



# GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA

## RACIONALIDADE, TEORIA DA ACEITAÇÃO E TEORIA DA DECISÃO\*

J. NICOLAS KAUFMANN

**Resumo:** Seguindo a tese principal de Kuhn, segundo a qual a revisão teórica e a aceitação são sempre relativas ao paradigma, proponho delinear algumas possíveis consequências desta visão. Primeiro, questiono em qual sentido a teoria da decisão bayesiana poderia servir como uma teoria (normativa) apropriada de racionalidade examinada do ponto de vista da epistemologia da teoria da aceitação, e argumento que o bayesianismo conduz a uma concepção muito restrita da teoria da aceitação. Segundo, considerando os diferentes tipos de revisão teórica, i.e., expansão, contração, substituição e mudanças residuais, extraio da visão de Kuhn uma série de indicações mostrando que a substituição da teoria não pode ser justificada dentro de uma estrutura da teoria da decisão bayesiana, nem dentro de uma versão mais sofisticada deste modelo. Terceiro, e finalmente, apontarei para a necessidade de um modelo de racionalidade mais compreensivo que o modelo bayesiano de maximização de utilidade esperada, um modelo que poderia tratar melhor dos diferentes aspectos da substituição da teoria. Irei mostrar que a distinção kuhniana entre ciência normal e revolucionária nos dá várias sugestões para uma teoria da racionalidade mais adequada na ciência. Mostrarei também que Kuhn não está

---

\* Artigo primeiramente publicado em inglês na Revista Principia: an International Journal of Epistemology. 2 (1) (1998) p. 3-20. Tradução de Gilmar Evandro Szczepanik e José Felipe Cravelin. Publicado com autorização da revista Principia.

inteiramente em posição de articular suas principais ideias e que ele será confrontado com um sério problema que diz respeito à escolha coletiva de um paradigma.

Palavras chave: Bayesianismo. Kuhn. Teoria da aceitação.

## I

Parece claro que na perspectiva psico-sociológica e histórica da teoria da ciência de Thomas Kuhn, a revisão de uma teoria científica, e se necessário, a predominância de um paradigma, é uma questão de escolha, escolha entre opções cognitivas que podem ser teorias, hipóteses, princípios, dispositivos metodológicos, etc., ou, os paradigmas como um todo, é sempre uma escolha relativa a objetivos cognitivos (e outros tipos de objetivos). Ninguém nega que a pesquisa científica deveria ser um empreendimento racional, muito embora a abordagem de Kuhn tenha aberto, para vários de seus leitores, a porta para a “não-racionalidade”, ou senão para a completa irracionalidade<sup>1</sup>.

Ao contrário de Lakatos que não viu na *Estrutura das Revoluções Científicas* causa racional nem razões para o surgimento de crises e a emergência de uma nova teoria ou paradigma, e nem uma chance de comparar teorias e paradigmas por padrões comuns de racionalidade porque cada paradigma continha seu próprio critério de racionalidade, os bayesianos acreditam que a teoria da escolha deve ser racionalmente justificada, e que ela é racionalmente justificada quando a escolha é feita de acordo com os princípios e regras de um modelo bilinear da maximização da utilidade (subjetivamente) esperada. No contexto da revisão da teoria, o objetivo geral para os defensores da abordagem bayesiana é fornecer uma representação de estados epistêmicos (estáticos) e estados de transições (dinâmicos) causados por *inputs* epistêmicos. Estados epistêmicos podem ser representados por funções de probabilidade definidas sobre uma linguagem (ou um conjunto de mundos possíveis). Uma função de probabilidade fornece uma medida de graus de crença individual em sentenças e proposições. Como primeira de várias restrições de racionalidade, estas funções de probabilidade precisam satisfazer os axiomas<sup>2</sup> de

1. Na visão de Lakatos, a escolha teórica é uma questão de “psicologia de massa”. “Portanto, na visão de Kuhn, a revolução científica é irracional, uma forma de psicologia de massa” (Lakatos, (1970), 178).

2. Na visão de Lakatos, a escolha teórica é uma questão de “psicologia de massa”: “Portanto, na visão de Kuhn, a revolução científica é irracional, uma forma de psicologia de massa”. (Lakatos, (1970), 178).

