

Thomas Kuhn

A Estrutura das Revoluções Científicas

Páginas 107 a 153



Universidade Federal de Santa Catarina - Centro Tecnológico

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

ARQ 1001 - Metodologia Científica Aplicada

Professora Sônia Afonso

Trimestre: 2012/3

Grupo: Carine Pacheco, Cinthia Andreis, Guilherme Barea, Lucia Santos e Raquel Weiss.

Thomas Kuhn

(1922-1996)

- Físico norte-americano e estudioso primordial no ramo da filosofia da ciência.
- Estabeleceu teorias que desconstruíram o paradigma objetivista da ciência.
- Nasceu em Cincinnati, Ohio.
- Ingressou na Universidade de Havard, onde fez curso de física. Desta faculdade, recebeu o título de mestre e doutor.
- Livros:
 - A Revolução Copernicana (1954)
 - Estruturas da Revolução Científica (1962) - reeditado em 1970 com algumas observações adicionais.
 - Reconsiderando os paradigmas (1974)
 - Teoria do Corpo Negro e Descontinuidade Quântica - 1894-1912, (1979)
- O grande mérito de Kuhn foi apontar o caráter subjetivista da ciência, normalmente vista como puramente objetiva.

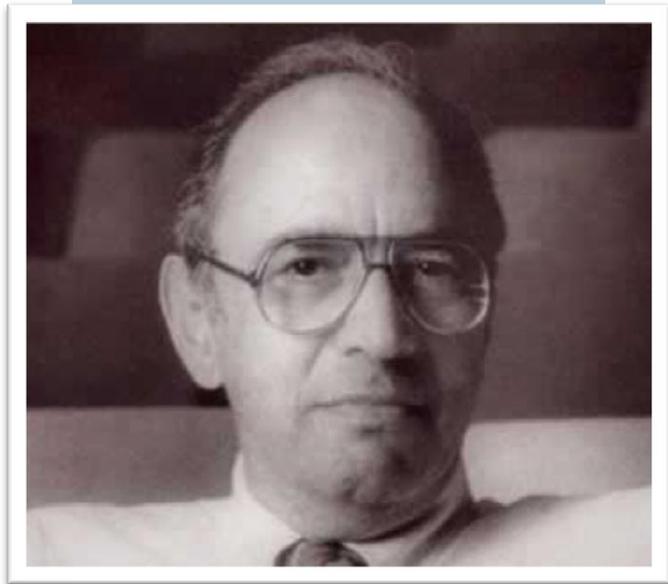


Figura 1: Thomas Kuhn.

7. A resposta à crise

Crise



Novas teorias

Os cientistas começam a duvidar e considerar outras alternativas, **mas não renunciam ao paradigma** que os conduziu à crise.

Exame para a rejeição de um paradigma

Razões *fatuais*

- Existência de uma teoria científica alternativa que substitua o paradigma invalidado;
- “Rejeitar um paradigma sem simultaneamente substituí-lo por outro é rejeitar a própria ciência (...) ‘como o carpinteiro que culpa suas ferramentas pelo seu fracasso’.” (Kuhn, 1962, p. 110)
- Para a rejeição de um paradigma e aceitação de outro, ambos são comparados com a natureza e mutuamente.
- Podem criar ou reforçar uma crise.

7. A resposta à crise

Os cientistas elaboram articulações e modificações para eliminar o conflito.

Quando o conflito é importante, admite-se a necessidade de uma nova e diferente análise da ciência.

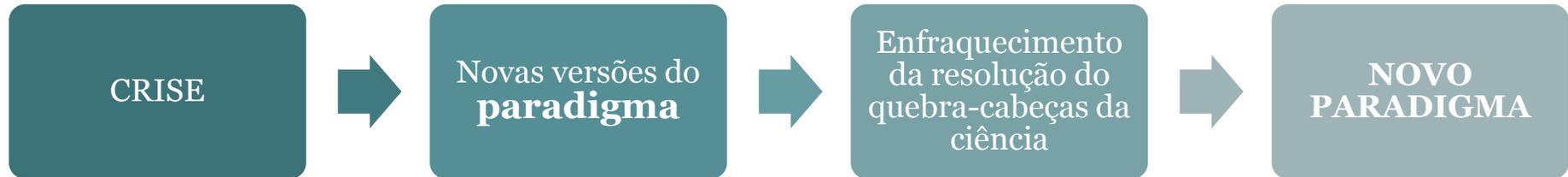
Segundo Kuhn, os cientistas devem ter habilidade para lidar com crises, a chamada “tensão essencial”.

Ciência Normal \neq Ciência em Crise

Nenhum paradigma aceito como base para a pesquisa científica resolve todos os problemas.

Cada problema que a ciência normal considera como um quebra-cabeças, pode ser percebido por outro ângulo como um contra-exemplo e, portanto, como uma fonte de crise.

