidental, ensejando diferentes momentos epistemológicos, é o que se tenta sugerir a seguir. Em cada um desses momentos variam as concepções sobre os métodos para explicar o desconhecido, assumindo os mesmos a forma de algoritmo ou protocolo ou a forma de estratégia, mas, em todos os casos, visando sempre seguir regras já provadas, economizar recursos, reduzir os erros e levar a resultados que permitam a crítica dos pares (GRANGER, 1992). Em uma análise evolutiva-comparativa é possível sugerir que as divergências entre pesquisadores nos vários momentos epistemológicos estão dadas, ademais da visão de mundo, pela maior ou menor adesão a uma tendência, historicamente determinada, de valorizar um ou outro dos seguintes elementos: observação/experimento, de um lado, e racionalização, do outro. Dito de outro modo, o que sempre marcou as diferenças entre as abordagens dos filósofos da natureza e, mais recentemente, as dos cientistas, foi a maior ou menor ênfase conferida a um ou a outro destes dois pólos.

O *primeiro momento epistemológico* é aquele que condiciona a produção do conhecimento do apogeu da Antiguidade Clássica até o início da Era Cristã, cobrindo cerca de quatro a cinco séculos. Neste período, a Escola de Alexandria funcionava como centro cultural irradiador dos conhecimentos e dos métodos de como obtê-los.

As concepções metodológicas dominantes eram difusas, mas referenciadas pelas contribuições de Platão, Aristóteles, Euclides, Epicuro, Arquimedes, Eratóstenes, Aristarco, Ptolomeu, etc. Dentre estes, o que maior influência exerceu sobre o pensamento científico contemporâneo foi, provavelmente, Epicuro, o qual propôs uma teoria do conhecimento denominada ‘canônica’, que tem na percepção sensorial a pedra angular da verdade. Em certo sentido, somente uma visão de mundo diferente daquela professada na idade clássica da filosofia grega poderia amparar os avanços técnico-científicos que viriam acontecer. Não é, então, sem justa razão que se deve atribuir à filosofia helenística o papel de servir como marco epistemológico para a Antiguidade Clássica (BAIARDI, 1996). Durante o Período Helenístico houve florescimento científico em todo o Império Alexandrino – sobretudo na Escola de Alexandria, onde teve lugar a prática de experimentos diversos – o que repercutiu sobre as emergentes ciências agrárias as quais obtiveram um estatuto e reconhecimento social, sobretudo devido à obra de Columella. Os trabalhos deste agrônomo tinham um nítido caráter interdisciplinar e se apoiavam em observações e registros de longos anos e também em experiências. Seus preceitos, sobretudo os de nutrição vegetal e de fitopatologia eram de aplicação em todos os solos leves da Bacia do Mediterrâneo (SALTINI, 1984).

O *segundo momento epistemológico* influencia as contribuições dadas à ciência durante a Idade Média, excluindo destas aquelas que ainda receberam influência clássica porque foram geradas na Espanha quando esta fazia parte do mundo árabe. Estas obras foram condicionadas pelas visões de mundo e paradigmas da busca do saber ensejados pela interpretação cosmológica-dogmática dada pela Igreja Católica ao pensamento de Aristóteles. Eram visões referenciadas pelos escritos de São Tomás de Aquino que tentou evitar o divórcio da ciência com a fé, promovendo a síntese do pensamento de

Aristóteles com o cristianismo. Esta síntese implicava em afirmar que fé e razão não são inconciliáveis porque ambas derivariam de Deus. O tomismo sustentava que a teologia e a filosofia diferiam apenas no método, uma vez que a teologia traz Deus em sua origem e a filosofia procede da coisa criada e, pelo conhecimento da natureza, chega a Deus.

A construção ontológica de Tomás de Aquino e o complexo desenvolvimento de seus argumentos propunham chave explicativa para todas as coisas e fenômenos. A presunção de que se havia chegado a um termo ideal, a uma convergência entre a busca do saber e entendimento da ordem natural estabelecida por Deus, fez a Igreja Católica se opor a todas as novas descobertas científicas que contrariassem o arcabouço ontológico tomista. Para fazer o conhecimento avançar, os filósofos da natureza que ousaram buscar outras explicações não reconhecidas pela igreja católica, paradoxalmente, retomaram Aristóteles naquilo que ele diferia da filosofia clássica grega, quando defendia a observação, a experiência e a teorização (vide KUNZMANN, 1993). Seguindo essa orientação, foi possível fazer o conhecimento avançar – inclusive o agrônomo, que se posicionou ao lado de outras áreas do saber que buscavam explicações e soluções que somente foram plenamente dadas pelo método experimental, após o advento da revolução científica.