-Ax 1  $O^2p(A)^2 = 1$  para todas as sentenças A em L (não-negativamente),

-Ax 2  $p(T) = 1$  para a probabilidade de verdade (normalização),

Ax 3 para todas as sentenças A, B logicamente distintas

$-(\sim(A \& B)), p(A \cup B) = p(A) + p(B)$  (aditividade).

probabilidade garantindo a coerência em um conjunto de graus de crença. Os bayesianos de todos os tipos aceitam o argumento do “Livro Holandês” de Thomas Bayes, explorado por Frank Ramsey (1926): se alguém não adere aos axiomas de cálculos de probabilidade, um editor esperto estará em uma posição de explorá-lo enquanto vocês são forçados a apostarem de uma forma incoerente, passando a ser inconsistente entre as chances aceitáveis em diferentes posições; vocês perderão seja qual for o valor de verdade das proposições na qual vocês acreditam<sup>3</sup>.

O segundo componente do bayesianismo diz respeito à crenças sistemáticas governadas pelo princípio de condicionalização bayesiana para casos onde os *inputs* epistemológicos causam uma mudança de crença de acordo com uma regra descritível em termos probabilísticos: aprendendo E, o agente muda de  $Pr_{velha}$  para  $Pr_{nova}$ , onde a diferença entre  $Pr_{velha}(A/E)$  e  $Pr_{nova}(A)$  deve ser maior que 0 e  $Pr_{velha}(A/E) > 0$ . O princípio de condicionalização estabelece que se você começar com uma função probabilística P, e então aprender algo que é capturado pela sentença E, você deveria mudar para uma nova função probabilística P' definida por  $P'(A) = P(A/E)$ , a *probabilidade condicional* A dado E, esta nova probabilidade sendo apenas a relação  $P(A \& E) / P(E)$  onde  $P(A) > 0$ . Há muitas coisas sobre a justificação do princípio de condicionalizações credenciais intertemporal como normativamente necessária para a racionalidade da mudança de crenças, mas isto permanece uma pedra fundamental das crenças cinemáticas bayesianas (Cf. Earman, 1992).

Se a investigação científica é controlada por considerações análogas àquelas que são relevantes em questões práticas, um tomador de decisão deve não apenas ter i) uma lista finita de opções cognitivas (teorias, etc.) a partir das quais ele pode escolher ( $O_1, \dots, O_m$ ), uma lista finita de estados da natureza ( $S_1, \dots, S_n$ ) com atribuições de probabilidade relativas à evidência total  $p(S_j)$  e de tal forma que a evidência total disponível implica que apenas uma delas pode ser verdadeira, sendo cada opção consistente com a evidência total. ii) O tomador de decisão também deve ser capaz de descrever em todos os aspectos relevantes relativos aos seus objetivos epistêmicos e *desiderata* as consequências ou resultados ( $r_{ij}$ ) que são realizados quando um certo estado da natureza ( $S_j$ ) é o caso. iii) O tomador de decisão racional deve estar em posição de fazer uma atribuição de utilidade (única para a escolha de um ponto e unidade 0) para cada resultado especificado,  $u(r_{ij})$ , à luz de fins objetivos, epistêmico, prático, moral e estético, ele pode combinar na medida numérica deste valor ou utilidade. Estas atribuições de utilidade têm que ser feitas de acordo com os princípios estruturais que governam as combinações de preferências (desejabilidade ou intensidade de desejos em relação aos resultados vistos à luz de objetivos epistêmicos), com graus de crenças (probabilidades para os estados de natureza). Os princípios de coerência das preferências (e probabilidades)

3. É, contudo, incerto que o argumento do “Livro Holandês” é um argumento refutador (Cf. Schick, 1986).

referem-se a preferências ordenadas, tais como o princípio de comparabilidade (ordenações de preferências fracas têm de ser reflexivas, completas e transitivas), continuidade, monotonia, substituição e redução<sup>4</sup>. iv) De acordo com a regra de Bayes, um tomador de decisão racional tem de escolher a opção cognitiva que maximize a utilidade esperada (relativa a evidência disponível)  $\max_{i} U_i(O_i, e) = \max_{i} \sum_{j=1}^n p(S_j, e) \cdot u(r_{ij})$ .

O programa bayesiano esboçado, oferece uma epistemologia probabilística na qual a escolha da teoria não consiste realmente em aceitar uma teoria como verdadeira, mas apenas em probabilizar diferentes versões desta teoria ao longo do tempo. Dentro de uma estrutura dada por Bayes, os cientistas podem decidir dedicar tempo, recursos e preocupações em um programa de pesquisa em vez de outro. Mas isto é uma decisão de cunho institucional que não corresponde realmente à adoção de uma atitude epistêmica relativa a uma teoria (exceto quando sua probabilidade de verdade se aproxima de 1, o que nunca acontece). Neste caso, alguém tem que focar mais no componente de utilidade do que no componente de probabilidade.

