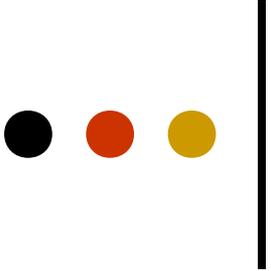




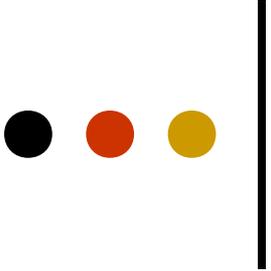
Pensamento crítico **2011/12**

Aula 7, 26 e 28-10-11



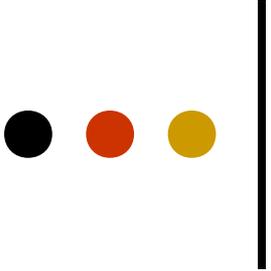
Resumo

- Porquê estudar relatos científicos.
- Cognição distribuída.
- Teorias, modelos e hipóteses.
- Modelos teóricos.
 - Identificação de elementos
 - Processo de análise
 - Exemplos
- Fichas 1 e 2



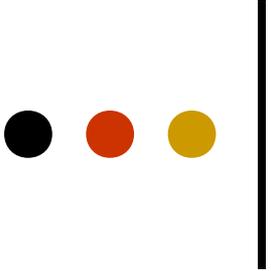
Propósito

- Porquê estudar relatos científicos.
 - Importância da tecnologia.



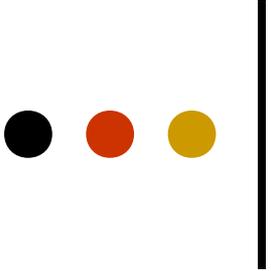
Propósito

- Porquê estudar relatos científicos.
 - Importância da tecnologia.
 - Relevância para decisões políticas
 - Poluição
 - Medicina
 - Aquecimento global
 - Uso de recursos



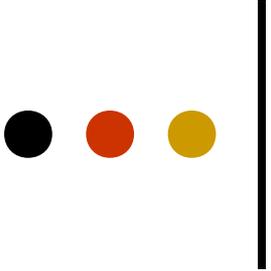
Propósito

- Porquê estudar relatos científicos.
 - Importância da tecnologia.
 - Relevância para decisões políticas
 - Mercado de ideias
 - Medicinas alternativas
 - Formação pessoal
 - Software



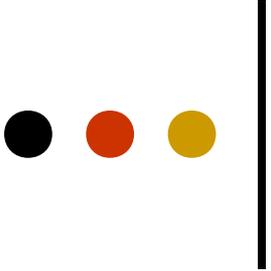
Propósito

- Porquê estudar relatos científicos.
 - Importância da tecnologia.
 - Relevância para decisões políticas
 - Mercado de ideias
 - Autonomia intelectual.



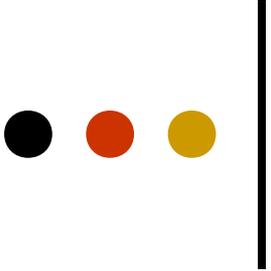
Cognição Distribuída

- Processos distribuídos entre membros do grupo.
- Envolvendo coordenação entre estruturas internas e externas.
- Pode ser distribuído ao longo do tempo aproveitando resultados anteriores.



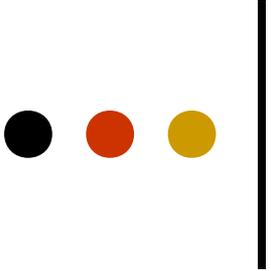
Cognição Distribuída

- Exemplo (Hutchins)
 - Determinação da posição do navio à aproximação do porto
 - Observadores comunicam ao piloto os ângulos a pontos de referência na costa medidos em vários pontos do navio.
 - O piloto usa a informação para calcular posição do navio.



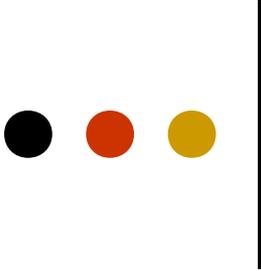
Cognição Distribuída

- Exemplo (Hutchins)
 - Determinação da posição do navio à aproximação do porto
 - O processo também inclui os mapas usados para calcular a posição pela intersecção das linhas de observação.
 - Nenhum indivíduo teria acesso ao resultado sem os outros.



Cognição Distribuída

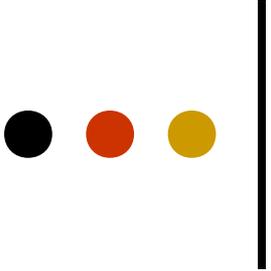
- Exemplos na Internet e Rede Semântica.
 - Tagging distribuído
 - Treino
 - OCR



Cognição Distribuída

- Flickr (“folksonomy”)

animals architecture art august australia autumn baby band barcelona beach berlin bird
birthday black blackandwhite blue boston bw california cameraphone camping canada
canon car cat chicago china christmas church city clouds color concert cute dance
day de dog england europe fall family festival film florida flower flowers
food football france friends fun garden geotagged germany girl girls graffiti green
halloween hawaii hiking holiday home house india ireland island italia italy japan july june
kids la lake landscape light live london macro may me mexico mountain mountains museum
music nature new newyork newyorkcity night nikon nyc ocean paris park
party people photo photography photos portrait red river rock rome san sanfrancisco
scotland sea seattle show sky snow spain spring street summer sun sunset
taiwan texas thailand tokyo toronto tour travel tree trees trip uk urban usa
vacation vancouver washington water wedding white winter yellow york zoo



Cognição Distribuída

- GWAP (Game with a Purpose)
 - ESP game
 - Luis von Ahn, Carnegie Mellon University
 - Classificação de imagens

Cognição Distribuída

- GWAP (Game with a Purpose)



The screenshot shows the ESP Game interface with a green background and a starburst pattern. At the top, it says "ESP Game" with a starburst icon and "Concentrate...". Below that, the title "How to Play" is displayed. The instructions are numbered 1 and 2. Step 1 shows a picture of a tree. Step 2 shows a text input field with "make a new" and "Tree" entered. On the right, there are two buttons: "Got it, Let's Play!" and "View Top Scores".

ESP Game
Concentrate...

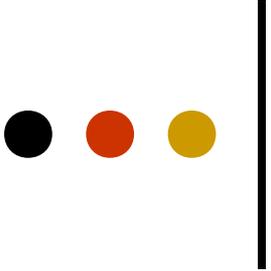
How to Play

- 1 You and a partner see the same image.

- 2 Each of you must guess what words your partner is typing.

Got it, Let's Play!

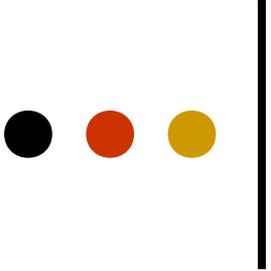
View Top Scores



Cognição Distribuída

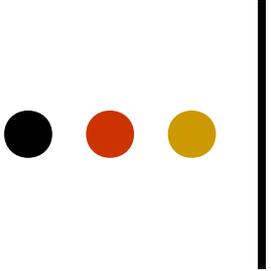
- Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart (Captcha).
 - reCaptcha

graft coats



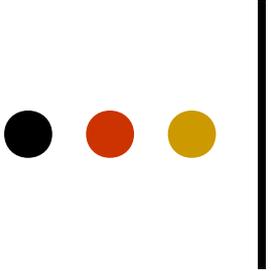
Cognição Distribuída

- Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart (Captcha).
 - reCaptcha
 - Utilizador vê 2 palavras. Uma o computador já identificou, outra não.
 - Se identifica correctamente a conhecida há confiança na outra.
 - A outra é apresentada mais que uma vez.



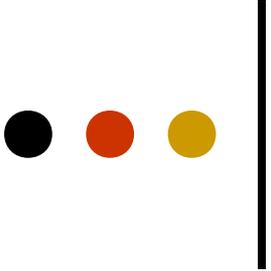
Cognição Distribuída

- Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart (Captcha).
 - Também usada para fins menos nobres
 - “Melissa”, malware pornográfico para recrutar “computadores” humanos.



Cognição Distribuída

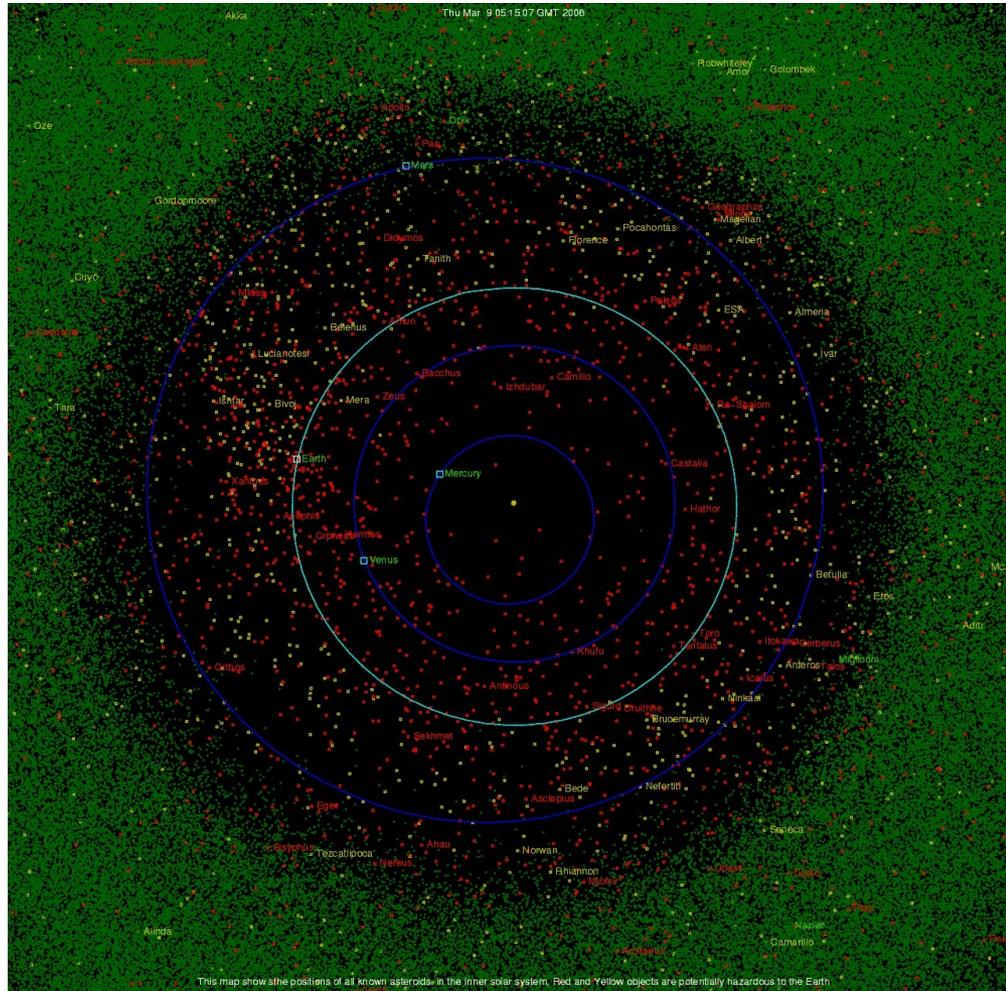
- Ciência como cognição distribuída.
 - Hubble
 - SETI@home (Folding@home)

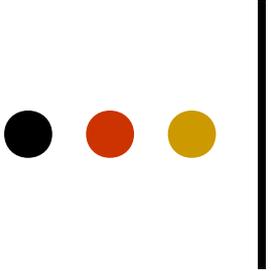


Cognição Distribuída

- Ciência como cognição distribuída.
 - Modelos
 - Modelos simples podem estar na mente de uma pessoa (e.g. ideia de um pássaro)
 - Modelos científicos normalmente são complexos demais (e.g. modelo matemático do sistema solar)

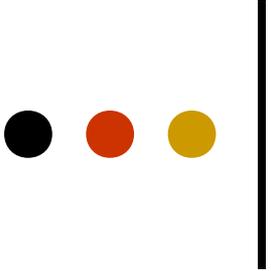
Cognição Distribuída





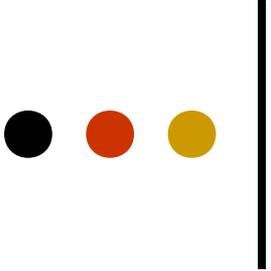
Cognição Distribuída

- Ciência como cognição distribuída.
 - Modelos
 - Em geral, os modelos científicos são mais que modelos mentais mas modelos distribuídos entre as mentes de especialistas, computadores, livros, diagramas, Internet, ...



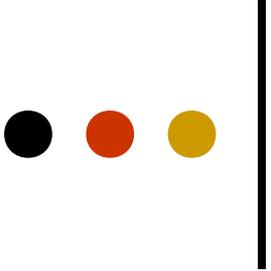
Cognição Distribuída

- Ciência como cognição distribuída.
 - Não é feita por indivíduos isolados.
 - Resulta da interacção de indivíduos, ferramentas, e modelos externos (diagramas, artigos, equações, simulações, etc...)



