

ARQ1001 – Metodologia Científica Aplicada

Profa. Dra. Sonia Afonso

Grupo 2: Ana Paula Jeffe | Gabriella K. Oliveira | Maíra O. Pires |

Sergio Rhee | Sonia Rohling Soares

PósARQ – outubro 2013

A ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS

THOMAS S. KUHN

- Biografia do autor
- **CAP 8.** A natureza e a necessidade das revoluções científicas
- **CAP 9.** As revoluções como mudanças de concepção de mundo
- Referências

ÍNDICE

- Nasceu nos Estados Unidos em 1922.
- Formou-se físico.
- Questionava a visão ortodoxa do progresso científico como a acumulação gradual do conhecimento. E ao invés disso, propôs que a ciência se desenvolve através de períodos bem definidos.
- Defendia o **contexto de descoberta**, o qual privilegia os aspectos psicológicos, sociológicos e históricos como relevantes para a fundamentação e a evolução da ciência.
- Para Kuhn, a ciência é um tipo de atividade altamente determinada que consiste em resolver problemas dentro de uma unidade metodológica chamada **paradigma**.
- Faleceu aos 74 anos, no ano 1996.
- Possuía caráter polivalente (físico teórico e historiador);
- No livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, as revoluções científicas são definidas como o momento de desintegração do tradicional, forçando a comunidade de profissionais a reformular o conjunto de compromissos em que se baseia a prática dessa ciência.
- O livro analisa o papel dos fatores externos à Ciência na erupção desses momentos de crise e transformação do pensamento científico e da prática correspondente.(2)

BIOGRAFIA DO AUTOR

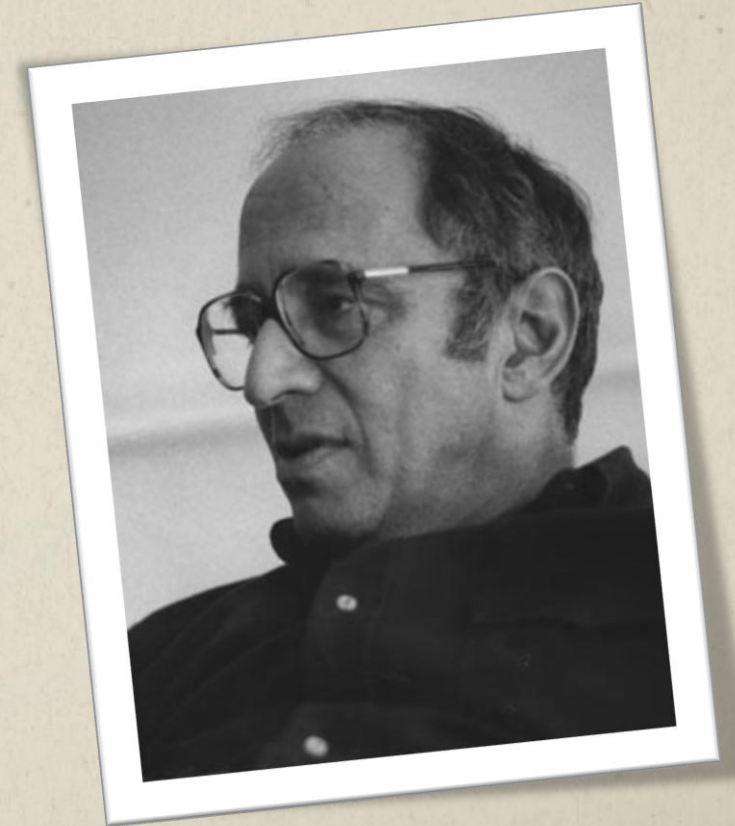


Figura 01. Thomas Kuhn.

O que são as **revoluções científicas** e qual a sua função no desenvolvimento científico?

- **REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS** = “episódios de desenvolvimento **não-cumulativo**, nos quais um **paradigma** antigo é total ou parcialmente **substituído** por um novo, incompatível com o anterior.” (KUHN, 2006, p. 125)

Por que chamar de revolução uma mudança de paradigma?

- **Desenvolvimento político X Desenvolvimento científico**



- Sentimento de funcionamento defeituoso pode levar a uma crise, o que se torna um pré-requisito para a **revolução**.