A concepção de Kuhn da escolha da teoria é notável por sua omissão de qualquer referência à probabilidade de teorias ou grau de crenças e confirmação de hipóteses das quais se tem que escolher<sup>5</sup>. Mas quando a escolha tem de ser feita *dado um sistema de atribuições de utilidade*, o próprio programa de Bayes não oferece instruções quanto à forma como as atribuições de utilidade têm de ser feitas. A vantagem da abordagem paradigmática de Kuhn é o foco nestes aspectos do problema da decisão (preferências epistêmicas, valores cognitivos, entrincheiramento epistêmico, etc.) no sentido de ampliar a perspectiva bayesiana que é claramente estreita demais para cobrir toda a complexidade da escolha da teoria. Isto parece claro nos objetivos de Thomas Kuhn desde sua seminal *Estrutura das Revoluções Científicas*.

## II

Tradicionalmente, quatro tipos de mudanças epistêmicas e revisões teóricas foram distinguidas em forma de escolha de teorias. Estes tipos têm as seguintes características:

4. **Continuidade:** com  $x_a$  a melhor e  $x_b$  a pior opção em  $X$ , existe para cada alternativa  $x$  em  $X$  uma probabilidade  $p$  tal que uma pessoa racional é indiferente entre  $x$  (para a certeza) e a loteria  $[px_a; (1-p)x_b]$ .

**Monotonia:** com duas distribuições de probabilidade entre a distribuição  $x$  e  $y$ , uma pessoa racional prefere a que é melhor e que tenha uma alta probabilidade.

**Substituição:** se uma pessoa racional é indiferente entre a distribuição de probabilidade  $x^*$  e  $x$  a partir de  $X$ ,  $x^*$  e  $x$  então pode ser substituído em qualquer contexto sem modificar as preferências.

**Redução ou complexidade:** uma pessoa racional é indiferente em relação a uma loteria composta (nos quais os resultados são por si aleatórios) e a simples loteria obtida através da multiplicação de probabilidades de acordo com regras de cálculos de probabilidade.

5. Isto foi devidamente observado por Earman (1992, cap. 8,3).

**Expansão:** uma mudança que acontece quando “é feita uma substituição de  $K_1$  para  $K_2$  contendo  $K_1$  obtido pela adição de uma sentença  $e$  para  $K_1$  formando um círculo dedutivo”. (Levi, 1983, 25).

**Contração:** uma mudança obtida quando uma substituição é feita de  $K_1$  para  $K_2$  onde algumas crenças são retiradas de  $K_1$  e não se adiciona uma nova crença, sendo que a contração da crença está fechada sobre consequências lógicas. (Levi, 1983, 25; Gärdenfors, 1988, 60).

**Substituição:** uma sentença representando a entrada epistêmica para um  $K$  consistente (contendo  $h$ ), provoca uma mudança consistente em  $K^2$  (contendo  $\neg h$ ); a sentença de entrada leva a uma contradição das crenças dispostas em  $K^1$ . A substituição ocorre quando um cientista é “convertido de um comprometimento com uma teoria para um comprometimento com outra teoria que conflita com a primeira”. (Levi<sup>6</sup> (1983), p. 26).

**Mudança Residual:** mudanças que não são classificáveis através das três outras categorias (como mencionado por Levi para a completude).

De acordo com Gärdenfors e Levi, mesmo que Kuhn não tenha dito explicitamente isto, mudanças epistêmicas que ocorrem na “ciência normal”, são revisões que podem ser caracterizadas como formas de expansão e contração. Ambos os autores tentaram explicar o progresso científico no contexto da “ciência normal” em uma estrutura bayesiana mostrando que o único método de expansão é a condicionalização bayesiana entendida como expansão da crença (Cf. Gärdenfors (1988), seção 5.2 e 5.7). O *desiderato* epistêmico para expansão é adicionado a um novo corpo de informações livre de erro, o que significa fornecer uma função ao qual é *uma probabilidade determinante da informação*; critérios mais amplos para a avaliação das estratégias de expansão também podem ser necessários. Quando este critério e objetivos epistêmicos para estratégia de expansão são dados (Cf. Levi (1983), cap. 2), a regra de decisão bayesiana de máxima utilidade esperada pode ser aplicada no contexto da expansão “normal”. É possível que os objetivos epistêmicos entrem em conflito, sendo necessário um intercâmbio (*trade-off*) entre, por exemplo, o risco de cometer um erro e o ganho de um valor informativo. Esse intercâmbio depende naturalmente das avaliações dos cientistas sobre o valor informativo das respostas potenciais, da sua atitude de aversão a riscos ou propensão a riscos, e de uma série de objetivos práticos inseridos em um determinado contexto do cientista.