O amplo uso da observação e da experimentação durante a segunda revolução agrícola, aquela que ocorreu nos solos pesados da Planície de Pádua, no norte da Itália, se deveu em grande medida a agrônomos que resistiam a preceituar ensinamentos com base em crenças populares e engessados pela visão tomista. De fato, todos os avanços realizados no âmbito das ciências agrárias – em termos de uso e de manejo de solos pesados, de hidráulica aplicada à agricultura, de irrigação e de drenagem – foram devidos a observações e experiências. Estas se revelaram muito mais eficazes no desenvolvimento da agricultura da Alta Idade Média que os mitos e superstições construídos pelo imaginário e que se apoiavam nas fases da lua e em outras credências não refutadas pela religião católica (ROSSINI & VANZETTI; 1987, SALTINI, 1984; e ROSA, 1883).

O *terceiro momento epistemológico* é aquele do Renascimento, marcado pela rejeição da visão cosmológica aristotélica mediada pela construção ontológica de Tomás de Aquino. Tudo tem início com a chamada Revolução Copernicana no âmbito da astronomia e cujo espírito se propaga para outros campos do conhecimento, alargando-os em que pese a oposição da Igreja Católica a novas descobertas científicas, o que se acentua depois do Concílio de Trento, finalizado em 1553, marcando o surgimento da Inquisição. O clima cultural do Renascimento permitiu que a produção do conhecimento fosse além da visão genuína de Aristóteles naquilo em que ele diferia da filosofia clássica grega, enfatizando os papéis da observação, da experiência e da teorização.

Durante o Renascimento, a experiência adquire uma outra envergadura, indo além do puro empirismo para assumir o estatuto de um método submetido à prova. Em um manuscrito de Stensen – naturalista dinamarquês que foi acadêmico da *Accademia del Cimento* de Florença, instituição que simbolizou a nova visão sobre a ciência – a rota epistemológica típica dos filósofos da natureza do Renascimento é apresentada em quatro fases: 1<sup>a</sup>) ter uma atitude pouco reverente em relação a tudo que foi escrito – Stensen guardava com ele um retrato de Descartes pisoteando com um pé uma obra de Aristóteles; 2<sup>a</sup>) realizar tantas observações quantas forem necessárias, diretamente sobre o objeto de pesquisa; 3<sup>a</sup>) extrair conclusões a partir das observações realizadas; 4<sup>a</sup>) ter lúcida consciência das limitações dos resultados obtidos. Ademais, Stensen enaltecia o emblema da *Accademia del Cimento*, que era *provando e riprovando*, o que significava não bastar uma única demonstração para quem realizasse o experimento, mas sim a reprodução do mesmo quantas vezes fosse necessário, diante dos demais acadêmicos, obtendo, assim, o reconhecimento inter-pares.

O novo método de busca do conhecimento sugerido pelos pesquisadores que mais se destacaram no Renascimento, entre os quais Kepler e Galileu, supunha que as conclusões das pesquisas tratassem de relações quantitativas determinadas numericamente, deixando de lado as tradicionais interrogações sobre a essência das coisas. Neste contexto, não há mais espaço para um conhecimento que não esteja

baseado na nova forma de realizar pesquisa. Durante este período, as ciências agrárias beneficiaram-se dos resultados experimentais pioneiros dos entomologistas, microbiologistas e agrônomos italianos, os quais lançaram as bases para o conhecimento do ciclo de vida dos microorganismos e dos insetos, o que trouxe grande avanço nas técnicas de proteção das plantas (ROSSINI & VANZETTI, 1987; SALTINI, 1984 e ROSA, 1883).

O *quarto momento epistemológico* seria aquele da Revolução Científica e tem o signo do aprofundamento da rejeição da visão cosmológica aristotélica mediada pela construção ontológica de Tomás de Aquino. Caracteriza-se pelo empenho do pesquisador em afastar todos os preconceitos sintetizados nos quatro 'ídolos' propostos por Francis Bacon (*idòla tribus, idòla specus, idòla fori e idòla theatri*), responsáveis, respectivamente, por distorções iminentes à natureza humana, ao indivíduo e ao seu ambiente, à linguagem e às escolas de pensamento com seus paradigmas (vide KUNZMANN, 1993).