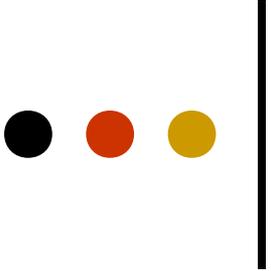
Cognição Distribuída

- Pontos importantes
 - Conhecimento vasto e detalhado
 - A ciência gera um corpo de conhecimento consistente
 - Muitos detalhes, dados, explicações...
 - Muitos peritos



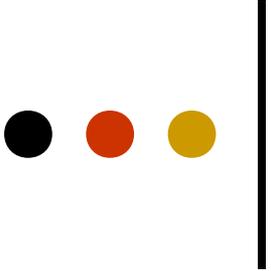
Cognição Distribuída

- Pontos importantes
 - Conhecimento vasto e detalhado
 - O processo é distribuído
 - A autoridade dos peritos vem da sua colaboração e do consenso
 - Não depende de génios ou santos, se bem que os primeiros ajudem
 - Revisão pelos pares
 - Replicação de experiências
 - Abertura à crítica e diálogo racional.



Cognição Distribuída

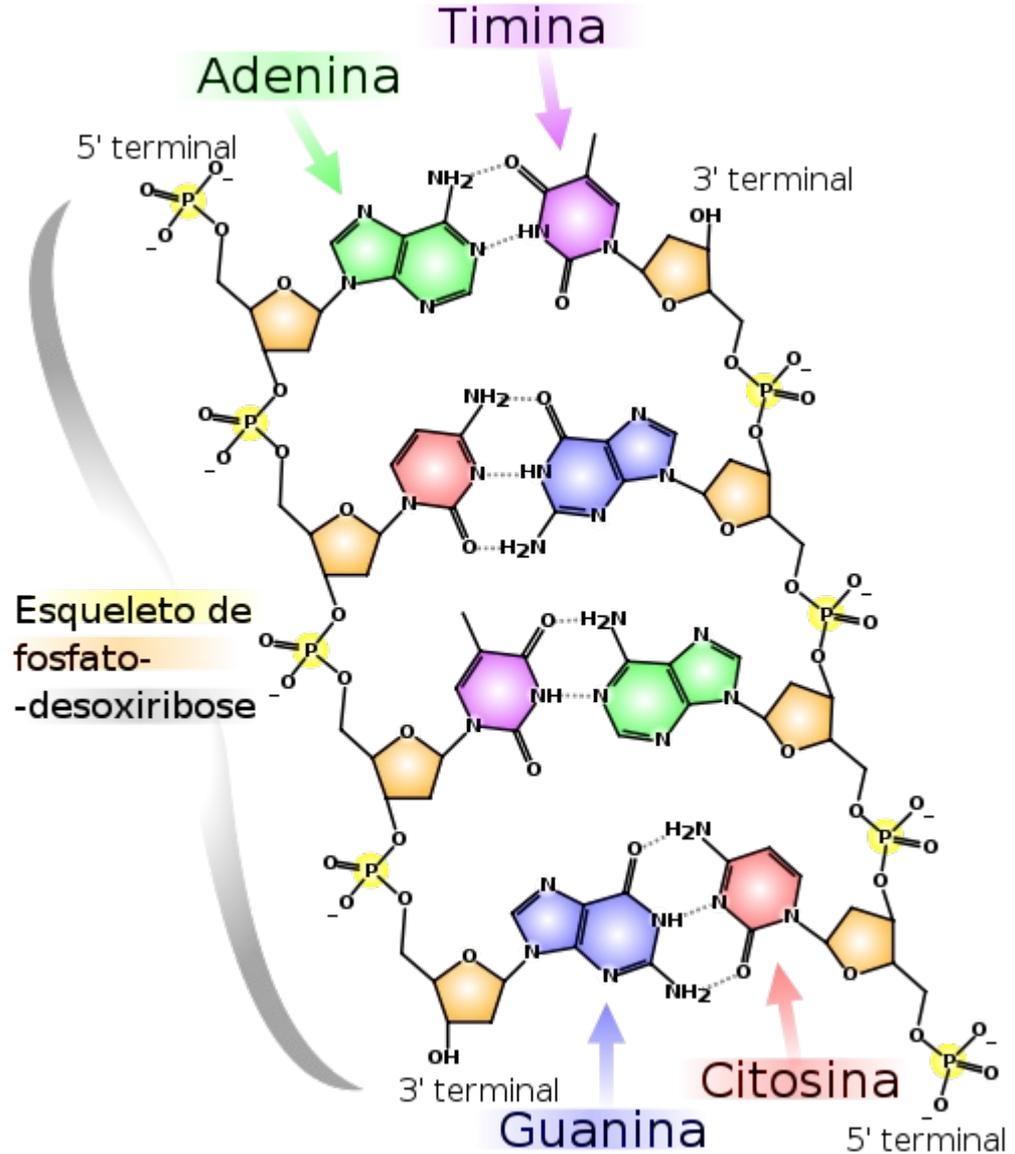
- Pontos importantes
 - Conhecimento vasto e detalhado
 - O processo é distribuído
 - Análise consciente e constante do processo.
 - Tudo à vista
 - Pensamento Crítico



ADN

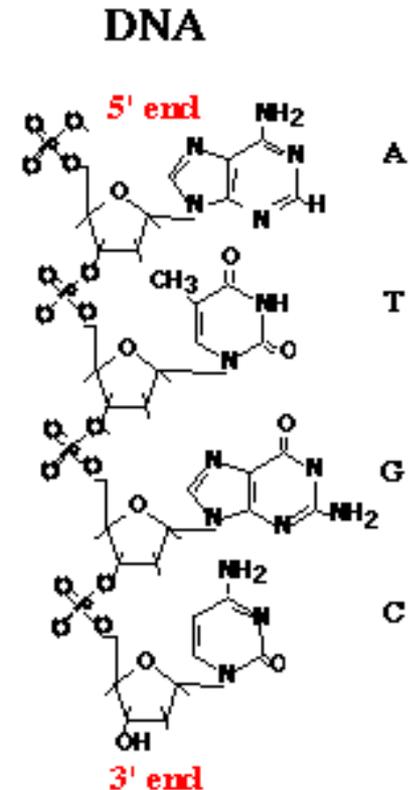
- Ácido desoxirribonucleico
 - Friedrich Miescher, 1869, descoberta
 - William Astbury, 1937, difracção por Raios X
 - Oswald Avery, 1943, suspeita que era material genético

ADN



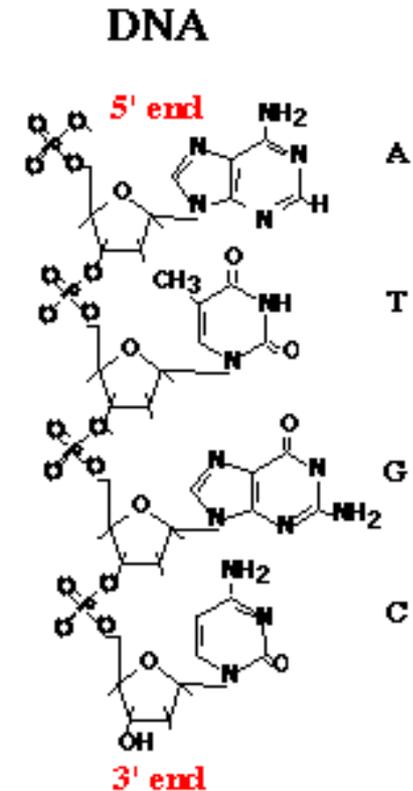
ADN

- Exemplo: a estrutura do ADN
 - Até 1950
 - Proteínas ou ADN?
 - Experiência de Avery
 - Salvador Luria,
 - James Watson
 - Maurice Wilkins, ADN
 - Pauling, queratina.
 - Cavendish, Francis Crick
 - Wilkins
 - Rosalind Franklin
 - Raios X



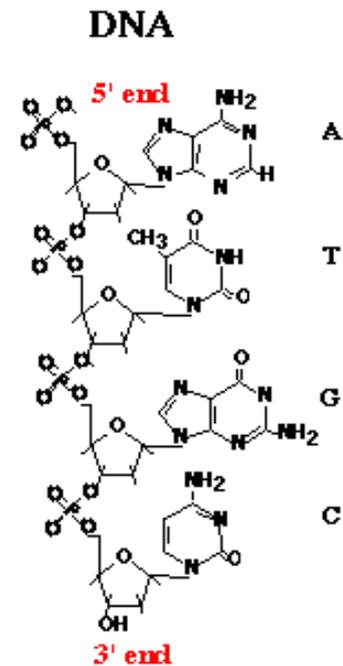
ADN

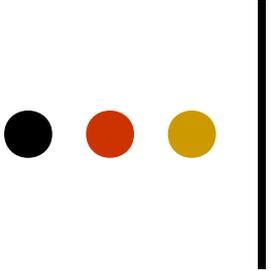
- A estrutura do ADN
 - 1951
 - Franklin, palestra
 - Raios X
 - Água
 - Crick: 2 a 4 cadeias



ADN

- Tripla hélice
 - 3 cadeias de ADN
 - Onde colocar a cadeia principal?
 - No centro
 - As bases para fora
 - Mostram a Franklin e Wilkins
 - 24x mais água que o modelo
 - Bragg proíbe que percam mais tempo com isto





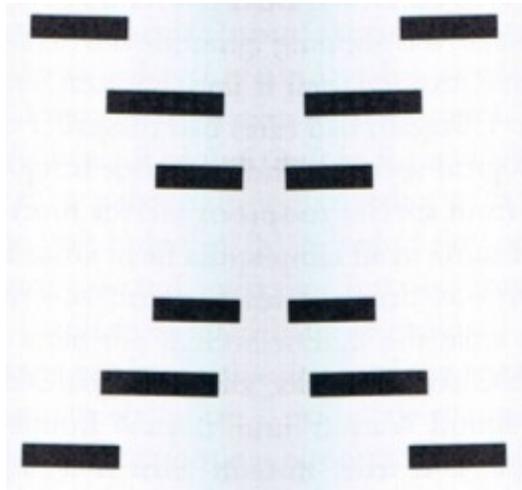
ADN

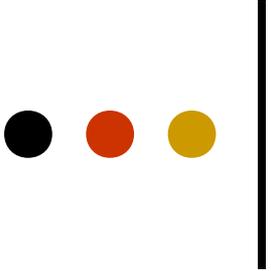
- Dupla hélice

- Aceitação que ADN era a molécula da hereditariedade.
- Erwin Chargaff
 - $A=T$
 - $C=G$
- Pauling publica modelo de tripla hélice
 - Watson e Crick sabem que está errado, mas que vai demorar pouco a Pauling descobrir

● ● ● | ADN

- Dupla hélice
 - Franklin recusa ajudá-los, mas vêem uma das fotografias da difracção