Por outro lado, a contração pode também ser descrita e reconstruída como uma contração de funções de probabilidade (com a ajuda de postulados específicos formulados por Gärdenfors (1988), seção 5.7) de tal modo que essa contração pode ser tomada como condicionalidade “inversa”. A minimização da perda desnecessária

6. Substituição pode ser tratada por Gärdenfors (1988) sobre o título de “revisão”. Enquanto Levi (1983, 26) faz referência à “ciência revolucionária de Kuhn”, Gärdenfors não faz.

do valor informacional são os objetivos e desideratos epistêmicos da contração (o que parece contraproducente à luz de um objetivo epistêmico geral da pesquisa científica que é aumentar a informação pertinente).

Apesar de todo relativo sucesso do programa bayesiano, Kuhn<sup>7</sup> pensa que para a “ciência revolucionária”, quando a substituição da teoria (e muito mais) ocorre, “o debate sobre a escolha da teoria não pode ser moldado em uma forma semelhante a escolhas lógicas ou matemáticas” (1970, 199). De forma mais pessimista, ele sustenta que nos debates “sobre escolha de teoria, pode não haver recurso à *boas* razões; em vez disso, a teoria deve ser escolhida por razões que são, em última instância, pessoais e subjetivas; na verdade, algum tipo de percepção mística é responsável pela decisão alcançada” (199). É a alegação de Kuhn que a substituição da teoria não pode ser racionalizada dentro de um contexto da teoria da decisão bayesiana. Seu principal motivo é mostrar que o tipo de mudança na “ciência revolucionária” envolve uma mudança de paradigma, que é uma mudança no comprometimento com os valores, não como sendo uma questão de graus de crença em primeiro lugar, mas como uma questão de preferências epistêmicas, valores cognitivos e utilidades. A estratégia de probabilidades e a forma de comparação de graus de crença em relação a um contexto idêntico e comparável não funciona mais neste contexto porque a “ciência revolucionária” é marcada pela substituição da mesma estrutura, i.e., nos termos de Kuhn, marcada por uma mudança de paradigma. Neste caso, não há mais um pano de fundo comum contra o qual ambas as alternativas (de escolha de teoria) poderiam ser epistemicamente avaliadas. “Sir Karl toma por certo que os proponentes de teorias competidoras compartilham uma linguagem neutra adequada para a comparação de tais relatos de observação. Estou prestes a argumentar que eles não compartilham tal linguagem. Se eu estiver certo, diz Kuhn, então a ‘verdade’ pode, como ‘prova’ ser um termo com aplicação somente intra-teórica” (1970b, 265-6). Kuhn tem várias razões para rejeitar o bayesianismo, a maior delas é a que se segue.

Em um período de mudança de teoria quando ocorre a substituição da teoria e a mudança de paradigmas, não há uma forma de condicionar a informação de que uma nova e até agora não concebida teoria  $T_1$  foi introduzida. Isto seria sem sentido, porque a condicionalização só pode ocorrer quando, antes do momento de substituição, houvesse uma probabilidade bem definida para essa informação, i.e., para a nova teoria  $T_2$ . Mas esta possibilidade está claramente descartada, exceto quando alguém está disposto a atribuir um valor arbitrário de probabilidade ou probabilidades iniciais para teorias ainda não geradas. Isto não é, como convincentemente apresentado por Kuhn em suas detalhadas investigações históricas, o que realmente acontece durante as revoluções científicas. A transferência

7. As principais referências para esta posição estão em Kuhn (1970a), “Posfácio”, Kuhn (1970b, 1977 e 1983).

de fidelidade de um paradigma para outro não obedece aos algoritmos da decisão bayesiana (KUHN (1970b), 260); o fator importante na mudança de paradigma é a argumentação persuasiva, e não a prova de condicionalização lógica (Ibidem, 261). O significado destas considerações indica que a escolha teórica é uma substituição nos compromissos de valor. Estes compromissos são normalmente mudados, como uma questão de fato sociológico, pela persuasão, pois esta mudança não depende de graus de crenças, mas de uma mudança de preferências que constitui apenas um prelúdio para a possibilidade de prova. Esta afirmação não busca dizer que a troca de paradigma é uma coisa intuitiva ou até mesmo mística, pois Kuhn rejeita isto no final. Contrariamente, deve haver boas razões para qualquer escolha de teoria. Estas razões dizem respeito aos valores, a parte negligenciada na abordagem bayesiana. Entende-se que normalmente a pesquisa científica é supostamente livre de valores relativamente não cognitivos, sendo este um ideal solicitado pela *imparcialidade* (estipulando que a aceitação da teoria deveria depender unicamente de valores cognitivos), *autonomia* ( programas de pesquisa científicos sérios deveriam ser empreendidos com respeito à implementação dos objetivos cognitivos de uma comunidade científica específica) e *neutralidade* (a pesquisa científica deveria ser independente de qualquer perspectiva de valor não cognitivo particular)<sup>8</sup>.