Durante a Revolução Científica toma corpo a idéia de Descartes da necessidade de se propor um sistema filosófico coerente e que vá além de uma simples interpretação do cristianismo, a consciência de que no mundo do saber se deve rejeitar todo o argumento de autoridade, aceitando aquilo que decorrer da reflexão: só reconhecer como verdadeiro o que evidentemente aparecer como tal. A contrapartida no campo da ciência à contribuição dada por Descartes no terreno da filosofia é a obra de Isaac Newton. A obra *Philosophiae naturalis principia mathematica* pode ser vista como um posicionamento contra a tradição e a autoridade que induz ao erro. É um esforço para extirpar as superstições pelo uso da observação e da matemática. Trata-se de uma obra que introduz a necessidade de um amplo tratamento quantitativo às investigações sobre a natureza. Neste ambiente caracterizado pela consciência do alcance de um gradual domínio da natureza e de uma fé inabalável no progresso, não há mais justificativa para um conhecimento que não esteja baseado nos pressupostos da Revolução Científica. A partir da revolução científica a moderna agronomia toma um impulso em termos de mecanização, de manejo de solo, de seleção de animais e plantas e de proteção às colheitas que a capacita a resolver os problemas de segurança alimentar, o que garantiria o recrudescimento da vida urbana e a expansão do mercantilismo, e de provimento de matérias primas para a indústria emergente (ROSSINI & VANZETTI, 1987; SALTINI, 1984; e ROSA, 1883).

O *quinto momento epistemológico* teria sido aquele da Revolução Industrial. O mesmo tem a marca de um certo amadurecimento em termos do abrandamento da polarização entre o racionalismo e o empirismo, ou seja, fortalecia-se a idéia que a representação do concreto, do supostamente real, seria igualmente dependente da observação e da experiência. Ambas as abordagens adquiriam um estatuto de reconhecimento como rotas essenciais para a busca do saber. Passava-se a reconhecer como fundamentais tanto as contribuições de Bacon, como as de Descartes, bem com a de seus respectivos seguidores.

A defesa deste equilíbrio, o qual de alguma forma se mantém até os dias de hoje, em termos de valorização de ambas as abordagens, - na prática é um reconhecimento nos meios científicos da essencialidade de se outorgar igual ênfase tanto ao sujeito como ao objeto de pesquisa - não surge por acaso. Decorre da proposição de um verdadeiro sistema filosófico por parte de Immanuel Kant, diante de sua insatisfação com o que se apregoava sobre a capacidade cognoscitiva do homem, tanto pelos empiristas como pelos racionalistas.

Após ter sido despertado de um 'sono dogmático' por Hume e após ter sido convencido da importância da dúvida diante da razão, Kant inicia uma outra fase de seus escritos, a das três críticas (a do juízo, a da razão prática e a da razão pura), na qual, a partir de uma série de pressupostos, tenta demonstrar que as representações do concreto, do real, feitas pelo homem, são próprias ao mesmo, ou iminentes à sua natureza. Como tal, não reúnem condições de representar a verdade como ela é, na sua integridade. A base de sua argumentação está no fato do homem, no seu processo cognoscitivo, estar condicionado por juízos *a priori*, que não dependem da experiência. O intento de Kant é

conciliar, no processo cognoscitivo, a receptividade da sensibilidade com a espontaneidade do intelecto. Diante do fato dos racionalistas definirem a experiência sensível como um pensamento confuso e os empiristas desvalorizarem as faculdades espontâneas do intelecto, Kant tenta resolver o problema através da síntese: “não é o conhecimento a adaptar-se ao objeto, mas sim o objeto a adequar-se ao conhecimento [...] qualquer forma de conhecimento humano se origina na sensibilidade, evolui através dos conceitos e exaure-se nas idéias” (KANT, 1989; KUNZMANN, 1993). Estava estabelecida a crítica a todos os sectarismos, imparcialidades, facciosismos, etc., no campo epistemológico. Kant influenciou todas as gerações de filósofos que o sucederam e todas as propostas de abordagem epistemológicas que vêm depois dele, as de Hegel e as de Marx, por exemplo, têm a marca do kantianismo. No campo das ciências agrárias não tem se verificado o equilíbrio proposto por Kant, o qual permitiu no século XX um fantástico avanço no conhecimento científico básico. Não obstante, a agronomia e as demais ciências aplicadas se beneficiaram da hegemonia das abordagens empiristas, condicionadas que foram pelo positivismo comtiano, que relegou os fins últimos da pesquisa, fazendo o interesse especulativo se voltar, inteiramente, à realidade existente, a fins práticos. Os avanços na química agrícola, na genética convencional e na nutrição das plantas viabilizaram o monocultivo em larga escala o qual deu sustentação à expansão industrial (ROSSINI & VANZETTI, 1987; SALTINI, 1984).