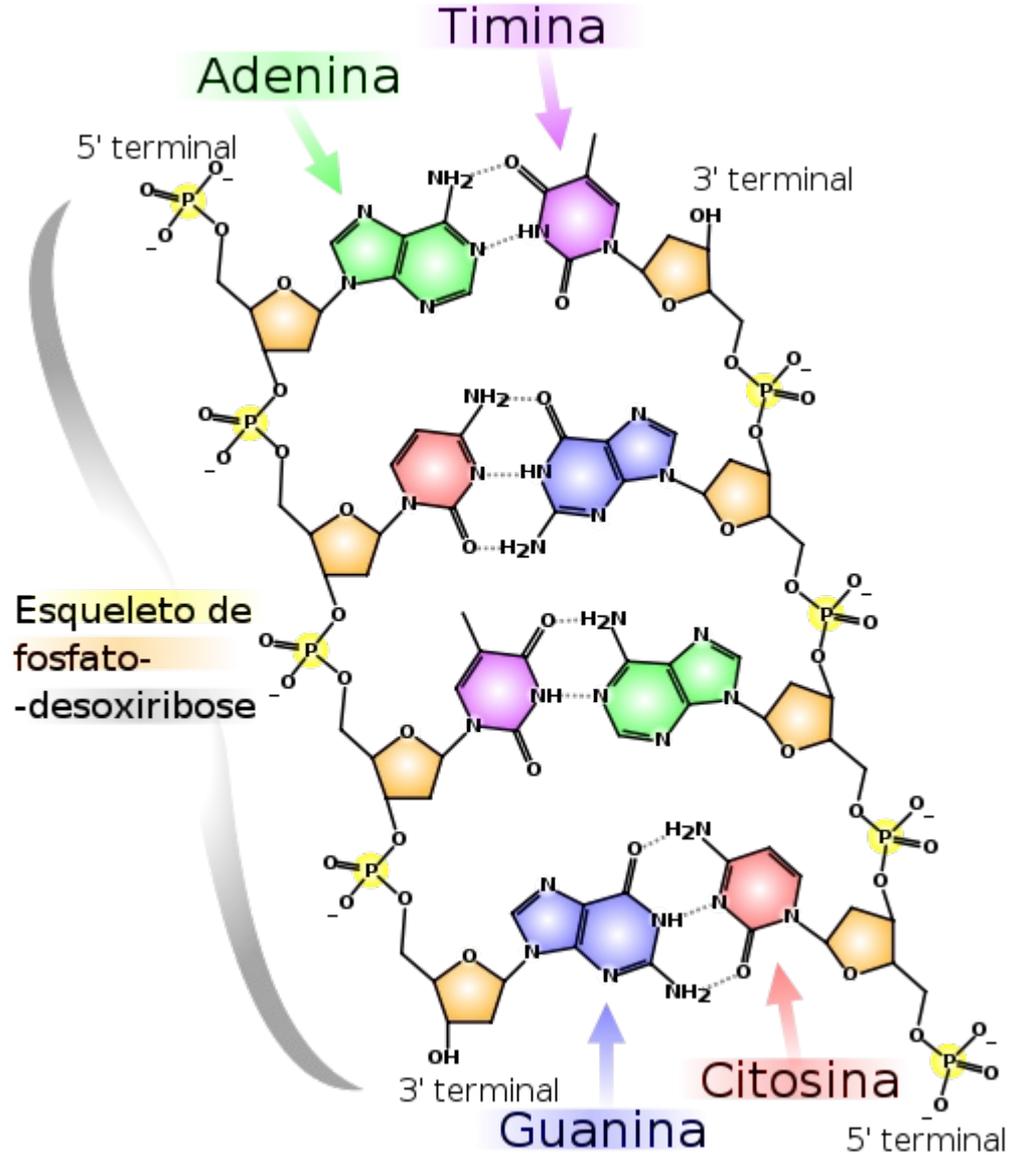
ADN

- Dupla hélice

- Franklin, Raios X

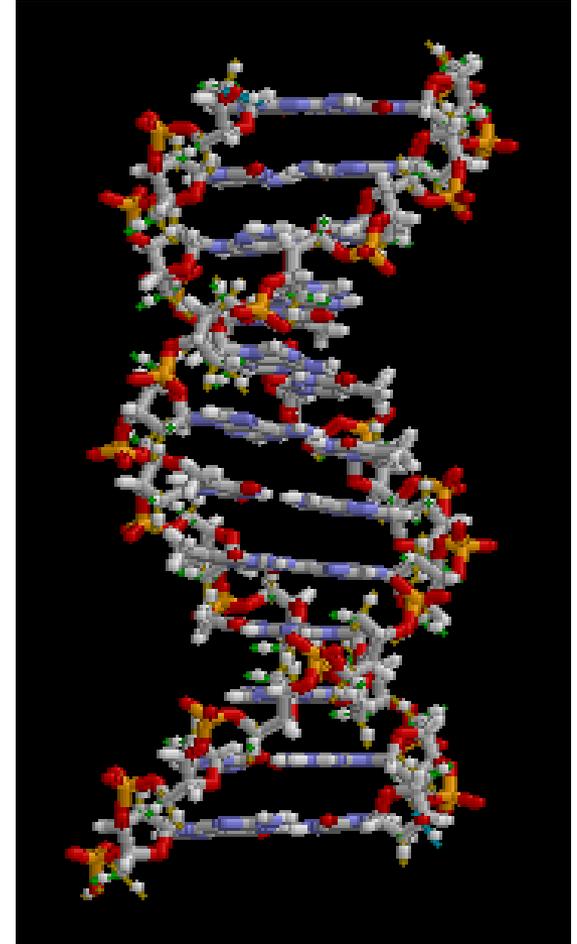
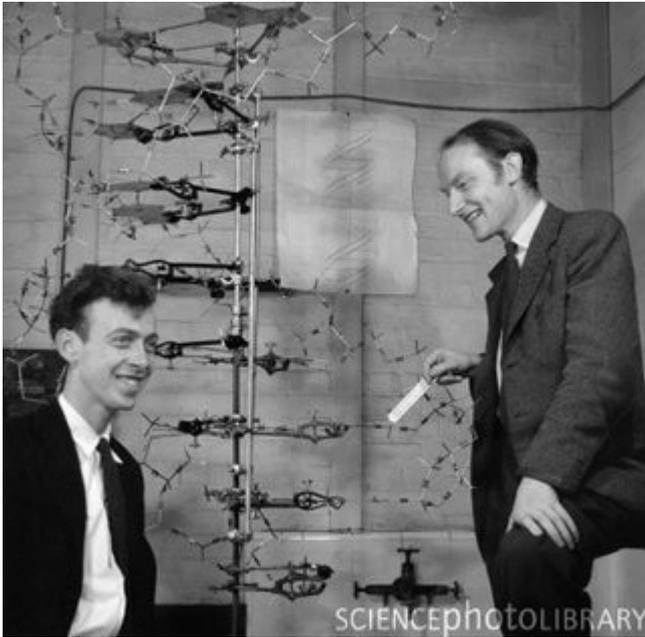
- Com modelos de cartão Watson descobriu que A-T e C-G emparelhavam de forma semelhante, mas que noutras combinações não encaixavam.

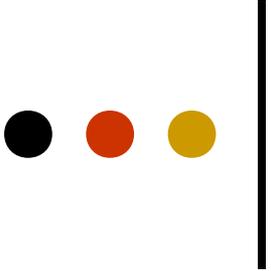
ADN



ADN

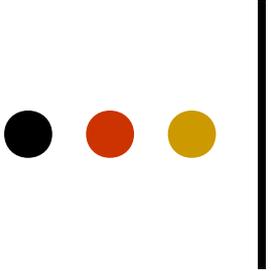
- A dupla hélice do ADN





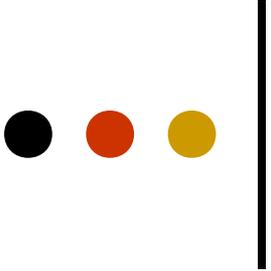
ADN

- Aspectos humanos
 - Rivalidade com Pauling
 - Problemas com Franklin
 - “Cunha” de Luria para Watson ir para Cavendish
 - Colaboração entre Watson e Crick



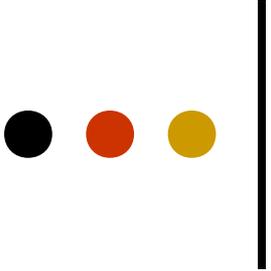
ADN

- Aspectos humanos
- Tentativa e erro
 - Modelo de 3 cadeias



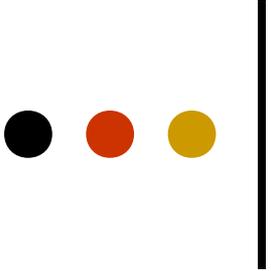
ADN

- Aspectos humanos
- Tentativa e erro
- Modelos
 - Equações para a difracção de raios X
 - Modelos moleculares em cartão e metal
 - Modelos teóricos sobre o número de moléculas de água, ligações, bases...



ADN

- Aspectos humanos
- Tentativa e erro
- Modelos
- Cognição distribuída
 - Rivalidade
 - Cooperação
 - Crítica, verificação, etc.
 - Não foi uma descoberta individual
 - Watson, Crick e Wilkins partilharam o Nobel

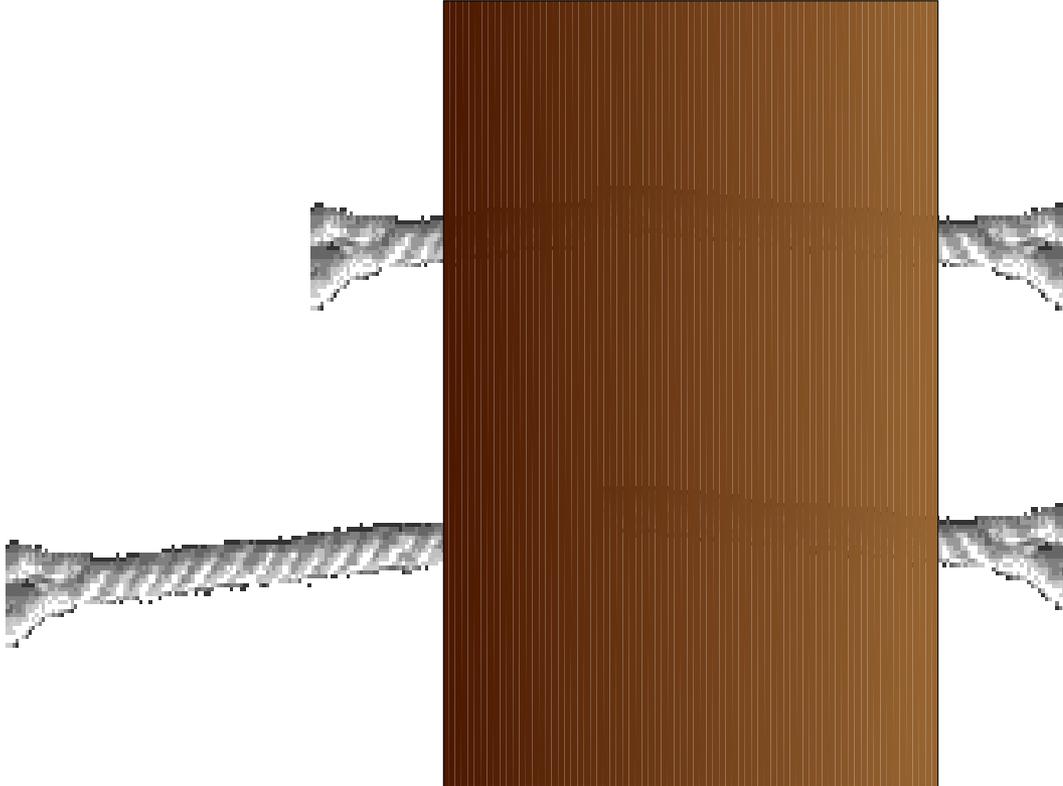


ADN

- Aspectos humanos
- Tentativa e erro
- Modelos
- Cognição distribuída.
- Como abstrair o essencial?
 - Problema
 - Modelos
 - Testar, resolver problemas, progresso,...
 - Persuasão racional