Revolução científica

Parecer revolucionárias - somente para aqueles cujos paradigmas sejam afetados por elas.

Parecer etapas normais de um processo de desenvolvimento - para observadores externos.

A natureza e a necessidade das revoluções científicas

Algumas descobertas só acontecem através da percepção de que algo não anda bem em pesquisas normais.

- Assim como as/nas revoluções políticas:
 - Visam realizar mudanças nas instituições públicas, mudanças essas proibidas por essas mesmas instituições que se quer mudar;
 - A sociedade fica dividida em campos ou partidos em competição, um deles procurando defender a velha constelação institucional, o outro tentando estabelecer uma nova



PARADIGMAS

- ESCOLHA – Entre paradigmas em competição – *“demonstra ser uma escolha entre modos incompatíveis de vida comunitária. [...] Cada grupo utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma.”* (KUHN, 1978, p. 127)

*“Admitindo que a **rejeição de paradigmas** é um fato histórico, tal rejeição ilumina algo mais do que a credulidade e a confusão humana? Existem **razões** intrínsecas pelas quais a assimilação, seja de um novo tipo de fenômeno, seja de uma nova teoria científica, devam exigir a **rejeição** de um **paradigma mais antigo?**”* (KUNH, 1978, p.128)

Se SIM, essas razões não derivam da estrutura lógica do conhecimento científico.

NÃO
necessariamente

“Uma nova teoria não precisa entrar necessariamente em conflito com qualquer de suas predecessoras. Pode tratar exclusivamente de fenômenos antes desconhecidos [...]” (KUHN, 1978, p. 129)

“Ainda, a nova teoria poderia ser simplesmente de um nível mais elevado do que as anteriormente conhecidas, capaz de integrar todo um grupo de teorias de nível inferior, sem modificar substancialmente nenhuma delas.” (KUHN, 1978, p. 129)

“Podemos ainda conceber outras relações compatíveis entre teorias velhas e novas e cada uma dessas pode ser exemplificada pelo processo histórico através do qual a ciência desenvolveu-se. Se fosse assim, o desenvolvimento científico seria genuinamente cumulativo.” (KUHN, 1978, p. 129)

Porém, “após o período pré-paradigmático, a assimilação de todas as novas teorias e de quase todos os novos tipos de fenômenos exigiram a destruição de um paradigma anterior e um conseqüente conflito entre escolas rivais de pensamento científico. [...] a aquisição cumulativa de novidades é de fato não apenas rara, mas em princípio improvável.” (KUHN, 1978, p. 130)

“A pesquisa normal, que é cumulativa, deve seu sucesso à habilidade dos cientistas para selecionar regularmente fenômenos que podem ser solucionados através de técnicas conceituais e instrumentais semelhantes às já existentes.” (KUHN, 1978, p. 130)

Como a descoberta surge a partir da percepção da existência de anomalias...

“A importância da descoberta resultante será ela mesma proporcional à extensão e à tenacidade da anomalia que a prenunciou. Nesse caso, deve evidentemente haver um conflito entre o paradigma que revela uma anomalia e aquele que, mais tarde, a submete a lei.” (KUHN, 1978, p. 130)

O mesmo acontece com a invenção de **novas teorias**

Os Tipos de Fenômenos dos quais as Novas Teorias podem ser desenvolvidas:

Fenômenos já explicados pelos paradigmas existentes.

Fenômenos cuja natureza é indicada pelos paradigmas existentes, mas cujos detalhes só podem ser entendidos após melhor articulação da teoria.

Anomalias conhecidas: quando o esforço de articulação fracassa.

“Mas se novas teorias são chamadas para resolver as anomalias presentes na relação entre uma teoria existente e a natureza, então a nova teoria bem sucedida deve, em algum ponto, permitir predições [convicções] diferentes daquelas derivadas de sua predecessora.”
(KUHN, 1978, p. 131)

“No processo de sua assimilação, a nova teoria deve ocupar o lugar da anterior.” (KUHN, 1978, p. 131)

Teoria nenhuma pode entrar em conflito em casos especiais, ou seja, onde uma teoria deriva de outra. Caso esse conflito ocorra, para que a teoria possa ser “salva”, qualquer passo além das provas experimentais já existentes, o cientista fica proibido de alegar que está falando “cientificamente” a respeito de qualquer fenômeno ainda não observado.