O *sexto momento epistemológico* é aquele do pensamento científico contemporâneo, o qual tem sido profundamente influenciado pelo positivismo, que se alçou como filosofia do progresso a partir das obras de Auguste Comte. O positivismo reforçou a tendência de valorização dos preceitos da ciência moderna, baseada na observação, na experiência e na busca sempre e cada vez maior de utilidade para o saber, fazendo com que a dimensão nominalista se sobrepusesse à dimensão essencialista na produção do conhecimento.

Somente a partir das reflexões epistemológicas que tiveram lugar com as contribuições dadas pela física ao conhecimento da natureza – rompendo com o paradigma clássico e estabelecendo através da relatividade e da física quântica novas visões de objetos físicos infinitamente grandes e infinitamente pequenos – o positivismo e o neopositivismo, que punham a máxima ênfase na exatidão e na verificabilidade dos enunciados das ciências da natureza, começaram a ser questionados. Este questionamento se dá em nome da necessidade da produção do conhecimento contemporâneo ter também como base certos elementos da filosofia, tais como a lógica. A lógica dando substância ao método e a exatidão sendo vista como apenas um fim a ser perseguido, escoimaram da produção do conhecimento as velhas questões levantadas pela metafísica.

Entretanto foram os trabalhos de Bertrand Russell sobre o papel da lógica no conhecimento, os do Círculo de Viena (Schlick, Carnap, Bergmann, Feigl, Gödel, Hahn, Neurath e Waismann) sobre a linguagem ideal e sobre o empirismo lógico, os do *Institut für Sozialforschung* de Frankfurt (Horkheimer, Adorno e Marcuse, principalmente) sobre a refutação do posicionamento sistemático e a proposta do ceticismo e os de Karl Popper criticando o empirismo e relativizando a similaridade da teoria à verdade, que ensejaram a possibilidade de outras abordagens metodológicas nas ciências agrárias. A partir destas contribuições o pensamento agrônomo passa a receber novas contribuições, novas influências e, no limite, a se abrir para uma perspectiva sistêmica ou holística.

Esta perspectiva se reforça sensivelmente ao se aproximar o fim do século. A revolução científico-tecnológica que tem início a partir da década de 70 repropõe uma abordagem sistêmica da investigação científica, lançando as bases para a prevalência das abordagens interdisciplinares que na esfera das ciências agrárias levaram a avanços significativos como a agricultura de precisão, à modificação genética de animais e plantas e a outras inovações que apontam cada vez mais para a possibilidade de segurança alimentar em um quadro de sustentabilidade da relação homem/solo/planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBROSOLI, M. *Scienziati, contadini e proprietari: botanica e agricoltura nell'Europa Occidentale, 1350 - 1850*. Torino: Giulio Einaudi, 1992.
- BAIARDI, Amilcar. *Sociedade e Estado no apoio à ciência e à tecnologia*. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- GRANGER, G. G. Método. In: GIL, F. *Método teoria modelo*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1992.
- KANT, I. *Critica della ragion pura*. In: *La "critica della ragion pura" di Kant e il problema della fondazione della conoscenza scientifica nel pensiero contemporâneo*. Torino: Paravia, 1989.
- KUNZMANN, P. et alii. *Atlante di filosofia*. Milano: Sperling & Kupfer, 1993.
- POPPER, K. R. *Lo scopo della scienza*. Roma: Armando Editore, 2000.
- ROSSINI, E.; VANZETTI, E. *Storia della agricoltura italiana*. Bologna: Edagricole, 1987.
- ROSA, G. *Storia dell'agricoltura nella civiltà*. Bologna: Forni Editore, 1883.
- SALTINI, A. *Storia delle scienze agrarie*. Bologna: Edagricole, 1984.