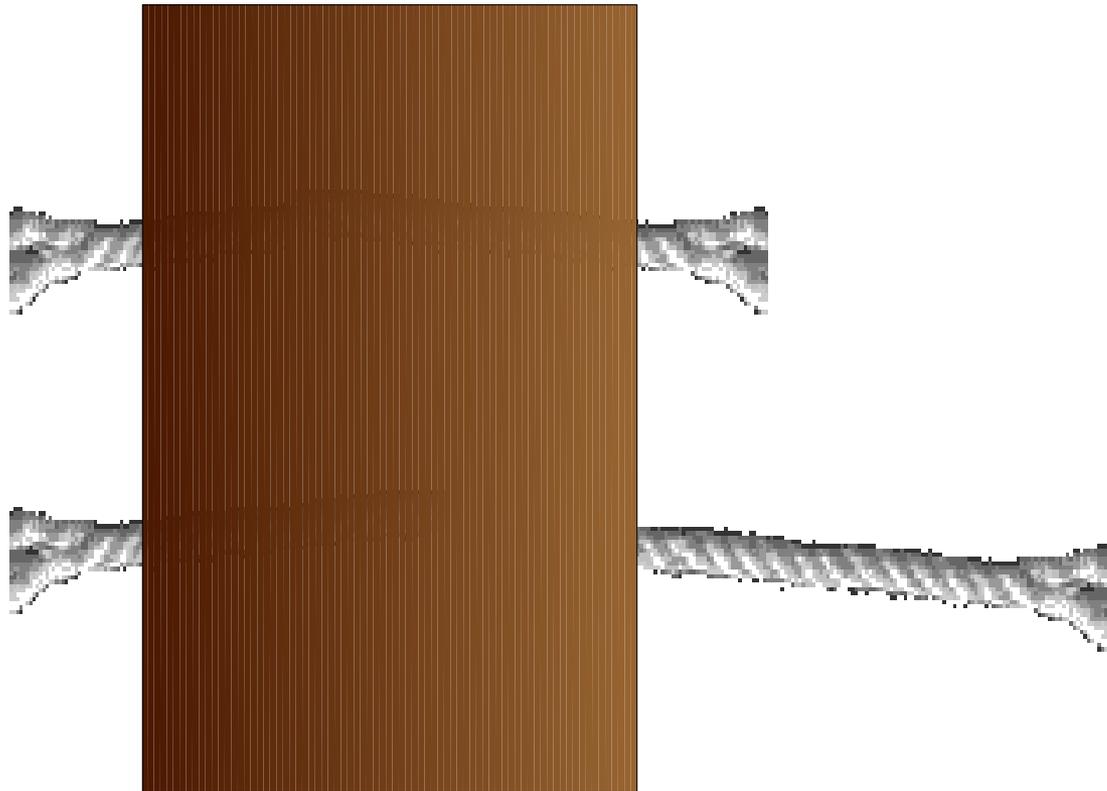


Teoria, modelo, hipótese



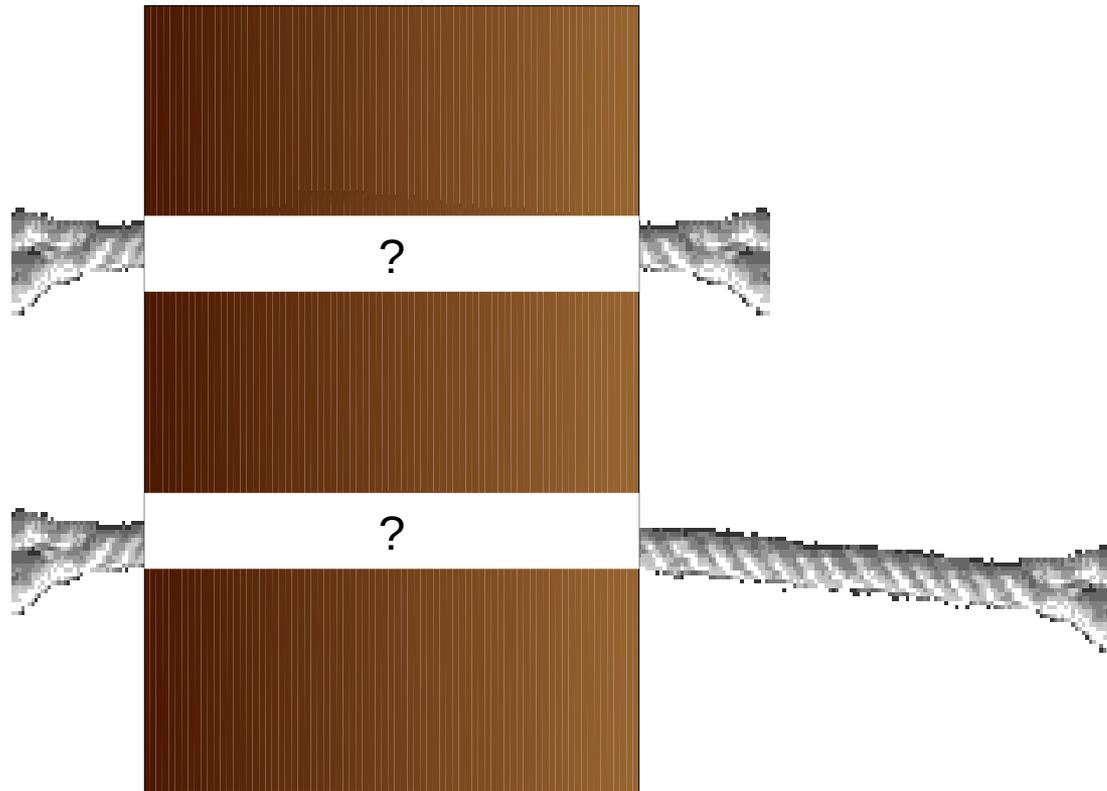


Teoria, modelo, hipótese



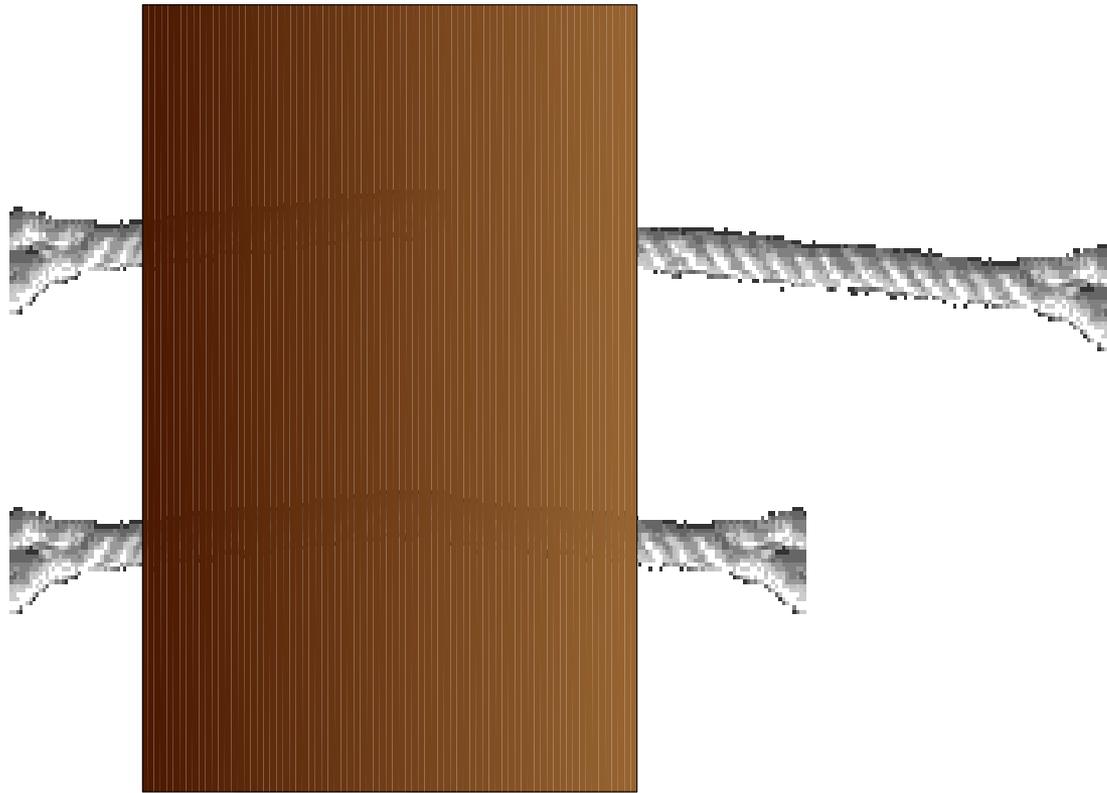
- ● ●

Teoria, modelo, hipótese



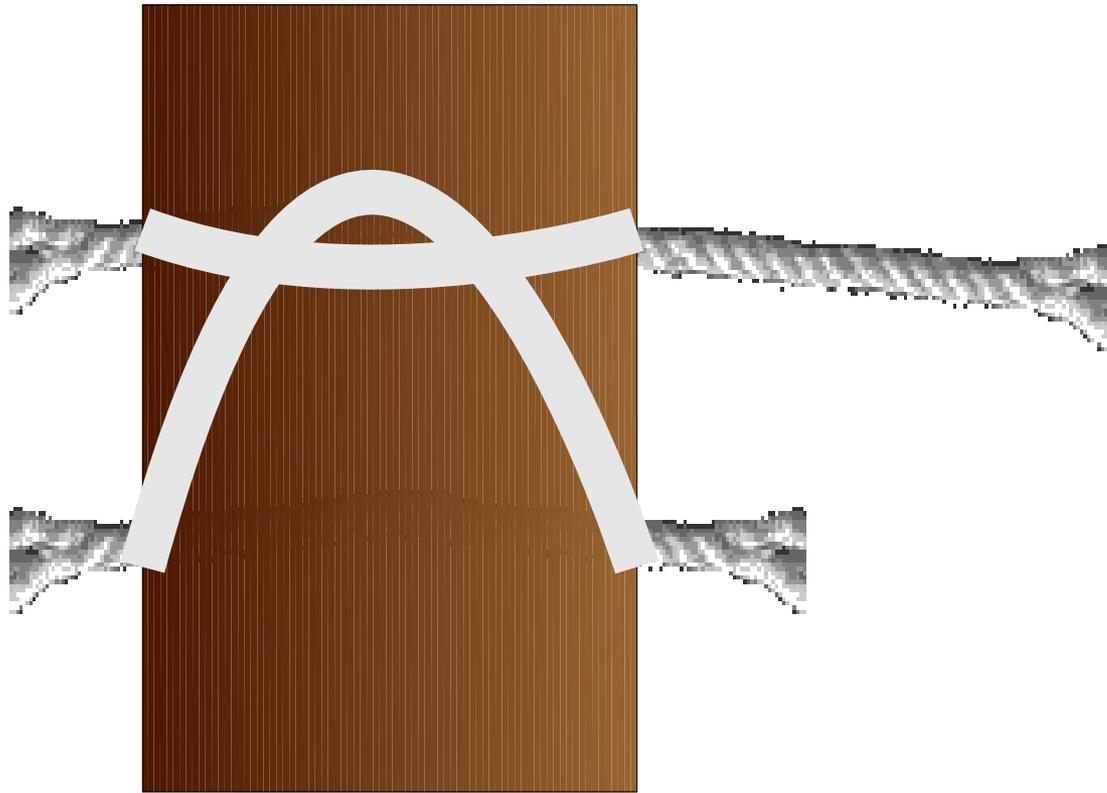


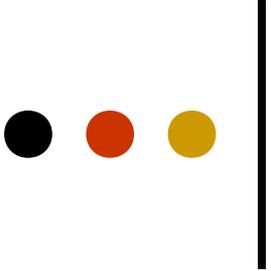
Teoria, modelo, hipótese



- ● ●

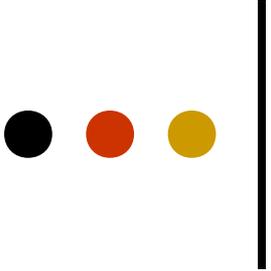
Teoria, modelo, hipótese





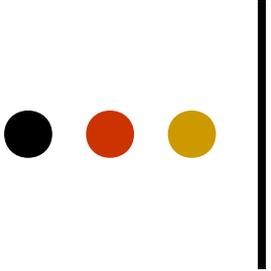
Teoria, modelo, hipótese

- Modelo
 - O que usamos para representar algo
- Modelo teórico:
 - Modelo mental
 - Numa ou várias mentes
 - Expresso em palavras, representado em diagramas, maquetas, mapas, etc.
 - Pode estar de forma distribuída



Teoria, modelo, hipótese

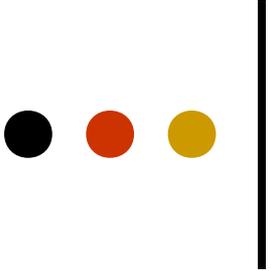
- Modelo
 - O que usamos para representar algo
- Modelo teórico:
 - Modelo mental
 - Expresso em palavras, representado em diagramas, maquetas, mapas, etc.
 - O modelo não é verdadeiro nem falso
 - Se bem que pode não representar correctamente a realidade, não é uma proposição



Teoria, modelo, hipótese

- Hipótese

- A proposição que certo aspecto do modelo corresponde a certo aspecto da realidade.
 - E.g. A estrutura do modelo de Watson e Crick corresponde à estrutura do ADN



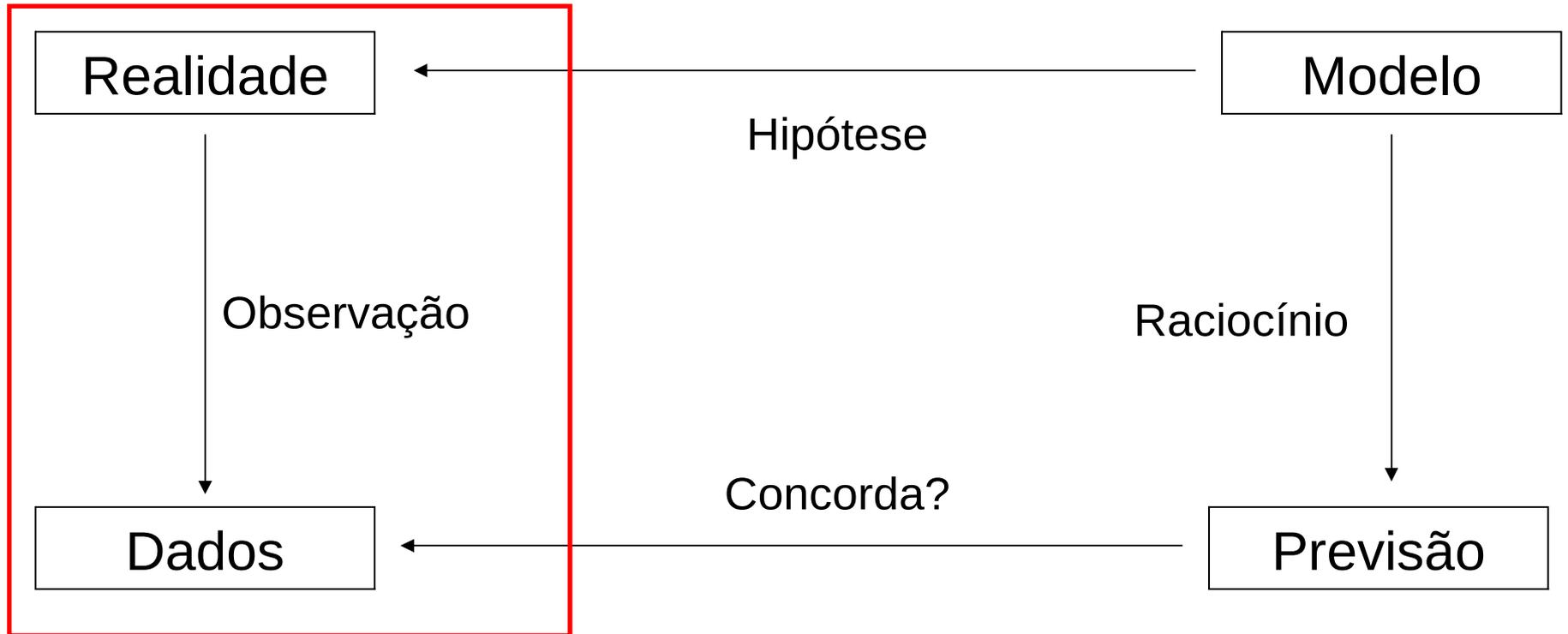
Teoria, modelo, hipótese

- Teoria:
 - Esquema geral para gerar modelos.
 - Mecânica newtoniana
 - Teoria da evolução
 - Mecânica quântica
 - Hipótese de corresponder à realidade
 - Não pode ser testada directamente
 - Mas pode-se testar pelos modelos que a teoria gera.