De acordo com Gärdenfors (1988, seção 46 e 47), o comprometimento com os valores relaciona-se com o que ele chama de entrincheiramento epistêmico de alguns componentes de uma teoria, pois “uma mudança no paradigma tipicamente envolve uma mudança radical no ordenamento do entrincheiramento epistêmico, e, vice-versa, uma substancial mudança dos graus de entrincheiramento epistêmico das teses em um campo científico é uma forte inclinação daquilo que Kuhn chama de uma ‘revolução científica’” (Ibidem, 88). É importante notar que o grau de entrincheiramento com as propriedades formais de transitividade, conjuntividade (conectividade), etc., não são determinados pela probabilidade de uma crença ser julgada, mas, em vez disso, por quão importante a crença é para a investigação e a deliberação. No interior de uma abordagem paradigmática da ideia do entrincheiramento epistêmico, o que está incluído no paradigma (de acordo com Lakatos, o que está incluso no “núcleo”) é a parte mais arraigada, que é abandonada apenas na mudança de paradigma. Uma mudança de paradigma, descrita por Kuhn, envolve, então, uma mudança radical no ordenamento do entrincheiramento epistêmico. O ordenamento deste entrincheiramento depende tipicamente de valores epistêmicos que devem ser vistos como essencialmente dependentes do contexto, onde o contexto inclui, como Kuhn tem mostrado, muito mais que graus de crença de um produtor de decisão científica. Em relação à mudança de paradigma na química, por exemplo, Kuhn percebeu que, de acordo com a teoria do flogisto, fatos qualitativos tais como cor e sabor de substâncias eram mais importantes que

8. Uma excelente discussão sobre estas questões, pode ser encontrada em Lacey (1997).

informações quantitativas tais como medidas de pesos; depois de Lavoisier e Dalton, essas propriedades quantitativas foram consideradas como mais fundamentais. Por quais razões? As razões têm a ver com uma lista de desideratos epistêmicos de Kuhn entre os quais ele cita a precisão, simplicidade, fecundidade (poder explicativo e preditivo) consistência e alcance. Estes itens funcionam como valores cognitivos que determinam a escolha de paradigmas. Eles são valores comuns que os membros da comunidade científica devem compartilhar. Contudo, estes valores comuns não garantem, lembra-nos Kuhn, que cada membro individual de uma comunidade produza a mesma decisão nas “mesmas” circunstâncias, que não há um “algoritmo neutro para a escolha teórica, nem procedimentos sistemáticos que, propriamente aplicados, devem conduzir cada indivíduo do grupo à mesma decisão” (posfácio, 206). Os indivíduos podem aplicar critérios diferentes para o mesmo problema, e esta diversidade pode ser mantida por muitas boas razões. Enquanto que os julgamentos mais debatidos e melhor considerados na ciência podem estar errados – o que é a marca do falibilismo, “é essencialmente importante que indivíduos diferentes decidam de formas distintas” (1970b, 241). Além disso, os critérios são imprecisos e os indivíduos podem diferir sobre suas aplicações nos casos concretos. Em muitos casos eles podem promover conflitos um com os outros; “precisão pode, por exemplo, ditar a escolha de uma teoria, alcance pode ditar a escolha de outra competidora” (1977, 322). Por estas e outras razões, a teoria da decisão simples não é útil em tais contextos. Essas considerações indicam que a escolha da teoria deve ser feita de acordo com um modelo mais elaborado de tomada de decisão, um modelo no qual seja incorporado mais detalhes em seu componente de utilidade.

### III

Tenho afirmado que Kuhn conclusivamente argumenta que a escolha teórica precisa de um modelo mais abrangente de racionalidade do que aquele que é apresentado pela abordagem bayesiana. Ele repetidamente explica que as teorias de decisão racional existentes “não são corretas o bastante, e que devemos reajustá-las ou mudá-las para explicar porque a ciência trabalha desta forma” (1970b, 264). Elas não são apenas descritivamente inadequadas, mas são também defeituosas do ponto de vista normativo. Kuhn não apenas faz uma pergunta (descritiva) sobre os critérios observados pelos cientistas para avaliar teorias, mas ao mesmo tempo faz uma pergunta normativa para saber em qual sentido esses critérios são bases racionais para seus julgamentos (1983, 563). Eu gostaria de indicar, nesta parte final, dois tipos de contribuições que se pode esperar da abordagem do paradigma de Kuhn. A primeira, positiva, diz respeito à maneira de articular mais detalhadamente a utilidade ou o componente de valor do modelo de maximização da utilidade esperada; a segunda, uma observação negativa, diz respeito a uma séria dificuldade

que surge da concepção kuhniana de procedimento para escolha de teoria (com mudança de paradigma).