7. A resposta à crise



A ciência normal busca **aproximar a teoria dos fatos** por dois motivos:

- teste
- busca da confirmação ou falsificação

A existência do quebra-cabeça supõe a validade do paradigma. Já o fracasso na busca da solução do problema desacredita o cientista, e não a teoria.



7. A resposta à crise

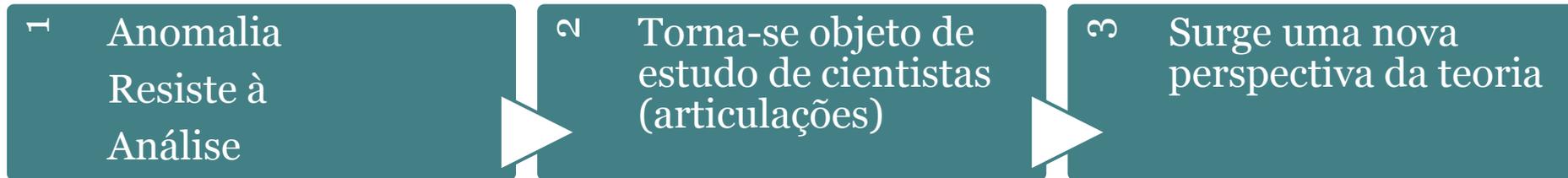
Resposta dos cientistas às anomalias de *adequação entre a teoria e a natureza*

- **Uma anomalia reconhecida nem sempre acarreta uma crise.** Para que gere uma crise, deve ser mais do que uma simples anomalia, já que sempre existem dificuldades na adequação entre teoria e natureza, devendo-se avaliar quais delas devem ser analisadas pelo cientista.
- Muitas vezes, os cientistas estão dispostos a esperar por outros estudos que estejam sendo desenvolvidos no mesmo campo: *paciência*

Exemplo: discrepâncias na teoria de Newton, que não foram levadas muito a sério, consideradas contra-exemplos, ainda assim não evocaram uma crise. Foram deixadas de lado para exame posterior.



7. A resposta à crise

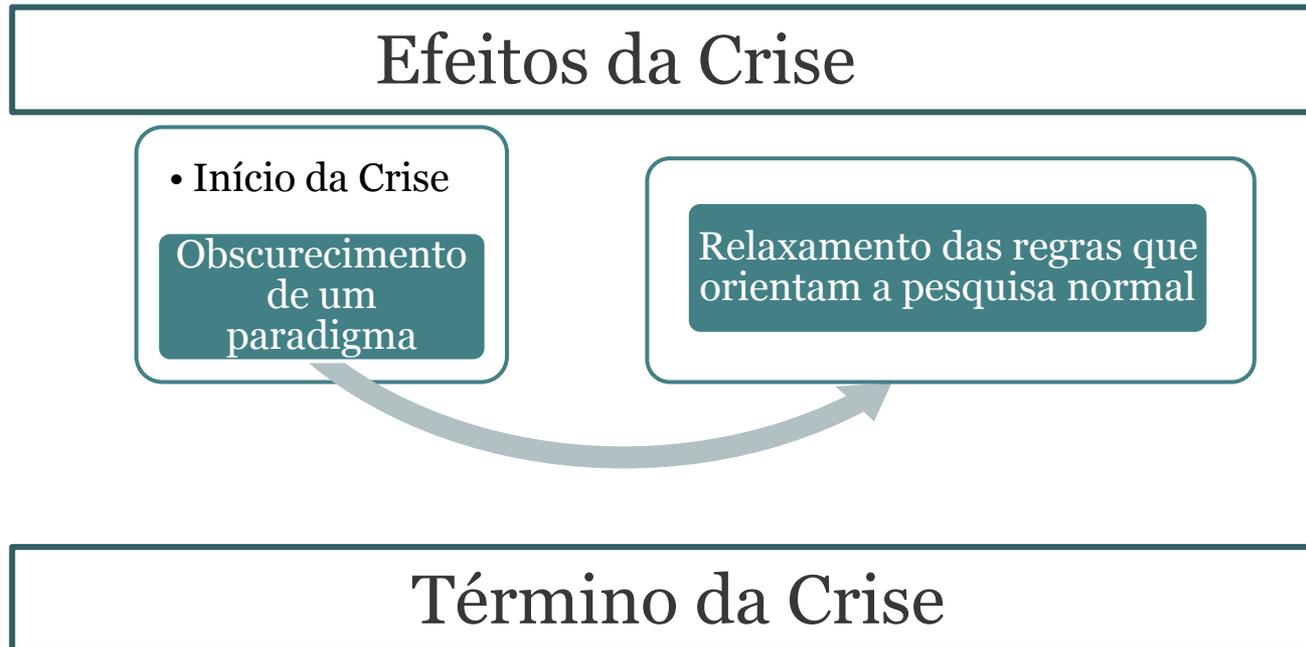


Nenhuma das articulações do paradigma surgidas no processo de crise do mesmo, ainda que bem sucedida, **será aceita como um novo paradigma.**

Isto ocorre porque os cientistas concordam que EXISTE UM PARADIGMA, mas poucos estão de acordo sobre QUAL É ESTE PARADIGMA.