“Essa restrição proíbe que o cientista baseie sua própria pesquisa em uma teoria, toda vez que tal pesquisa entre em uma área ou busque um grau de precisão para os quais a prática anterior da teoria não ofereça precedentes.” (KUHN, 1978, p. 134)

A RESTRIÇÃO DO PONTO DE VISTA TAUTOLÓGICO:

Conforme Kuhn (1978):

- Sem o PARADIGMA não poderia haver a ciência normal;
- As surpresas, anomalias ou crises quebram o paradigma.

Na esfera da aplicabilidade de uma teoria legítima, as restrições positivistas indicam à comunidade científica que problemas podem levar à mudanças fundamentais que fazem cessar o funcionamento de uma teoria.

A LACUNA LÓGICA REVELADORA NO ARGUMENTO POSITIVISTA

Leva a natureza da mudança revolucionária.

Argumento Positivista: a dinâmica newtoniana pode ser derivada da dinâmica relativista ?



Na Teoria da relatividade, temos que:
-As variáveis , os parâmetros da lógica e da matemática verificáveis através da observação, onde é possível deduzir um conjunto de novas proposições.



Para uma derivação à dinâmica newtoniana, precisamos de adequação.



- Na verificação de novas proposições, vindas inclusive da observação;
- Nas proposições adicionais, restringindo o âmbito dos parâmetros e variáveis.

REORIENTAÇÕES REVOLUCIONÁRIAS NAS CIÊNCIAS:

- *“Precisamente por não envolver a introdução de objetos ou conceitos adicionais, a transição da mecânica newtoniana para a einsteniana ilustra com particular clareza a revolução científica como sendo um deslocamento da rede conceitual através da qual os cientistas veem o mundo” (KUHN, 1978, p. 137);*
- *“A maioria das diferenças aparentes entre uma teoria científica descartada e sua sucessora são reais, pelo menos para os cientistas. Embora uma teoria obsoleta sempre possa ser vista como um caso especial de sua sucessora mais atualizada, deve ser transformada para que isso possa ocorrer.” (KUHN, 1978, p. 137).*

-Kuhn (1978) aceita como pressuposto que as diferenças entre os paradigmas sucessivos são ao mesmo tempo necessárias e irreconciliáveis;

-Somente modificando as definições das variáveis da dinâmica relativista einsteiniana (sujeita a algumas condições que a limitem), existe uma derivação através da dinâmica newtoniana.

O IMPACTO DA OBRA DE NEWTON SOBRE A TRADIÇÃO DE PRÁTICA CIENTÍFICA NORMAL DO SÉCULO XVII:

Conforme Kuhn(1978), sabemos que:

- Proporciona efeitos sutis alteram o paradigma;
- Leva a natureza da mudança revolucionária;
- Rejeita as explicações aristotélicas e escolásticas expressas em termos das essências dos corpos materiais;
- Rejeita o conceito da gravidade da teoria anterior, interpretada como uma atração inata entre cada par de partículas de matéria, e a antiga “tendência a cair” dos escolásticos;
- *“Produz diferenças não-substantivas entre paradigmas sucessivos”* (KUHN, 1978, p. 141).

UM EXEMPLO DA MUDANÇA DE PARADIGMA NA CIÊNCIA DENTRO DA TEORIA DA QUÍMICA:

- Explicar as qualidades das substâncias químicas e as mudanças experimentadas por essas substâncias durante as reações com auxílio de um pequeno número de “princípios” elementares — entre os quais o flogisto no século XVIII (KUHN, 1978);
- A reforma de Lavoisier acabou eliminando os “princípios” químicos, privando desse modo a química de parte de seu poder real e de muito de seu poder potencial de explicação (KUHN);
- Tornava-se necessária uma mudança nos padrões científicos para compensar essa perda.

A MUDANÇA DE PARADIGMA NA TEORIA ELETROMAGNÉTICA DA LUZ:

- Antes da teoria newtoniana, não dava absolutamente nenhuma explicação sobre um meio capaz de sustentar ondas luminosas;
- A teoria de Maxwell (1831-1879), foi rejeitada por essas razões. A teoria da relatividade trouxe a mudança deste paradigma científico;
- A mecânica quântica inverteu a proibição metodológica que teve a sua origem na revolução química. (KUHN, 1978).