A) Como Hempel disse há alguns anos, um relato da investigação científica como uma busca racional, “terá que satisfazer certos objetivos da pesquisa científica como também alguns princípios metodológicos a serem observados nesta busca; finalmente, terá que apresentar uma racionalidade instrumental de princípios na relação dos objetivos” (1979, 58). Na visão de Kuhn, um paradigma incorpora estes elementos. Um paradigma é concebido como uma constelação de comprometimentos grupais não apenas referentes a crenças compartilhadas em generalizações holísticas e simbólicas, mas também, e mais importante, comprometimentos com valores epistêmicos (entre outros). Mudanças são produzidas como uma função de prioridades entre valores cognitivos junto com a importância relativa de critérios epistêmicos, discutidos extensivamente por McMullin (1996) e significativamente expandida por Lacey (1997).

Em vários de seus artigos, seguindo seu “Posfácio”, Kuhn nos dá sua lista de objetivos da pesquisa científica; lista de desideratos epistêmicos ou valores que servem de critério para avaliar os resultados de várias opções cognitivas para julgar a adequação de uma teoria (incluindo seus princípios metodológicos). Kuhn sabe que ele ainda não possui uma lista completa e, eventualmente, bem articulada desses objetivos e critérios. Este empreendimento supõe que o critério para a escolha pode ser inequivocamente declarado. No que diz respeito a este problema, Kuhn é justificadamente um pessimista, pois pouco progresso foi feito desta forma. Algumas vezes ele declara que uma completa articulação dentro de um algoritmo de decisão unívoco não é “um ideal bastante alcançável” (1970, 326). Sua lista de valores cognitivos contém os seguintes itens: precisão, consistência [intra e inter-teorética], amplo alcance, simplicidade e fecundidade. Esses valores partilhados por uma comunidade científica são eficazes, mas essa efetividade não depende de serem suficientemente articulados para ditar a escolha de cada indivíduo que os subscreve. Como os estudos de caso de Kuhn claramente ilustram, estes critérios admitem variação de indivíduo para indivíduo, variação na interpretação, aplicação e relativa ponderação.

*Precisão* pode ser interpretada em uma perspectiva ampla de adequação empírica, digamos, como alcance de quantificação e desenvolvimento de técnicas de medição, exatidão e número de predições bem-sucedidas, melhor aproximação à verdade, alto grau de confirmação, corroboração ou verossimilitude, auto evidência, etc., alguns dos quais explicitamente foram excluídos por Kuhn. A *consistência* pode ser entendida em termos de auto consistência de uma teoria, encerrado sobre consequências e onisciências lógicas, coerência conceitual (homogeneidade), entrincheiramento nomológico, equilíbrio idealizado de conjuntos de sentenças,

compatibilidade com outras teorias, e vários outros significados. A otimização do *alcance* pode significar que as consequências de uma teoria devem se estender para além da observação, leis ou sub-teorias que foram projetadas inicialmente para explicar isto. Mas o que é considerado otimização pode variar através dos tempos, de indivíduo para indivíduo. *Simplicidade* pode ser entendida como a lei do menor esforço, pode abranger o atual trabalho computacional exigido na produção de previsões, complexos aparatos matemáticos de uma teoria, de procedimentos para superar os dados, e.g., o ajuste de uma curva; simplicidade<sup>1</sup> é quando o critério é usado para selecionar uma hipótese para testes de amplitude; simplicidade<sup>2</sup>, tal como o critério final de arbitrariedade, quando faltam evidências decisivas. Simplicidade é independente da verdade porque a questão não é saber se a natureza é por si mesma simples. O último critério desta lista é *fecundidade* que permite uma ampla gama de interpretações. Ao contrário de Popper, que insiste na fecundidade para a criação de problemas<sup>9</sup>, Kuhn insiste na eficiência na solução de problemas, no exame de teorias a partir dos resultados subsequentes, nos vários sinais de progressão de um programa de pesquisa, sem contar a utilidade geral no controle tecnológico prático do processo natural.