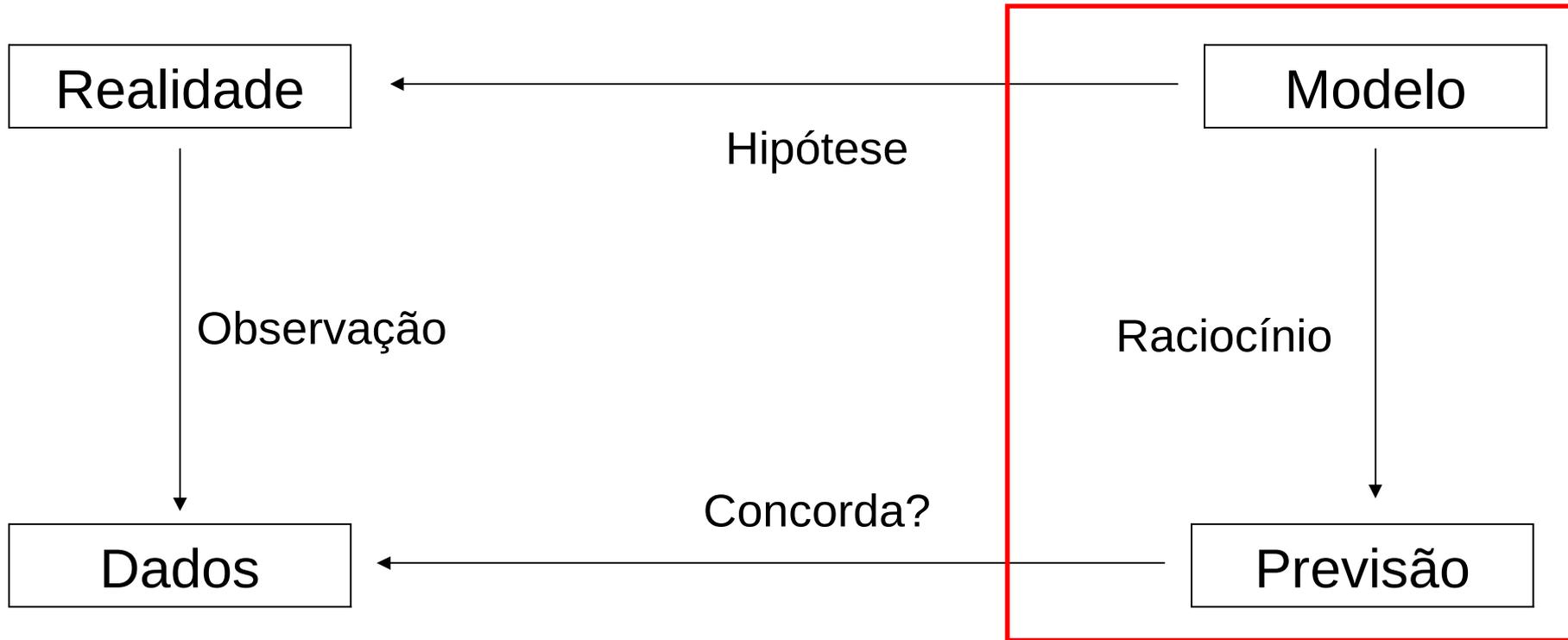
Análise de modelos



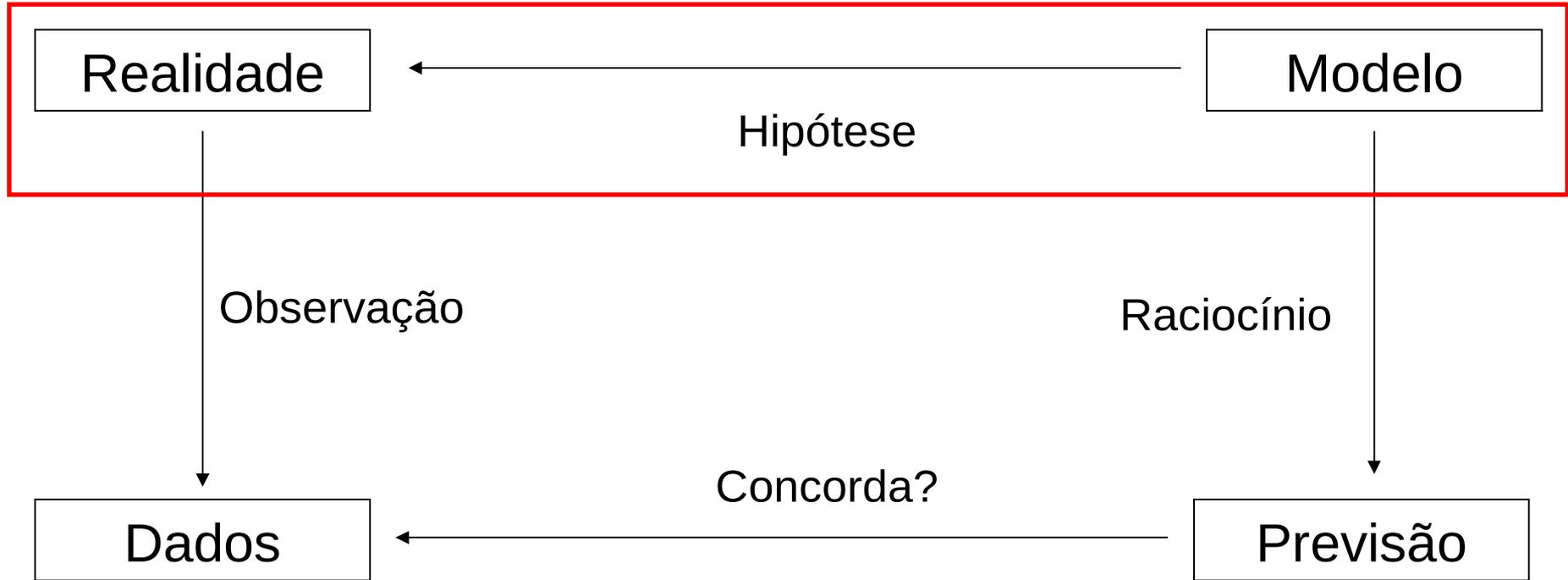
Análise de modelos



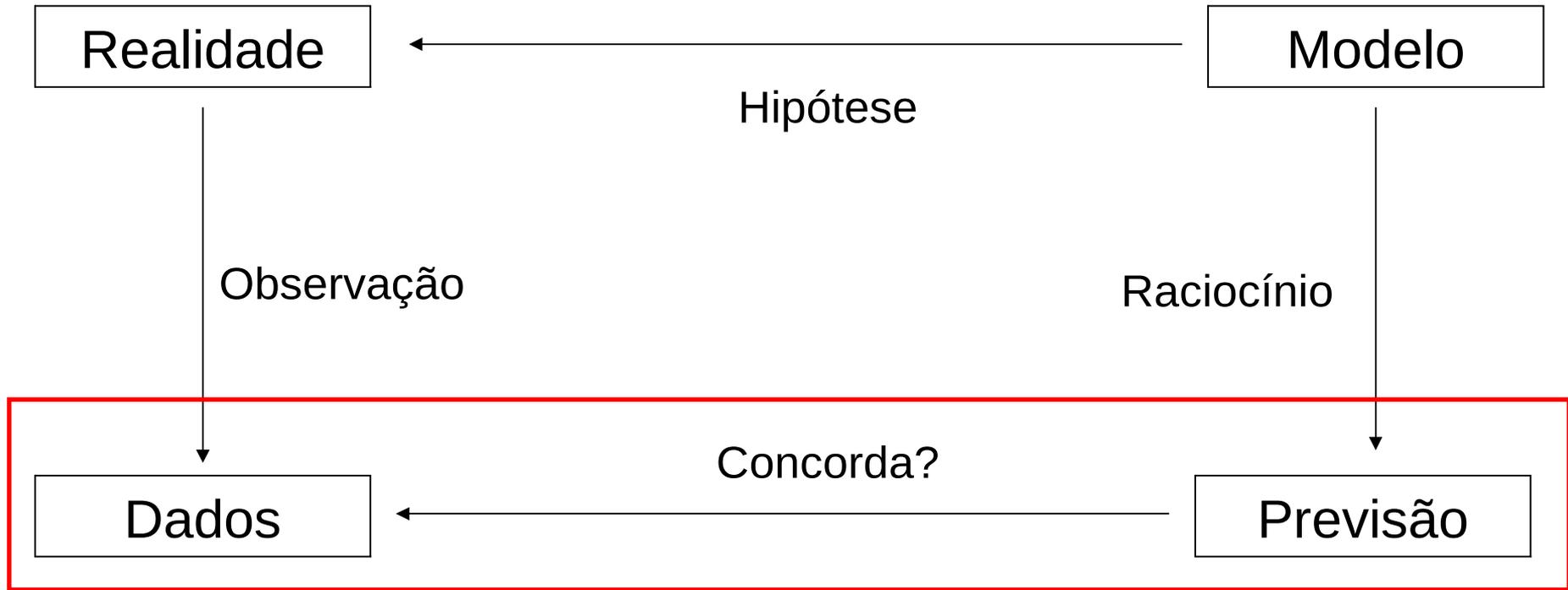
Análise de modelos

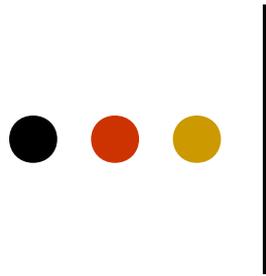


Análise de modelos



Análise de modelos





Como avaliar

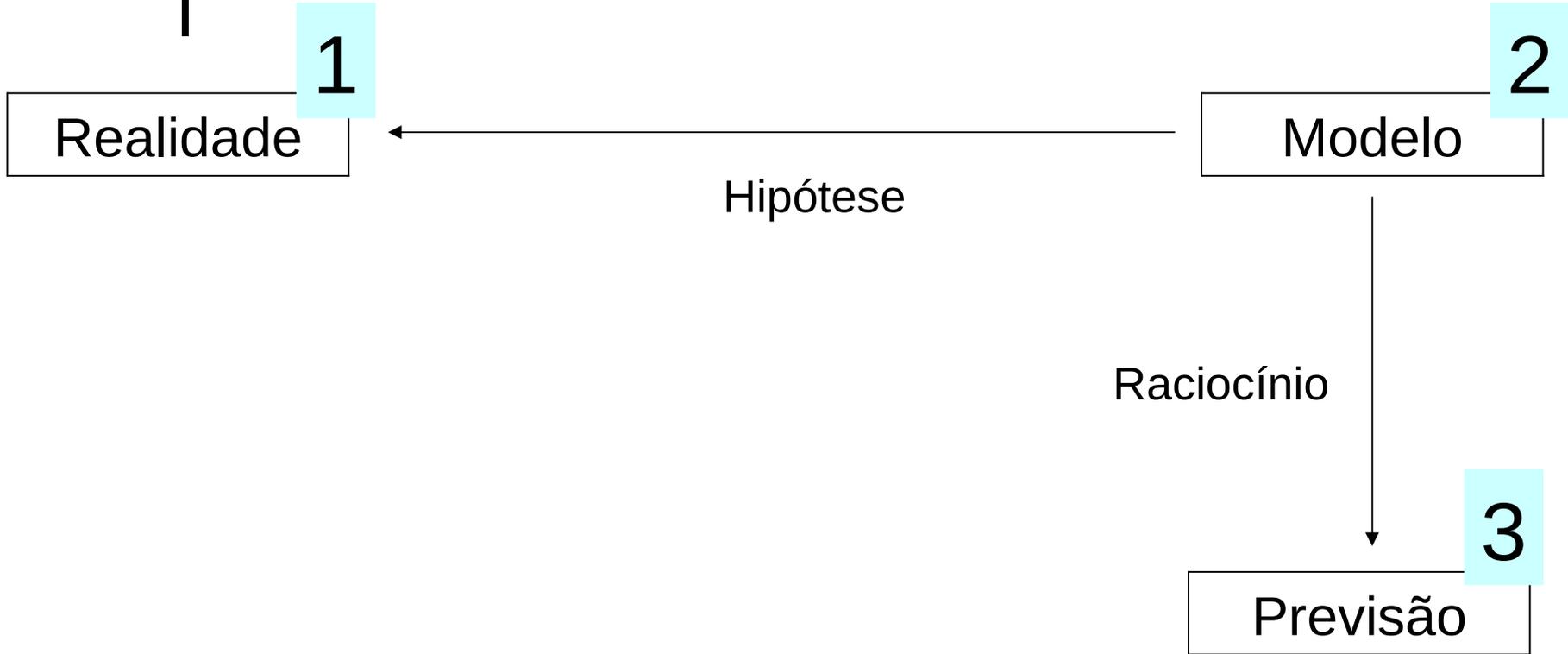
1

Realidade

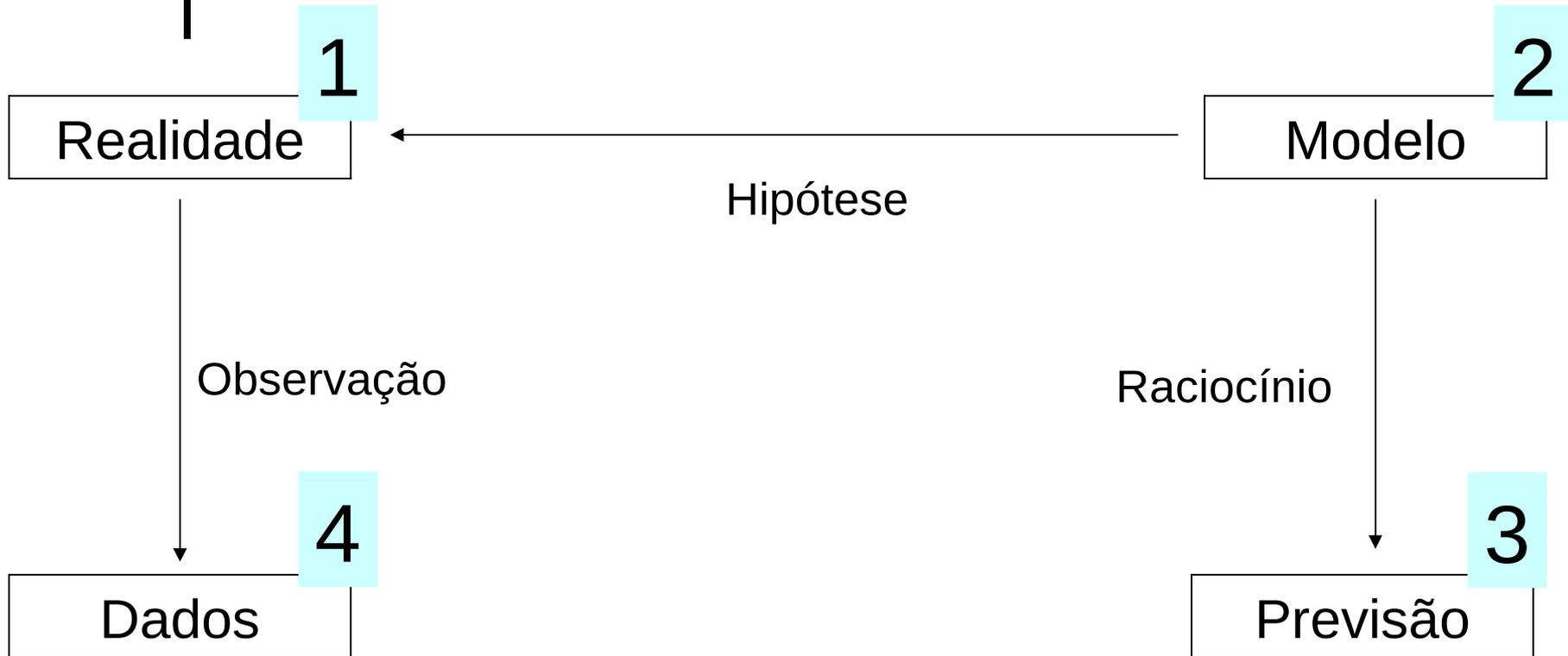
Como avaliar



Como avaliar



Como avaliar



1º Fase

Como avaliar



5

A previsão está de acordo com os dados?

Não

Modelo não corresponde à realidade.

Como avaliar



5

A previsão está de acordo com os dados?

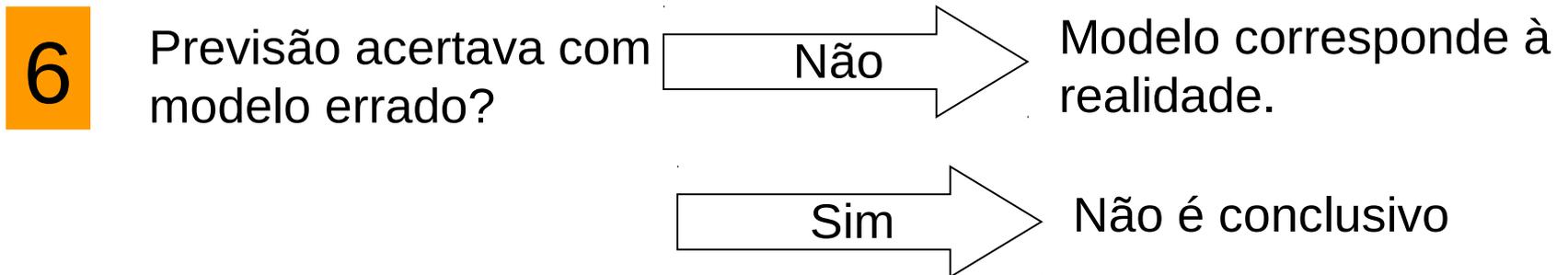
Não

Modelo não corresponde à realidade.