PARADIGMAS SUCESSIVOS TRANSFORMANDO A ARGUMENTAÇÃO DA CIÊNCIA NA HISTÓRIA :

- Crescimento constante da maturidade e do refinamento da concepção que o homem possui a respeito da natureza da ciência;
- Adoção de um novo paradigma exige sempre uma mudança.

"No século XX, Einstein foi bem sucedido na explicação das atrações gravitacionais e essa explicação fez com que a ciência voltasse a um conjunto de cânones e problemas que, neste aspecto específico, são mais parecidos com os dos predecessores de Newton do que com os de seus sucessores." (KUHN, 1978, p. 143).

O desenvolvimento da mecânica quântica inverteu a proibição metodológica com origem na revolução química.

ARGUMENTAÇÃO DOS PARADIGMAS COMO PARTE CONSTITUTIVA DA CIÊNCIA:

- Os paradigmas são, portanto, constitutivos da atividade científica;
- Funções cognitivas para as funções normativas dos paradigmas – modos pelos quais os paradigmas dão forma à vida científica;
- Ao aprender um paradigma o cientista adquire: teoria, métodos e padrões científicos.

A MUDANÇA DE PARADIGMA:

Quando os paradigmas mudam, ocorrem **alterações significativas nos critérios** que determinam a legitimidade, tanto **dos problemas**, como das **soluções** propostas.

Este é o ponto de partida deste capítulo, razão pela qual a escolha entre paradigmas competidores coloca comumente questões que não podem ser resolvidas pelos critérios da ciência normal.

O DEBATE ENTRE PARADIGMAS

- Quando duas escolas científicas discordam sobre problema e solução, inevitavelmente não concordarão ao debaterem os méritos relativos dos respectivos paradigmas. Os argumentos capazes de satisfazer os critérios (exteriores à ciência) são contraditórios;
- No entanto, existem outras razões para o caráter incorreto do contato lógico que caracteriza o debate entre paradigmas;
- Os debates entre paradigmas sempre envolveram a seguinte questão: **quais são os problemas que é mais significado ter resolvido?**

“Tal como a questão dos padrões em competição, essa questão de valores somente pode ser respondida em termos de critérios totalmente exteriores à ciência e é esse recurso a critérios externos que – mais obviamente que qualquer outra coisa – torna revolucionários os debates entre paradigmas.” (KUHN, 1978, p. 144).

O historiador da ciência, ao examinar as pesquisas do passado da perspectiva da historiografia contemporânea, poderá inferir que mudar os paradigmas significa adotar novos instrumentos e orientar o olhar em novas direções.

N. R. Hanson¹: utilizou demonstrações relacionadas com a forma visual para elaborar algumas das consequências da crença científica.

- No estudo da História da ciência, foi indicado que os cientistas experimentam ocasionalmente alterações de percepção (experiências psicológicas).
- Características de percepção que poderiam ser centrais para o desenvolvimento científico.

¹HANSON, N. R. Patterns of Discovery. [Padrões de descoberta.] (Cambridge, 1958), Cap. I.

As revoluções como mudanças de concepção de mundo

- Psicologia da Forma – o sujeito de uma demonstração sabe que sua percepção se modificou;
- Observação científica;
- Kuhn (1978) cita dois exemplos:

1. Mecânica ondulatória (a compreensão de que a luz era entidade autônoma, diferente tanto das ondas como das partículas; e

2. O descobrimento do planeta Urano por Sir William Herschel (1738-1822) astrônomo e compositor alemão naturalizado inglês, onde temos no século XIX, o emprego de instrumentos-padrão.

QUEBRA DE PARADIGMAS

- A história da Astronomia possui exemplos de mudança na percepção científica que foram induzidas por paradigmas. (Galileu² e Copérnico³)
- Pergunta: será possível conceber como acidental o fato de que os astrônomos somente tenham começado a ver mudanças nos céus (anteriormente imutáveis) durante o meio século que se seguiu à apresentação do novo paradigma de Copérnico?
- ²[1564-1642, físico e astrônomo italiano.]
- ³[1473-1543, astrônomo e matemático polonês cuja teoria colocou o Sol no centro do sistema solar.]
- **Gestalt** – demonstrações relativas à uma alteração da forma.
- Exemplo do treinamento científico: cartográfico (a visão do estudante e a visão do cientista).
- Somente após várias transformações de visão é que o estudante se torna um habitante do mundo do cientista, vendo o que o cientista vê e respondendo como o cientista responde.
- Em períodos de revolução, quando a tradição científica normal muda, a percepção que o cientista tem de seu ambiente deve ser reeducada.