Kuhn não apenas admite variação na interpretação de valores epistêmicos, mas admite também diferentes julgamentos desses valores em situações concretas de aplicação onde os valores podem ser ponderados de maneiras diferentes por diferentes indivíduos. Apesar de parecem ambíguos na aplicação e possam então ser uma base insuficiente para um algoritmo de escolha compartilhado, eles, no entanto, especificam o que os cientistas devem considerar ao chegar a uma decisão, o que eles podem considerar relevante, o que eles devem justificar como base para suas escolhas. (Cf. Kuhn: (1977), 331). Um problema adicional surge do fato de que os valores cognitivos especificados repetidamente provam-se conflitantes entre si quando você não pode satisfazer ambos ao mesmo tempo com a mesma teoria. Então, é preciso saber como produzir extensas trocas *trade-offs*, como combiná-los em um único multicritério de decisão algorítmica.

A variação múltipla dentro do valor componente de uma decisão hipotética produzida para a escolha teórica e mudança de paradigma mostra que a dificuldade não é apenas em articular com o devido detalhamento os diferentes critérios e valores cognitivos, mas que é ainda mais difícil de elaborar com base nisso um

---

9. A Ciência nunca segue objetivos ilusórios para produzir as respostas finais ou prováveis. O avanço se dá, em vez disso, ainda em direção ao objetivo alcançável de infinitas novas descobertas, problemas profundos e mais gerais, e de sujeitar infinitas tentativas de respostas em infinitos testes renovados e mais rigorosos (Popper (1959), p. 281). Como pode a fecundidade no *surgimento* de problemas ser um *desiderato* da pesquisa científica? Como pode um problema resolvido sempre levantar problemas mais profundos? Isto é bastante claro que quando conclusões advogadas como soluções para um problema, estão em conflito com visões prévias ou dados, não há problema resolvido e não há virtude.

único algoritmo de decisão, forçando cada indivíduo a produzir a mesma decisão em um contexto idêntico ou similar. Kuhn chega a uma conclusão cética a respeito de tal empreendimento: as variações identificadas são altamente dependentes do contexto. Contudo, a análise<sup>10</sup> de decisão multicriterial deveria recomendar-se como uma estrutura para a formulação de princípios de combinação, princípios de dominação e princípios de trocas *trade-offs* entre diferentes critérios.

B) O ceticismo nutrido contra um algoritmo de decisão partilhada não impede Kuhn de sustentar que, na mudança de paradigma e na escolha teórica, é a comunidade de especialistas, em vez de membros individuais, que produzem uma decisão efetiva (“Posfácio”, p. 200) “Como nas revoluções políticas, portanto, também nas escolhas de paradigmas – não há um padrão maior do que o consentimento da comunidade relevante” (1970, p. 94). Sendo mais específico, Kuhn assegura que é um “modo de decisão licenciado pelo grupo que vê” e resolve um problema (“Posfácio”, p. 189). A decisão racional de aceitar teorias científicas parece não ser uma escolha individual, mas uma escolha coletiva ou social. Este tipo de escolha deve garantir, contra variações individuais ou subjetivas, a objetividade de todo o empreendimento. O que está em jogo é o que se segue. Dadas as preferências dos membros individuais de uma comunidade científica em relação à interpretação, ao modo de aplicação, e à ponderação de valores comuns e dos critérios de aplicação, o problema é fixar um procedimento de acordo com o qual a *comunidade* esteja em uma posição de especificar o que é coletivamente melhor ou generalizadamente melhor para a ciência. O problema para Kuhn é agora dar uma explicação clara sobre como a decisão do grupo deve ser tomada. Earman (1992, 199) considera “esta ideia enigmática”, e ele não encontra na *Estrutura das Revoluções Científicas* qualquer indício quanto ao procedimento decisório que poderia terminar em um consenso racional quando membros individuais de uma comunidade científica têm graus divergentes de crença obtidas a partir de diferentes compromissos de valores. O fato é que não podemos aprender através dos escritos de Kuhn quais restrições de racionalidade normativa devem ser atribuídas a um procedimento hipotético de decisão coletiva.