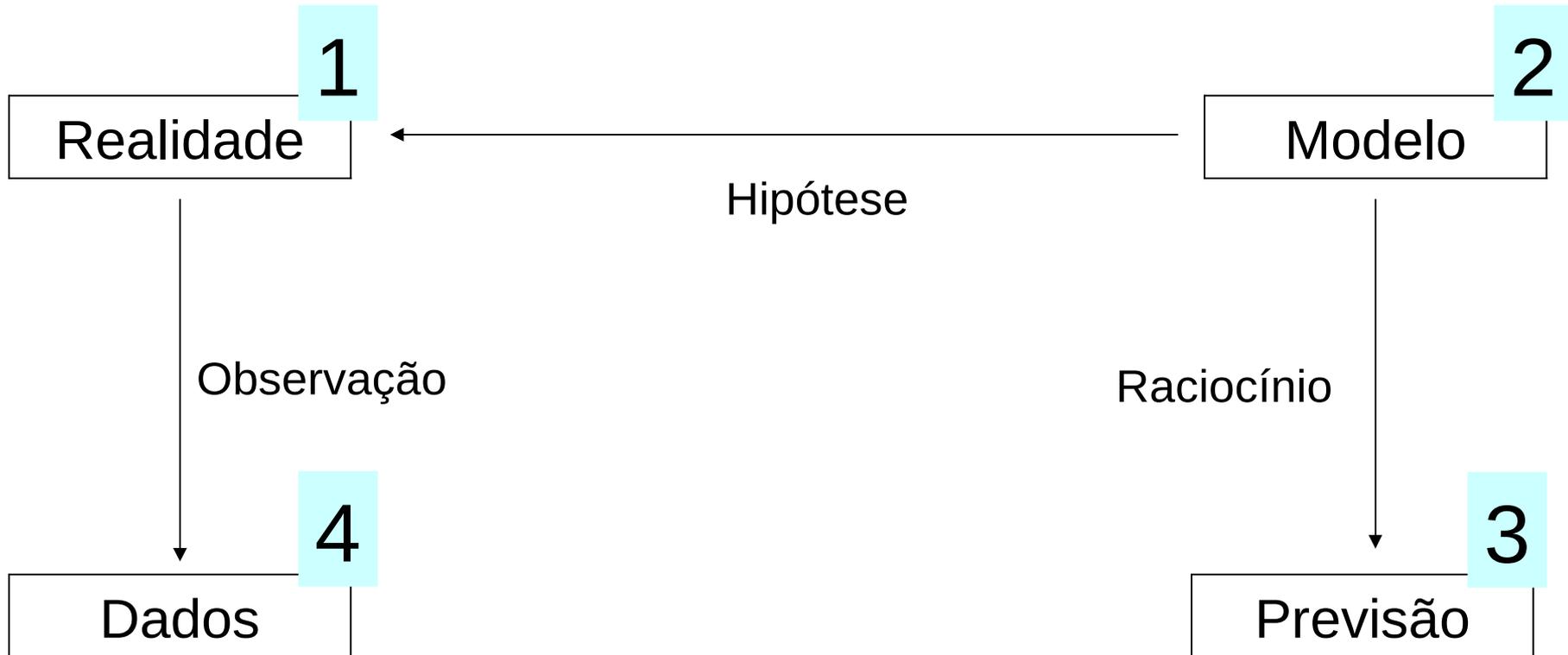
Sim

6

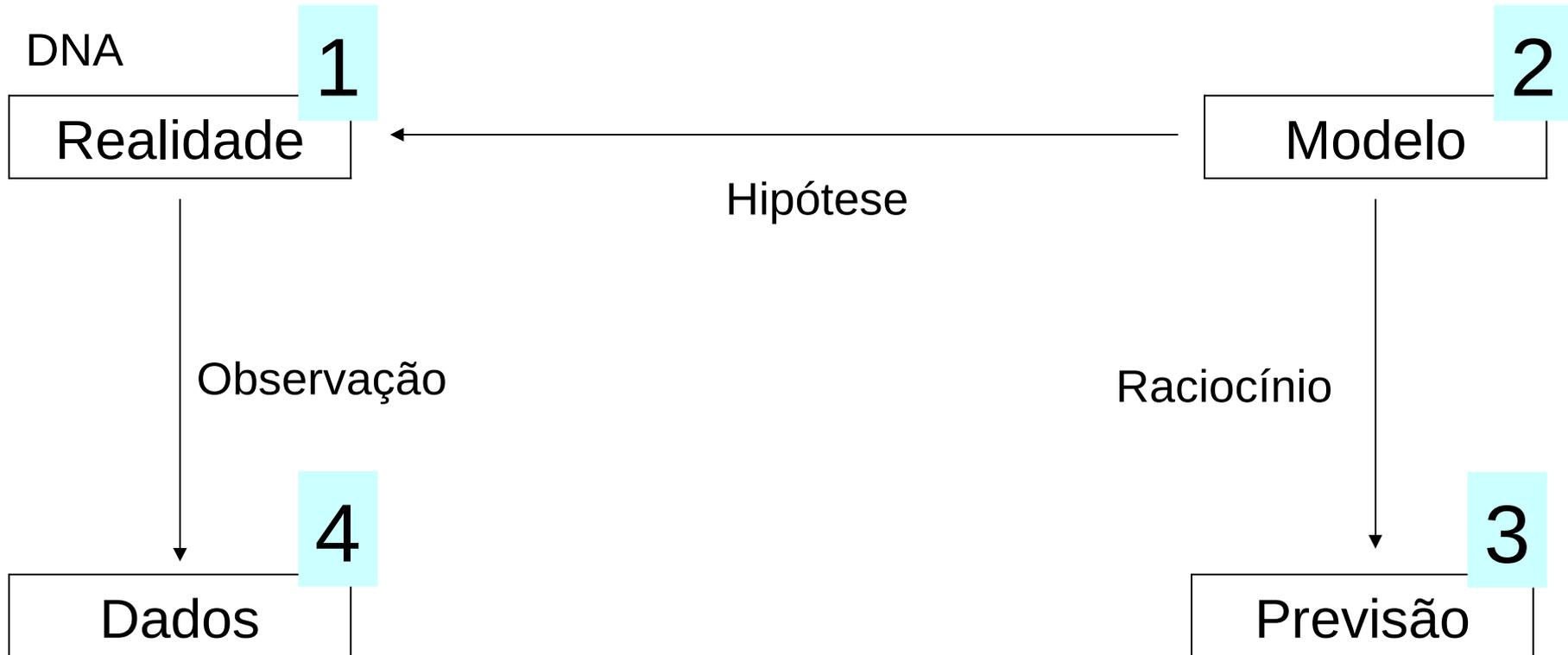
Como avaliar



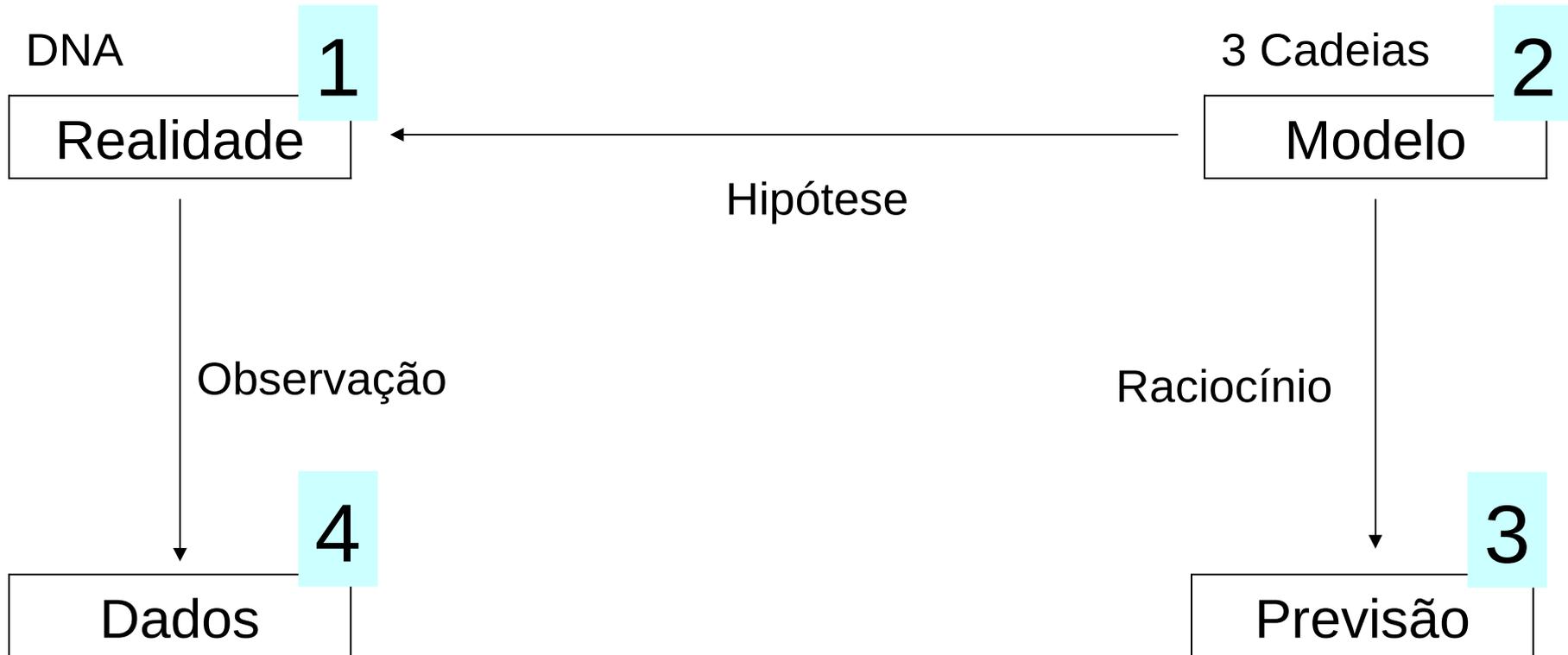
Modelo de 3 Cadeias



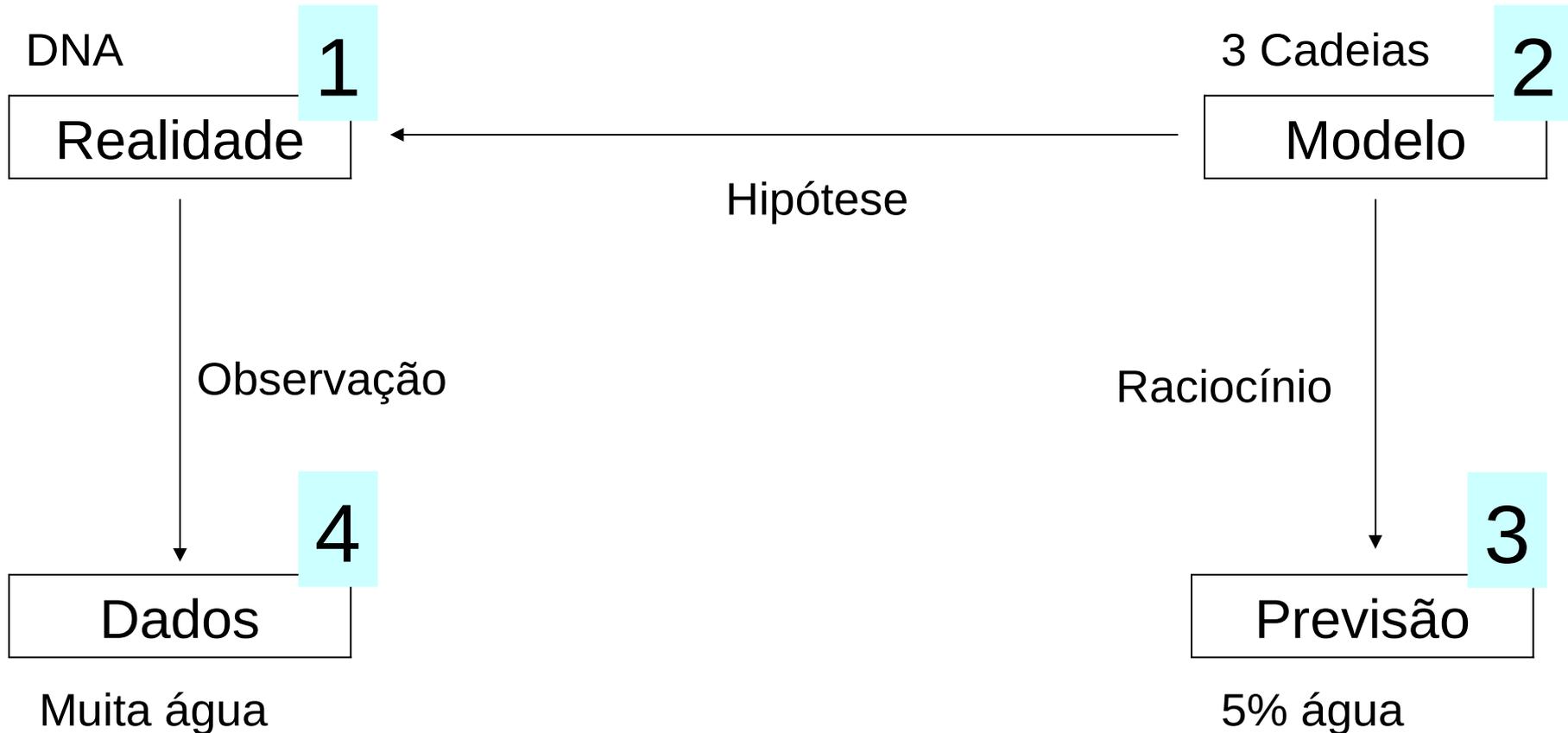
Modelo de 3 Cadeias

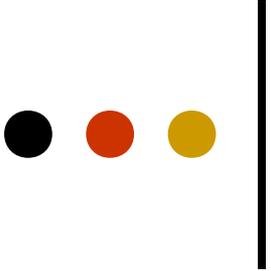


Modelo de 3 Cadeias



Modelo de 3 Cadeias





Modelo de 3 Cadeias



5

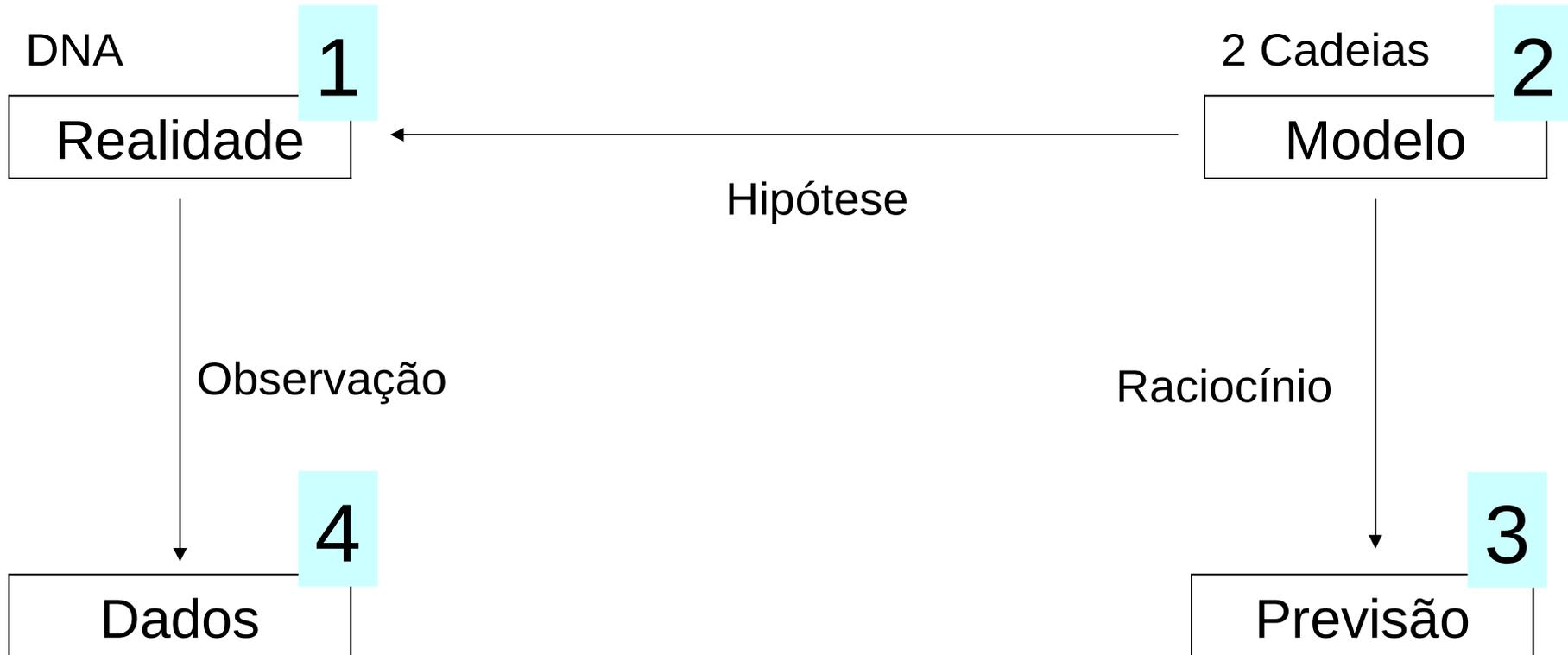
A previsão está de acordo com os dados?

Modelo de 3 Cadeias



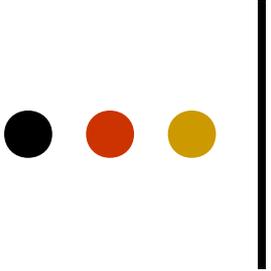
5 A previsão está de acordo com os dados? **Não** Modelo não corresponde à realidade.

Modelo de 2 Cadeias



Modelo de 2 Cadeias





Modelo de 2 Cadeias

C=G, T=A

Imagem Raios X

Dados

C=G, T=A

Helicoidal

Previsão

Concorda?



5

A previsão está de acordo com os dados?

Modelo de 2 Cadeias

C=G, T=A

Imagem Raios X

C=G, T=A

Helicoidal

Concorda?