ALTERAÇÕES NA PERCEPÇÃO CIENTÍFICA QUE ACOMPANHAM A MUDANÇA DE PARADIGMA PERCEPÇÃO vs VISÃO

- AR DESFLOGISTIZADO vs OXIGÊNIO | Priestley vs Lavoisier :

Ao aprender a ver o oxigênio Lavoisier teve que modificar sua concepção a respeito de muitas outras substâncias familiares, como ver um mineral composto onde Priestley havia visto uma terra elementar.

Dessa forma, após a descoberta do oxigênio, Lavoisier passou a trabalhar em um mundo diferente.

OBJETO PESADO vs PÊNDULO | Aristóteles (384 a. C- 322 a.C) vs Galileu (1564-1642) :

Desde a Antiguidade as pessoas viam um objeto pesado oscilando de um lado para o outro, preso a uma corda ou corrente até chegar ao repouso.

Aristotélicos: Acreditavam que um corpo pesado é movido pela sua própria natureza de uma posição mais elevada para uma mais baixa , onde alcança um estado de repouso naturalmente.

Galileu: Ao ver este corpo oscilante, viu um pêndulo, um corpo que por pouco não consegue repetir o mesmo movimento infinitamente. Também observou que o peso não tem relação com a velocidade da queda e que o período do pêndulo era independente da amplitude da oscilação quando a amplitude for maior que 90°.

POR QUE OCORRE ESTA MUDANÇA DE VISÃO?

ALTERAÇÕES NA PERCEPÇÃO CIENTÍFICA QUE ACOMPANHAM A MUDANÇA DE PARADIGMA PERCEPÇÃO vs VISÃO

- ✓ Galileu não teve uma visão mais acurada ou objetiva que Aristóteles do corpo oscilante;
- ✓ Galileu explorou as possibilidades abertas por uma alteração do paradigma Medieval;
- ✓ Não recebeu uma formação totalmente Aristotélica.
- ✓ Foi treinado para analisar o movimento em termos da Teoria do *Impetus* (paradigma do final da Idade Média):

Teoria do *Impetus*: uma corda que vibra como um movimento no qual o *impetus* é implantado pela primeira vez quando a corda é golpeada; a seguir o *impetus* é consumido ao deslocar a corda contra a resistência de sua tensão; a tensão traz então a corda para a posição original, implantando um *impetus* crescente até o ponto intermediário do movimento; depois disso o *impetus* desloca a corda na direção oposta, novamente contra a tensão da corda. O movimento continua num processo simétrico, que pode prolongar-se indefinidamente. (De autoria dos escolásticos João de Buridan e Nicolau Oresme)

1. A transição do paradigma aristotélico original do movimento (que só via uma pedra oscilante) para o paradigma escolástico do *impetus*;
2. Os pêndulos nasceram devido a algo como **“alteração da forma visual induzida por paradigma”** (KUHN, 1978, p. 155)

O QUE SEPARA GALILEU DE ARISTÓTELES, OU LAVOISIER DE PRIESTLEY É UMA TRANSFORMAÇÃO DE VISÃO?

ELES VIRAM COISAS DIFERENTES AO OLHAR PARA O MESMO OBJETO? ELES REALIZARAM SUAS PESQUISAS EM MUNDOS DIFERENTES?

- ✓ A primeira resposta aparentemente seria a de que o que muda com o paradigma é apenas a **interpretação** que os cientistas dão às observações baseadas na natureza do meio ambiente e no aparato perceptivo.