- As articulações são unidas em um único paradigma, contudo, elas não se integram ao “todo” e às demais articulações, como um “frankenstein”.

7. A resposta à crise



- 1) A ciência normal se revela capaz de tratar o problema
- 2) O problema resiste às novas abordagens
- 3) Emergência de um novo candidato a paradigma
- 4) Busca para aceitação deste novo paradigma

7. A resposta à crise

Crise → Novo Paradigma

Reconstrução da área de estudo a partir de **novos princípios**, reestruturando principalmente:

- Algumas generalizações teóricas do paradigma
- Métodos
- Aplicações do paradigma

“Manipular o mesmo conjunto de dados que anteriormente, mas estabelecendo entre eles um novo sistema de relações, organizado a partir de um novo quadro de referência diferente.” (Butterfield apud Kuhn, 1962)

1 Emergência de uma nova teoria

2 Rompimento com a tradição da prática científica

3 Introdução de uma nova teoria dirigida por regras diferentes

7. A resposta à crise

Fracasso do paradigma

Emergência de um novo paradigma

Passado um tempo

Ciência normal

Ciência extraordinária

Cientista se defronta com uma anomalia

- 1
 - Dar precisão e estrutura à anomalia.

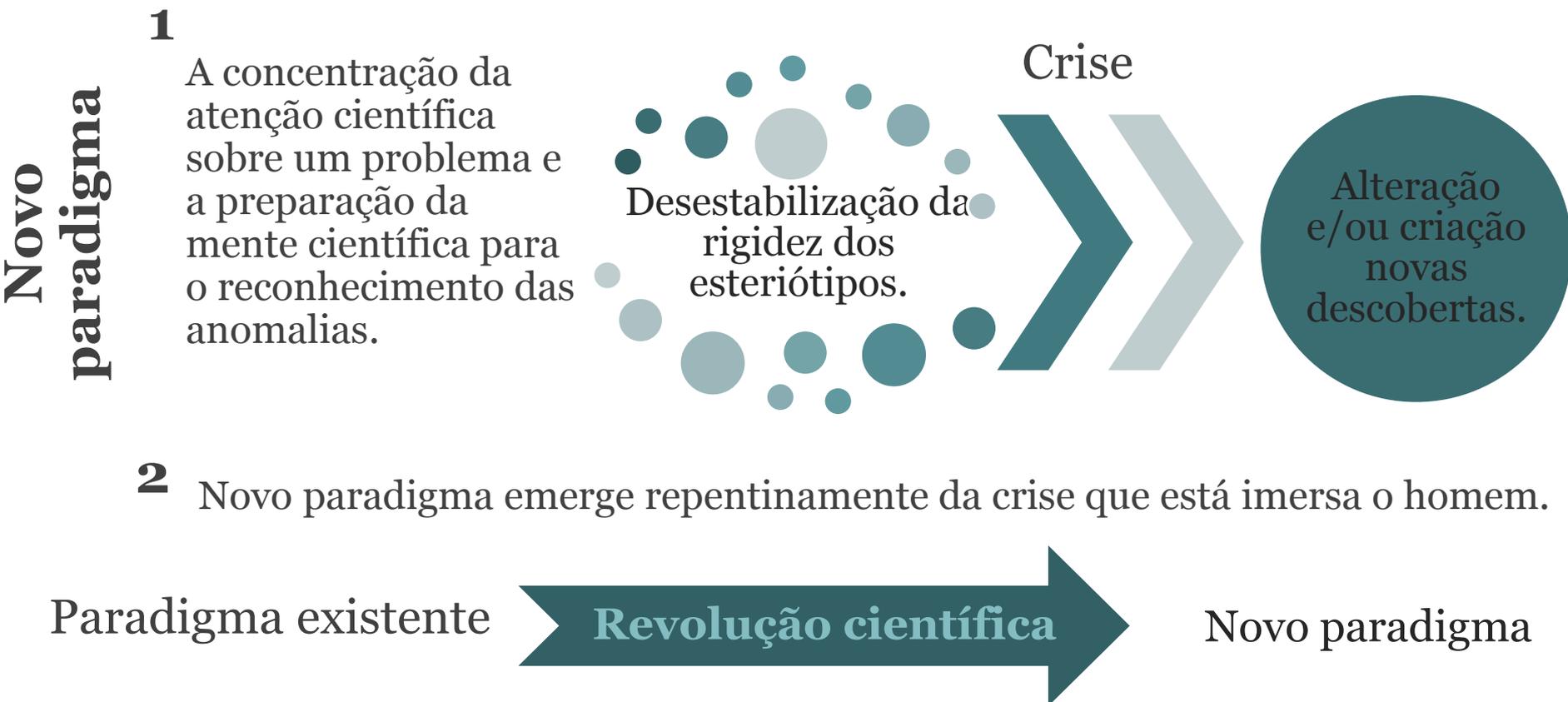
- 2
 - **Regras da ciência normal não estão totalmente certas.**
 - Descobrir até que ponto o paradigma existente é preciso e eficaz.