No período de ciência revolucionária e de mudança de paradigma, há um verdadeiro choque entre os defensores do novo paradigma e o resto da comunidade científica, há uma clara falta de acordo intersubjetivo. Kuhn deve então mostrar como o acordo intersubjetivo ou o consenso é restaurado quando cientistas individuais partilham valores diferentes. Ele deve mostrar o que pode contar como um processo racional de convergência. Ele deve indicar como a concordância racional deve ser alcançada na interpretação, na aplicação e na relativa ponderação

10. Cf. Especialmente Kenny e Haiffa (1993) analisando as decisões com múltiplas, disputando os objetivos ilustrados pelas aplicações de análises multi-atribuídas direcionadas aos valores de troca, a estruturação de seus objetivos e a medição de seus alcances.

dos valores comuns para a escolha teórica em primeira mão. Todos os membros do grupo devem concordar quando o grupo “decide” por uma teoria ou paradigma? É uma questão decidida pelo voto da maioria? Ou simplesmente temos que excluir do grupo de especialistas aqueles que discordam? Neste caso, voltamos ao problema da circularidade: uma comunidade científica é definida em termos de um paradigma partilhado, e um paradigma é o que os membros de uma comunidade científica têm em comum, circularidade que Kuhn convida os filósofos a evitar. Este não é o único problema quando uma mudança de paradigma é reconstruída como um empreendimento racional. Devemos questionar à Kuhn onde as “boas razões (estão) para sermos persuadidos”, e quais razões são, “em última análise, decisivas para o grupo” (1970a, p. 199). O principal problema, formulado em detalhes por Earman (1992), é que o coletivo não pode decidir, “não pode decidir racionalmente por um acordo, se os indivíduos discordam”. Isto é certamente verdadeiro em relação à ciência – provavelmente diferente na política.

Um problema adicional seria indicar a relação entre valores cognitivos e o entrincheiramento epistêmico, isto é, mostrar como os valores cognitivos determinam graus de entrincheiramento de crenças que influenciam a função de comprometimento epistêmico (uma função que determina, como uma regra, como um estatuto epistêmico pode mudar como resultado de vários *inputs*), e mostrar como essa função está relacionada com a condicionalização.

Para concluir. Tenho indicado em qual sentido o bayesianismo oferece uma estreita consideração sobre a decisão racional na ciência, e que esta consideração é inadequada no caso da “ciência revolucionária”. Kuhn, ao enfatizar componentes do valor cognitivo da teoria da decisão, apresenta um conjunto de sugestões para um modelo mais elaborado, mas a abordagem paradigmática também é confrontada com problemas difíceis na medida em que não nos oferece uma ideia da racionalidade do convencimento para o acordo e o consenso racional na mudança de paradigma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Earman, John 1992 *Bayes or Bust? A Critical Examination of Bayesian Confirmation Theory* Cambridge, MA The MIT Press.

Gärdenfors, Peter 1988 *Knowledge in Flux, Modeling the Dynamics of Epistemic States* Cambridge, MA The MIT Press.

Hempel, Carl G 1979 “Scientific Rationality Analytic vs Pragmatic Perspectives “ *In Geraets, Theodor (ed ), Rationality Today/La rationality aujourd’hui* Ottawa University of Ottawa Press, 46-58.

Keeney, Ralph L & Raiffa, Howard 1993 *Decisions with Multiple Objectives, Preferences and Value Tradeoffs* Cambridge, MA Cambridge University Press.

Kuhn, Thomas 1970a "Postscript " *In The Structure of Scientific Revolutions* Chicago University of Chicago Press.

\_\_\_\_\_ 1970b "Reflections on my Critics " *In Lakatos, I & Musgrave, A (eds), Criticism and the Growth of Knowledge* Cambridge: Cambridge University Press, 231-79.

\_\_\_\_\_ 1977 "Objectivity, Value Judgments, and Theory Choice " *In The Essential Tension* Chicago: Chicago University Press, 320-39.

\_\_\_\_\_ 1983 "Rationality and Theory Choice " *Journal of Philosophy* **80** 563-70.

Lacey, Hugh 1997 "The Constitutive Values of Science " *Principia* 1(1) 3-41.

Lakatos, Imre 1970 "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes " *In Imre Lakatos & Alan Musgrave (eds), Criticism and the Growth of Knowledge* Cambridge: Cambridge University Press, 91-197.

Levi, Isaac 1983 *The Enterprise of Knowledge, An Essay on Knowledge, Credal Probability, and Chance* Cambridge, MA: The MIT Press.

McMullin, E 1996 "Values in Science " *In W Newton-Smith (ed), A Companion to the Philosophy of Science* Cambridge Blackwell.

Popper, Karl R 1959 *The Logic of Scientific Discovery* New York Harper & Row, 1965.

Ramsey, Frank P 1926 "Truth and Probability " *In Philosophical Papers*, Edited by D H Mellor Cambridge: Cambridge University Press, 1994, 52-95.

Schick, Frederick 1986 "Dutch Books and Money Pumps " *Journal of Philosophy* **83** 112-8.