Mas na verdade, o que acontece é que **o paradigma tradicional está, de algum modo, equivocado.**

“O que ocorre durante uma revolução científica não é totalmente redutível a uma reinterpretação de dados estáveis e individuais. Em primeiro lugar, os dados não são inequivocamente estáveis.”... “Os dados que os cientistas coletam a partir desses diversos objetos são diferentes em si mesmos.”... “O processo pelo qual o indivíduo ou a comunidade levam a cabo a transição da queda violenta para o pêndulo, ou do ar desflogistizado para o oxigênio não se assemelha a uma interpretação. De fato, como poderia ser assim, dada a ausência de dados fixos para o cientista interpretar? Em vez de ser um intérprete, o cientista que abraça um novo paradigma é como o homem que usa lentes inversoras” (KUHN, 1978, p. 157)

- ✓ Mas isto **não significa que os cientistas não se caracterizam por interpretar observações e dados:**

Galileu interpretou observações sobre o pêndulo, Aristóteles sobre a pedra que cai.

Mas cada uma destas interpretações pressupôs um paradigma, que auxiliava o cientista a reconhecer um dado, a escolher os instrumentos a serem usados e a identificar que conceitos eram relevantes para sua interpretação.

NASCIMENTO DE UM NOVO PARADIGMA

- ✓ Este ato **interpretativo** tem o poder apenas de **articular um paradigma, jamais corrigi-lo.**
- ✓ A ciência normal não pode corrigir um paradigma, ela irá levar ao reconhecimento de **anomalias e crises** que culminam em algo como **ALTERAÇÃO DA FORMA VISUAL** (evento relativamente abrupto e não estrutural) , chamada pelos cientistas de “**ventas que caem dos olhos**” ou “**iluminação repentina**”, que possibilita que os componentes de um quebra-cabeças sejam vistos de uma nova maneira, **e pela primeira vez permita sua solução.** (KUHN, 1978, p. 158)
- ✓ Essas “**iluminações da intuição**” não tem o sentido de interpretação e embora dependam das experiências anteriores não se ligam ao paradigma anterior (o que caracterizaria uma mera interpretação) e gradativamente vão se ligando ao **novo paradigma.**

Que dados foram colocados ao alcance de Aristóteles e a Galileu pela interação de diferentes paradigmas e seu meio ambiente comum?

Categorias conceituais empregadas pela ciência aristotélica: discussão sobre a altura que a pedra fora elevada, o tempo necessário para alcançar o repouso e a resistência do meio.



Não poderia ter produzido as leis que Galileu produziu, poderia apenas levar à série de crises das quais emergiu a concepção galileiana da pedra oscilante. **Devido a estas crises e outras mudanças intelectuais,** Galileu viu a pedra oscilante de forma absolutamente diferente.



Mudanças intelectuais (como a Teoria do *Impetus* e os trabalhos de Arquimedes) Geraram regularidades que não poderiam ter existido para um aristotélico e eram para um homem que via a pedra oscilante do mesmo modo que Galileu uma consequência da **EXPERIÊNCIA IMEDIATA.**

EXPERIÊNCIA IMEDIATA

O conteúdo imediato da experiência de Galileu com a queda de pedras não foi o mesmo da experiência realizada por Aristóteles.

Traços perceptivos que um paradigma destaca de maneira tão notável que eles revelam suas regularidades quase a primeira vista.

Estes traços devem mudar com os compromissos do cientista a paradigmas, mas estão longe do que temos em mente quando falamos dos dados não elaborados ou da experiência bruta, os quais se acredita que proceda a pesquisa científica.

Talvez devêssemos deixar de lado a experiência imediata, e **discutir as operações e medições concretas que os cientistas realizam em seus laboratórios**. Ou talvez a análise deva distanciar-se mais do imediatamente dado.

**A experiência dos sentidos é fixa e neutra?
Serão as teorias simples interpretações humanas de determinados dados?**

A perspectiva epistemológica que guiou a filosofia ocidental durante três séculos impõem um “SIM” imediato e inequívoco. E é impossível abandonar inteiramente esta perspectiva.

As operações e medições que um cientista empreende em um laboratório não são “o dado” da experiência, mas “o coletado com dificuldade”.

As operações e medições, de maneira muito mais clara do que a **experiência imediata** da qual em parte derivam, são determinadas por um paradigma.

“Cientistas com paradigmas diferentes empenham-se em manipulações concretas de laboratórios diferentes. As medições que devem ser realizadas no caso de um pêndulo não são relevantes no caso da queda forçada. Tampouco as operações relevantes para a elucidação das propriedades do oxigênio são precisamente as mesmas que as requeridas na investigação das características do ar desflogistizado.” (KUHN, 1978, p. 162)

“Linguagem de observação, talvez ainda se chegue a elaborar uma”. (KUHN, 1978, p.162)

- Ainda depende de uma teoria da percepção e do espírito.