- 3
 - Realçar a dificuldade (anomalia).
 - Tornar mais nítida e sugestiva.

7. A resposta à crise

“É nos períodos de crises reconhecidas que os cientistas se voltam para a análise filosófica para resolver as charadas da área de estudo” (KUHN, 1998, p. 119).

Experiência do pensamento



8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

1- O que são revoluções científicas e qual a sua função no desenvolvimento científico?

Episódios de desenvolvimento não-acumulativo.

Paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior.

2- Por que chamar de revolução uma mudança de paradigma?

Inicia-se por um sentimento crescente de insatisfação de uma pequena comunidade científica.

Pré requisito que leva a crise é o sentimento de defeituoso.

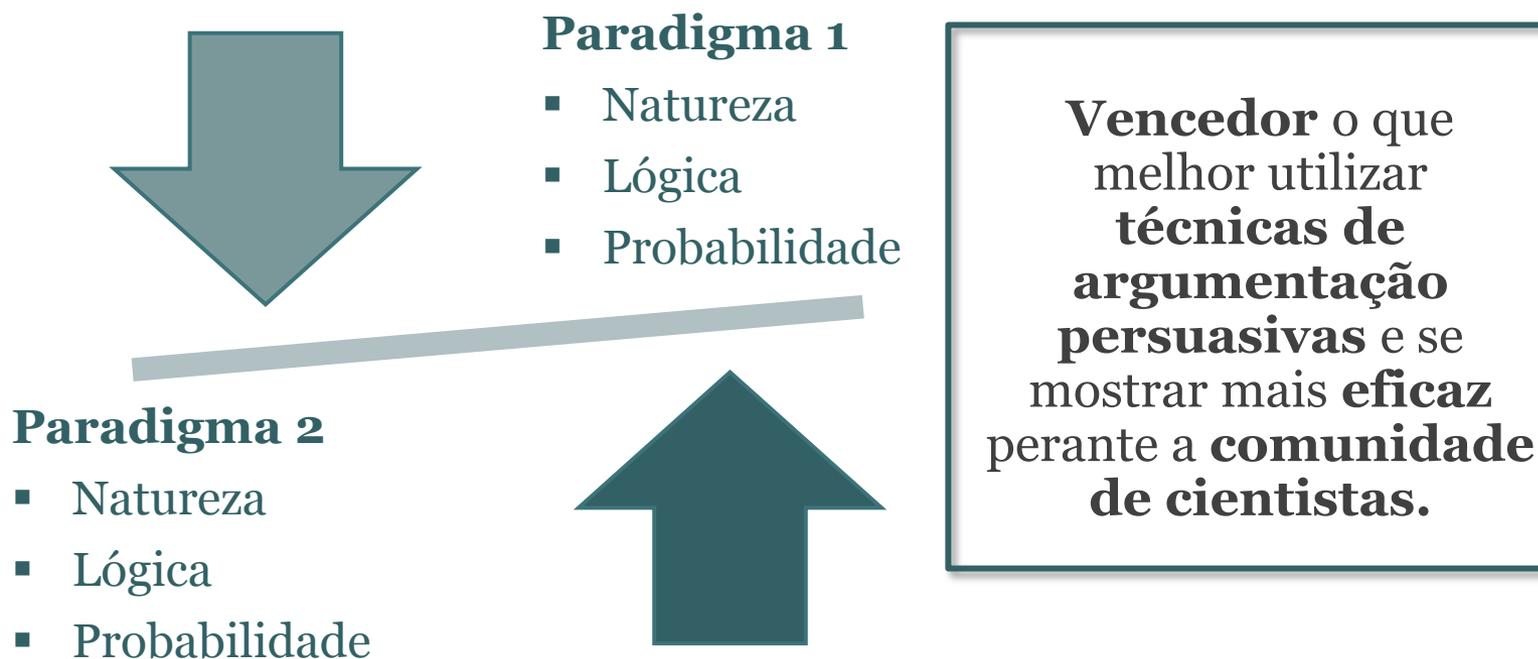
Paradigma existente deixa de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza, cuja exploração foi anteriormente dirigida pelo paradigma.

8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

2- Porque chamar de revolução uma mudança de paradigma?

- Competição de diferentes paradigmas.
- Não se faz uso da ciência normal.

A premissa essencial na escolha de um paradigma reside no consentimento da comunidade relevante.



8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

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?

- ✓ Em princípio, um novo fenômeno poderia emergir sem refletir-se destrutivamente sobre algum aspecto da prática científica passada.
- ✓ Uma **NOVA TEORIA** não precisa entrar necessariamente em conflito com qualquer de suas predecessoras.