Dados

Previsão

5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

6

Modelo de 2 Cadeias

C=G, T=A

Imagem Raios X

C=G, T=A

Helicoidal

Concorda?

Dados

Previsão

5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

6

6

Previsão acertava com modelo errado?

Modelo de 2 Cadeias

C=G, T=A

Imagem Raios X

C=G, T=A

Helicoidal

Concorda?

Dados

Previsão

5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

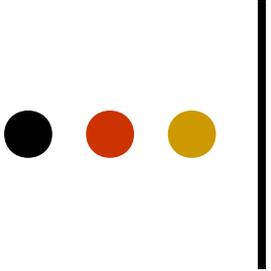
6

6

Previsão acertava com modelo errado?

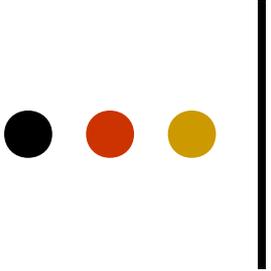
Não

Modelo corresponde à realidade.



Contraccionismo

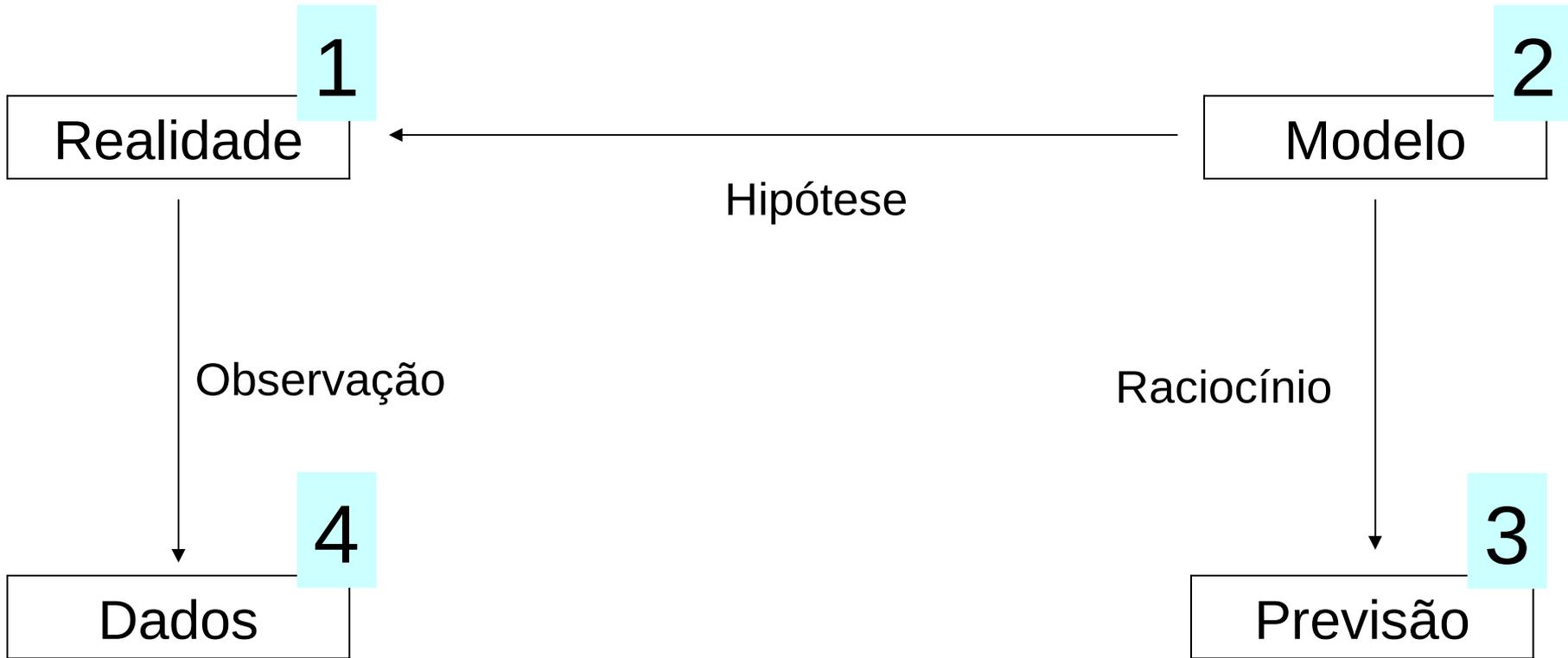
- A Terra começou como uma esfera derretida
- Conforme arrefeceu contraiu e a crosta foi solidificando
- Os continentes formaram-se pelo “enrugar” da crosta
- Os continentes são imóveis (estabilismo)