Psicologia – experimentação psicológica moderna



- A psicologia fornece evidências a partir da experimentação psicológica, proliferando fenômenos, que a teoria da percepção e do espírito tem dificuldade em abordar.
- *“ Dois homens com as mesmas impressões de retina diferentes podem ver a mesma coisa” (KUHN, 1978, p.162)*
- As dúvidas geradas na experimentação psicológica aumentam na tentativa de uma linguagem de observação efetiva.
- Tentativas não conseguiram aplicar uma linguagem de objetos de percepção puros. As que conseguiram aproximar-se deste objetivo pressupõem um paradigma em forma de teoria científica ou em forma de discurso. Em termos não lógicos ou não perceptivos.

“A investigação filosófica ainda não forneceu nem sequer uma pista do que poderia ser uma linguagem capaz de realizar a tarefa de produzir meras informações neutras e objetivas sobre o dado”. (KUHN, 1978, p 163)

- Segundo Nerlon Goodaman (1951, *apud* KUHN, 1978, p.63) diz que nada mais que os fenômenos conhecidos devem estar em questão. A noção de casos inexistentes ou que poderiam existir está longe de ser clara.
- Segundo Kuhn (1978) esta linguagem é limitada ao relatar um mundo plenamente conhecido de antemão, para se produzir informações de dados neutra e objetivas.

Cientistas tem razão – princípio e prática

Elementos (oxigênio, pêndulo) são ingredientes fundamentais de sua experiência imediata – objetos de percepção

Percepção dos objetos é uma construção elaborada

A experiência da percepção somente tem acesso direto quando o cientista providencia que isso ocorra para alcançar objetivos específicos

Paradigma – determina grandes áreas da experiência

- Somente através de um paradigma que se pode iniciar a busca de uma definição operacional ou de uma linguagem de observação pura.
- *“O cientista que pergunta que medições ou impressões da retina fazem do pêndulo o que ele é, já deve ser capaz de reconhecer um pêndulo quando o vê”* (KUHN, 1978, p.165). Porém, se o vê apenas como uma queda forçada, nunca poderia obter sua resposta. Ou se visse da mesma maneira como outro objeto, sua questão também não seria respondida, pois não se trataria mais da mesma questão.
- As operações e medições são determinadas por um paradigma. A ciência seleciona aquelas que são relevantes.
- *“Os quebra-cabeças da ciência normal constituem tamanho desafio e as medições realizadas sem a orientação de um paradigma raramente levam a alguma conclusão”*. (KUHN, 1978, p. 171)

As questões que fazem parte da ciência dependem da existência de um paradigma. Quando ocorre uma mudança de paradigma, estas recebem novas respostas e novos questionamentos.

Revolução Científica – Dalton (1766-1844)

Após uma revolução científica muitas manipulações e medições antigas tornam-se irrelevantes e são substituídas por outras e os dados resultantes mudam.

Segundo Kuhn (1978), Dalton e seus contemporâneos consideram que uma e a mesma operação, quando vinda à natureza por meio de um paradigma diferente pode tornar-se um índice para um aspecto bastante relevante de uma regularidade da natureza. Onde a antiga manipulação, no novo paradigma, produzirá resultados concretos diferentes.

“Após uma revolução, os cientistas trabalham em um mundo diferente.” (KUHN, 1978, p. 171).

- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2ª. ed. Debates, 1978.
- Figura 1. Thomas Kuhn. Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/filosofia/a-filosofia-ciencia-thomas-kuhn.htm>> Acesso em: 07 out. 2013.
- (2) Informações gerais sobre Thomas Kuhn. Disponível em: <<http://filsofos-vidaeobra.blogspot.com.br/2009/08/thomas-kuhn.html>> Acesso em: 07 out. 2013.
- Figura 1: Thomas Kuhn. Disponível em: <<http://filsofos-vidaeobra.blogspot.com.br/2009/08/thomas-kuhn.html>> Acesso em: 07 out. 2013.

. . . **OBRIGADA!**

REFERÊNCIAS