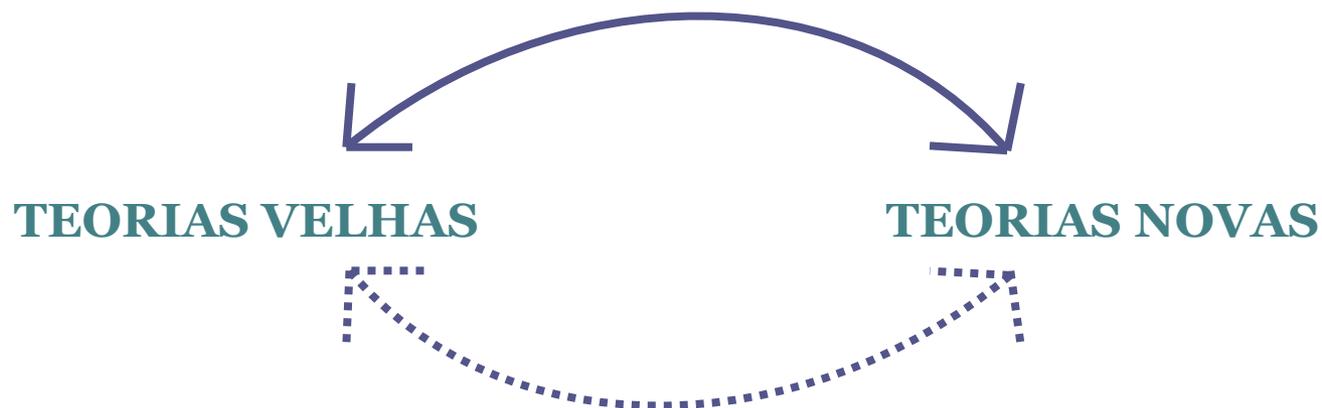
Pode tratar exclusivamente de fenômenos antes desconhecidos;



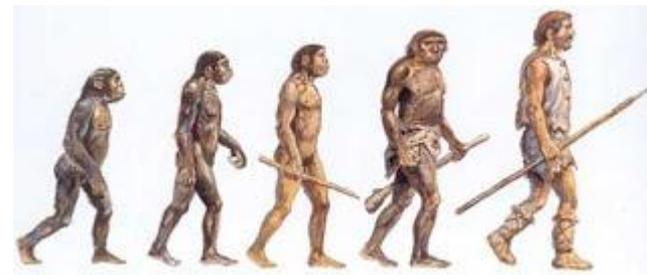
Poderia ser simplesmente de um nível mais elevado do que as anteriormente conhecidas, integrando todo um grupo de teorias de nível inferior;

8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

Pode-se ainda, conceber relações compatíveis entre...



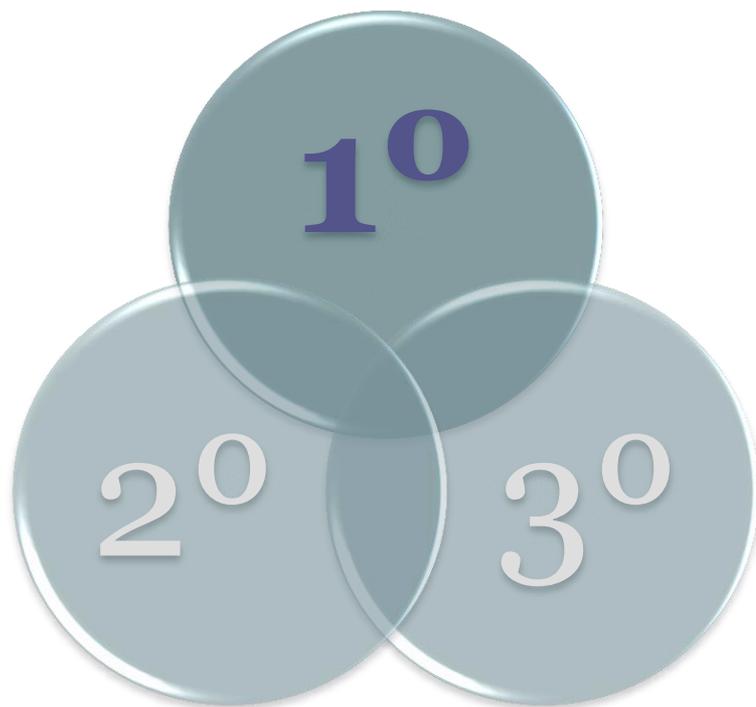
Esta relação pode ser exemplificada da seguinte forma:



Processos históricos através dos quais a ciência desenvolveu-se.

8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

Os **TRÊS TIPOS** de fenômenos a propósito dos quais pode ser desenvolvida uma **NOVA TEORIA** são:

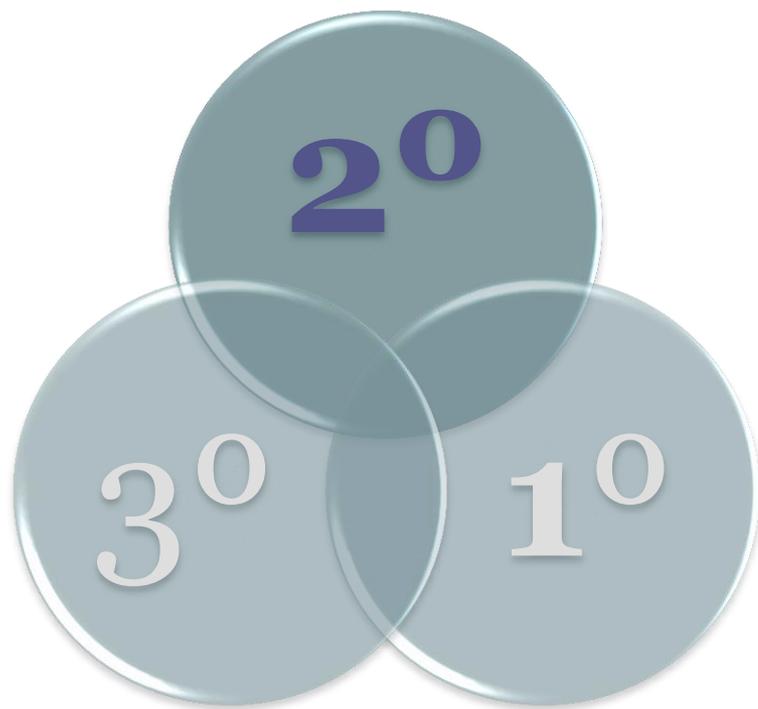


- ✓ Compreende os fenômenos já bem explicados pelos paradigmas existentes;
- ✓ Tais fenômenos raramente fornecem motivos ou um ponto de partida para a construção de uma teoria.

Resultado: teoria raramente aceita visto que a natureza não proporciona nenhuma base para uma discriminação entre as alternativas.

8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

Os **TRÊS TIPOS** de fenômenos a propósito dos quais pode ser desenvolvida uma **NOVA TEORIA** são:

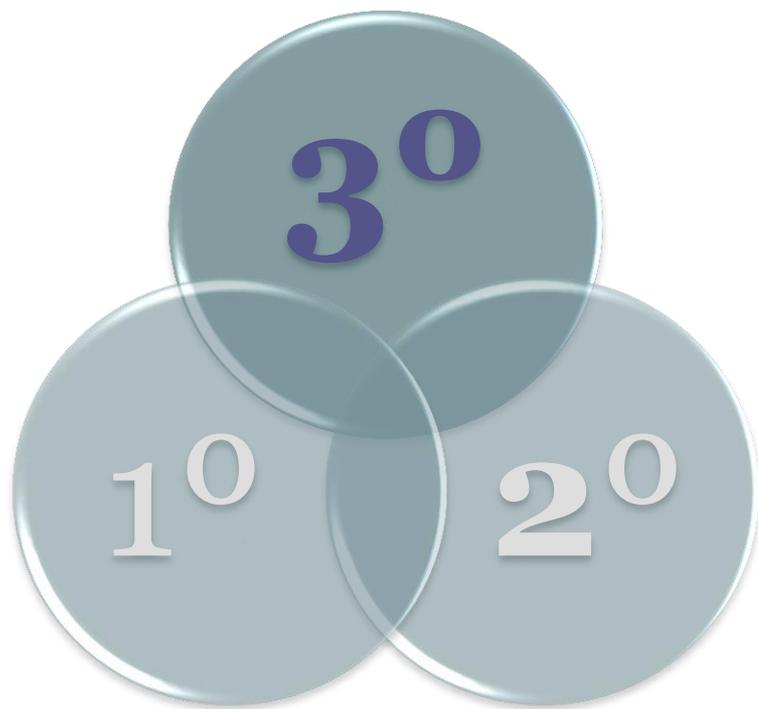


- ✓ Compreende os fenômenos cuja natureza é indicada pelos paradigmas existentes, mas cujos detalhes somente podem ser entendidos após uma maior articulação da teoria.

Resultado: a pesquisa visa antes à articulação dos paradigmas existentes do que à invenção de novos.

8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

Os **TRÊS TIPOS** de fenômenos a propósito dos quais pode ser desenvolvida uma **NOVA TEORIA** são:

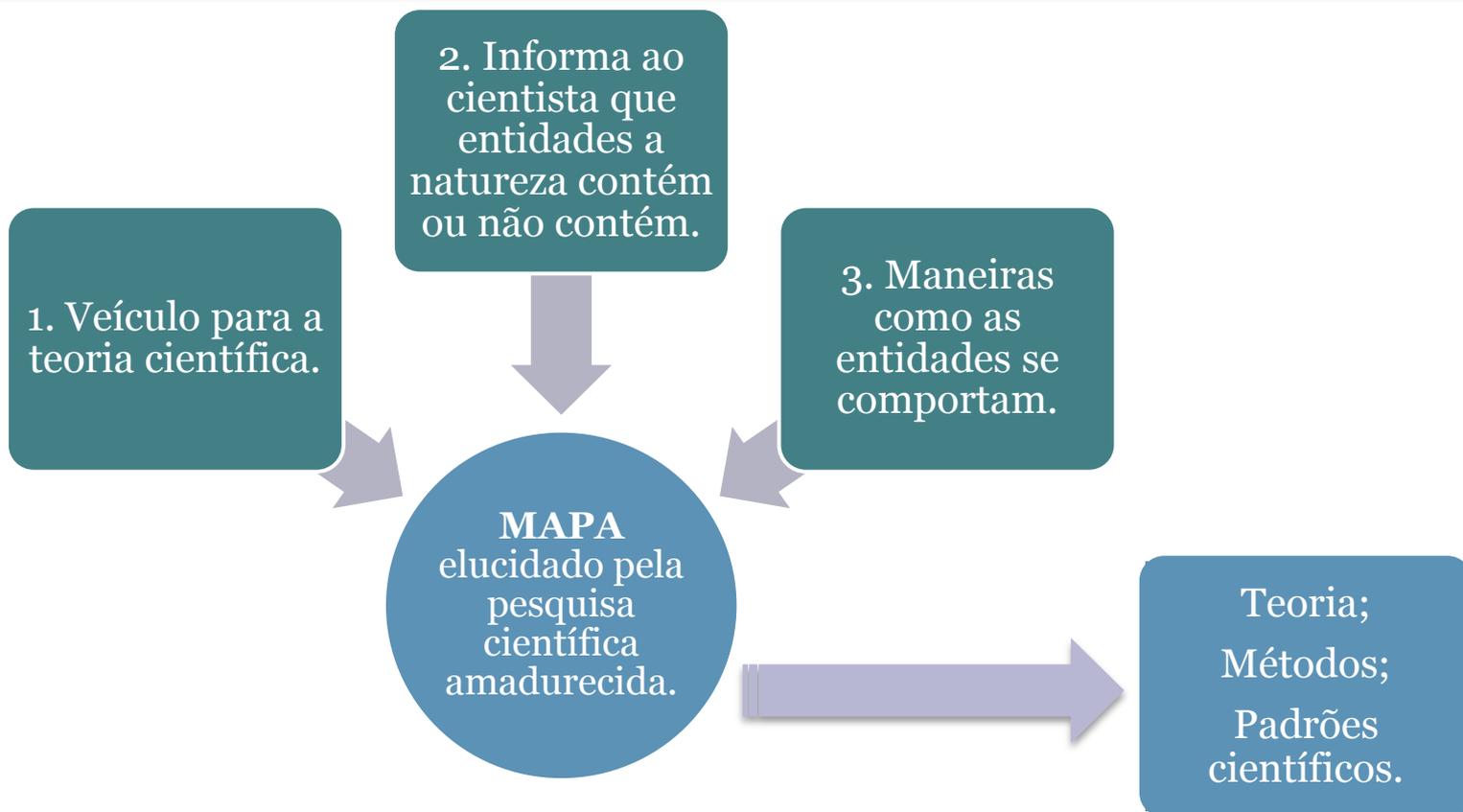


- ✓ As anomalias reconhecidas, cujo traço característico é a sua recusa obstinada a serem assimiladas aos paradigmas existentes.

Resultado: surge do fracasso do 2º tipo e faz surgir novas teorias.

8. A natureza e a necessidade das revoluções científicas

*“Os exemplos precedentes, ao deslocarem a ênfase das funções cognitivas para as funções normativas dos paradigmas, ampliam nossa compreensão dos modos pelos quais os **paradigmas** dão forma à vida científica.” (KUHN, 1998, p.143).*



9. As revoluções como mudanças de concepção de mundo

“Guiados por um novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em novas direções. (...) Durante as revoluções, os cientistas veem coisas novas e diferentes quando (...) olham para os mesmos pontos já examinados anteriormente. É como se a comunidade profissional tivesse sido subitamente transportada para um novo planeta, onde objetos familiares são vistos sob uma luz diferente.” (KUHN, 1998, p.145-146)



As mudanças de paradigma levam os cientistas a ver o mundo definido por seus compromisso de pesquisa de uma maneira diferente.

+

Após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente.

9. As revoluções como mudanças de concepção de mundo

As demonstrações relativas a uma alteração na forma (*Gestalt*) visual são elementares para as transformações.



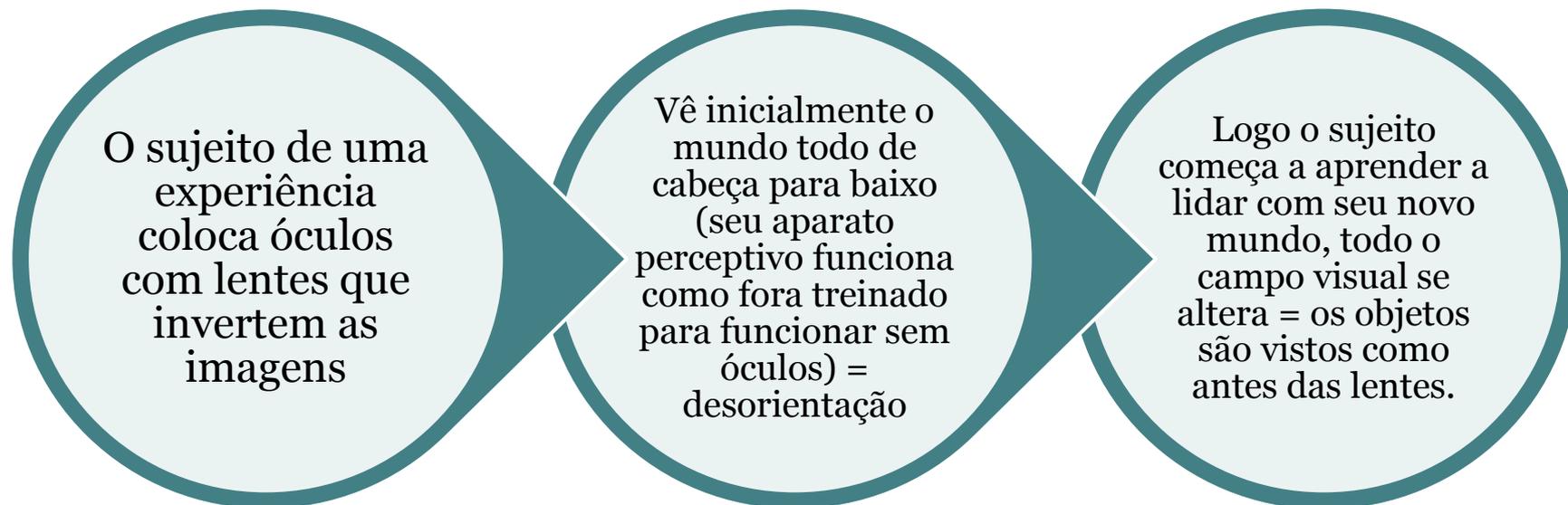
Somente após várias transformações de visão é que o estudante se torna um habitante do mundo do cientista, vendo o que o cientista vê e respondendo como o cientista responde.



Este mundo no qual o estudante penetra não está fixado: ele é determinado pelo meio ambiente e pela tradição da ciência normal na qual o estudante foi treinado.

“Em períodos de revolução, quando a tradição científica normal muda, a percepção que o cientista tem de seu meio ambiente deve ser reeducada – deve aprender a ver uma nova forma (Gestalt) em algumas situações com as quais já está familiarizado”. (KUHN, 1998, p.146)

9. As revoluções como mudanças de concepção de mundo



“O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver”.

(KUHN, 1998, p.148)

“O cientista não pode apelar para algo que esteja aquém ou além do que ele vê com seus olhos e instrumentos”.

(KUHN, 1998, p.149)

9. As revoluções como mudanças de concepção de mundo

“Devemos buscar provas indiretas e comportamentais de que um cientista com um novo paradigma vê de maneira diferente do que via anteriormente”. (KUHN, 1998, p.150)

O descobrimento de Urano por William Herschel

1690 a 1781

Em pelo menos 17 ocasiões, diversos astrônomos tinham visto uma estrela na posição suposta de Urano.

1769

Um dos melhores observadores do grupo viu a estrela por 4 noites sucessivas.

1781

Herschel observou pela 1ª vez o mesmo objeto, usando um telescópio aperfeiçoado. Notou que o tamanho de disco era incomum para estrelas.

Realizou exame mais detalhado e revelou o movimento de Urano anunciando que vira um novo cometa.

Somente vários meses depois, após várias tentativas infrutíferas, é que Lexell sugeriu que se tratava de uma órbita planetária.

Um corpo celeste observado durante quase um século passou a ser visto de forma diferente. A mudança de paradigma ajudou astrônomos na descoberta de novos planetas e asteróides.

9. As revoluções como mudanças de concepção de mundo

Apresentação do novo
paradigma de Copérnico

Astrônomos começam a ver
mudanças no céu

Alterações dessa espécie podem acontecer na Astronomia,
na Eletricidade, na Química e em diversos outros campos.

Eletricistas SÉC. XVII

Repulsão mecânica ou gravitacional



Eletricistas MODERNOS

Repulsão eletrostática

A repulsão tornou-se a manifestação
fundamental da eletrificação

Lavoisier viu oxigênio onde Priestley vira ar desflogistizado e outros não
viram absolutamente nada.



Ao aprender a ver oxigênio, Lavoisier teve também que modificar sua
concepção a respeito de muitas outras substâncias familiares.

Devido a descoberta do oxigênio,
Lavoisier passou a ver a natureza de
maneira diferente.

Após ter descoberto o oxigênio,
Lavoisier passou a trabalhar em um
mundo diferente.

Referências Bibliográficas

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

Biografia: disponível em <http://www.e-biografias.net/thomas_kuhn/> acesso em 15 de outubro de 2012.

Figuras

Figura 1: Thomas Kuhn. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/filosofia/a-filosofia-ciencia-thomas-kuhn.htm>> acesso em 15 de outubro de 2012.