Contraccionismo

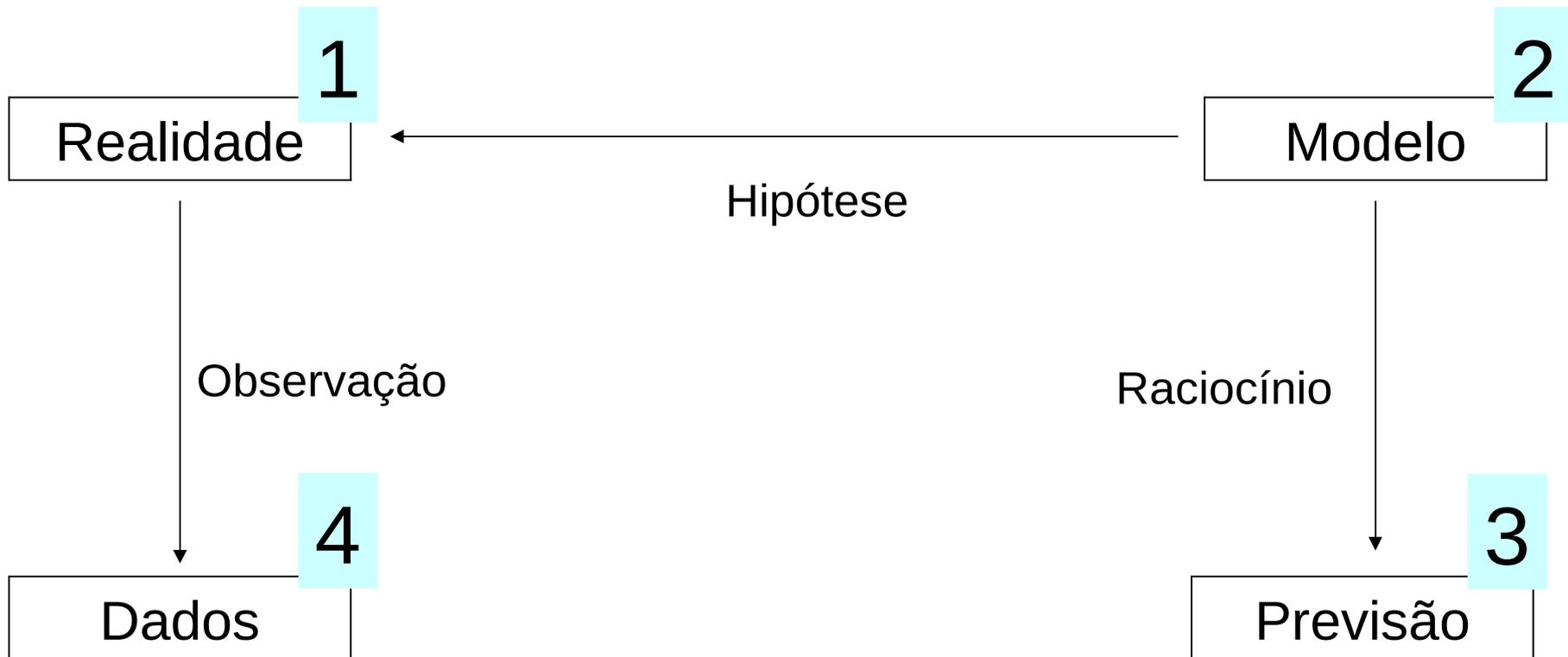
- Dados
 - Formas complementares dos continentes (e.g. África e América do Sul)
 - Montanhas recentes e montanhas antigas
 - Animais semelhantes separados por oceanos.

Contraccionismo



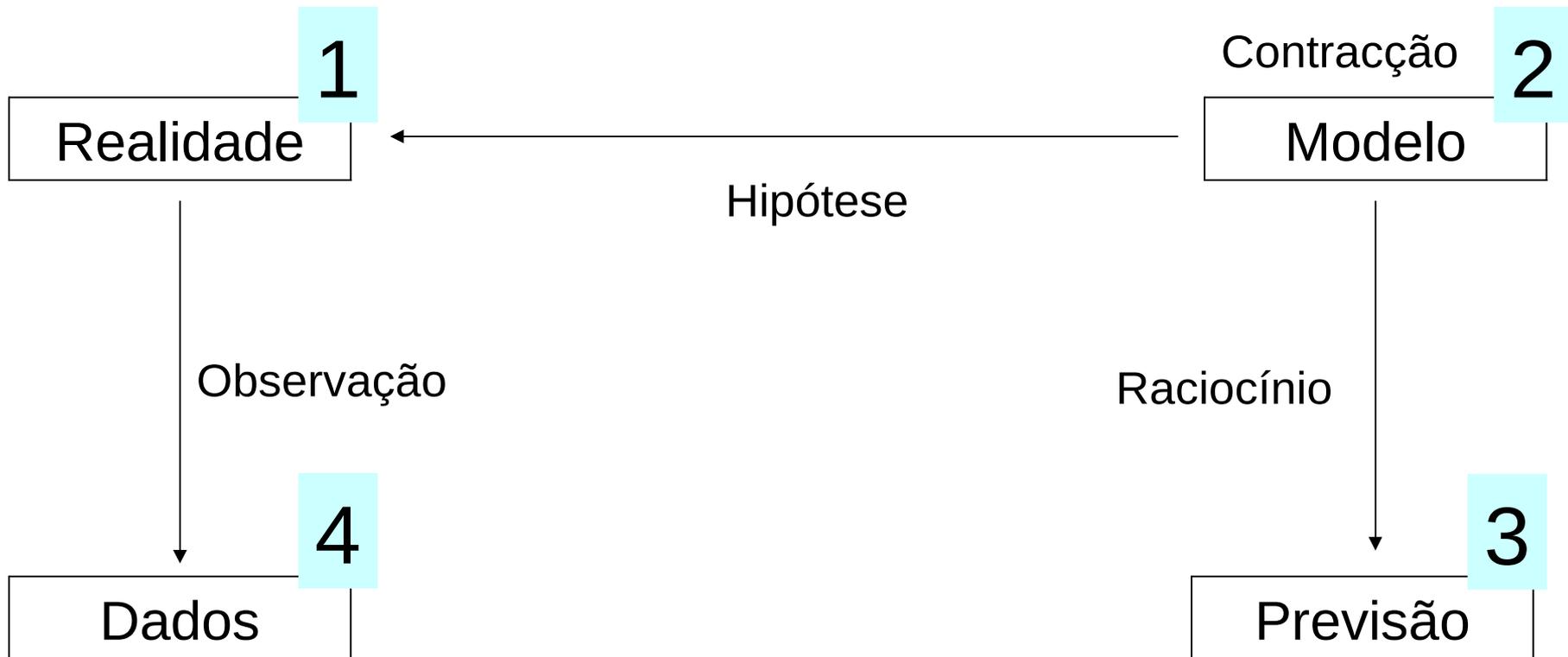
Contraccionismo

Formação dos continentes



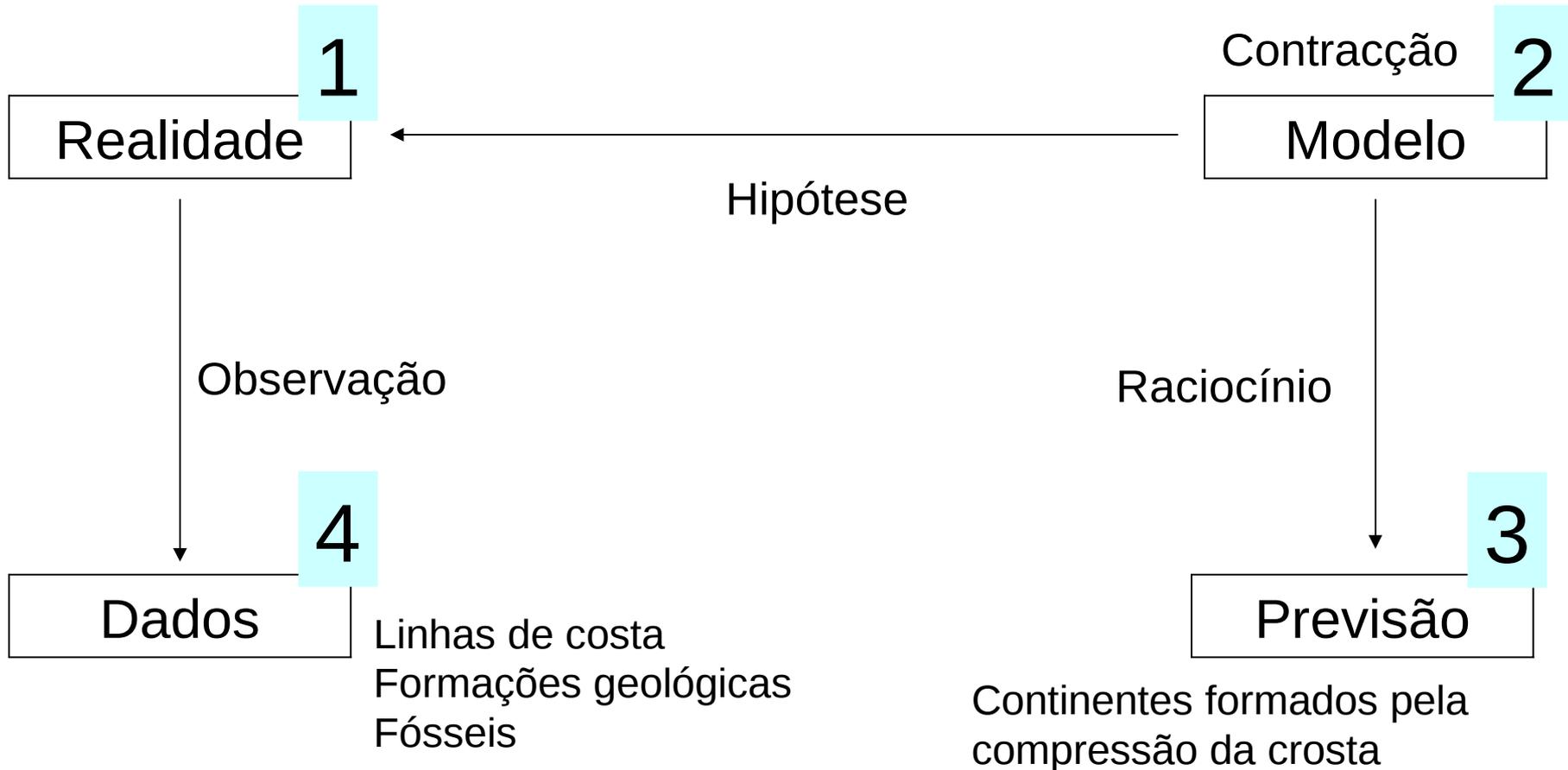
Contraccionismo

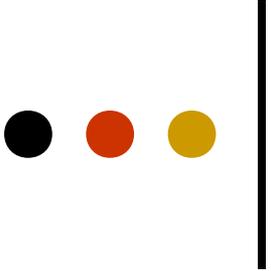
Formação dos continentes



Contraccionismo

Formação dos continentes





Contraccionismo



5

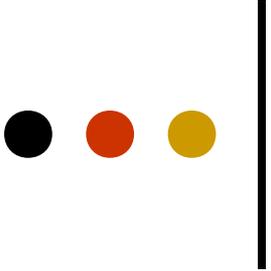
A previsão está de acordo com os dados?

Linhas de costa

Formações geológicas

Fósseis

Continentes formados pela compressão da crosta



Contraccionismo

Concorda?

Dados

Previsão

5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

6

6

Previsão acertava com modelo errado?

Contracionismo

Linhas de costa
Formações geológicas
Fósseis

Continentes formados pela
compressão da crosta

Concorda?

Dados

Previsão

5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

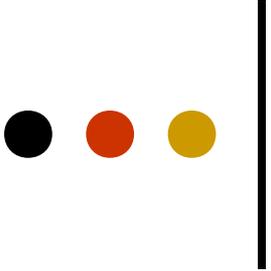
6

6

Previsão acertava com modelo errado?

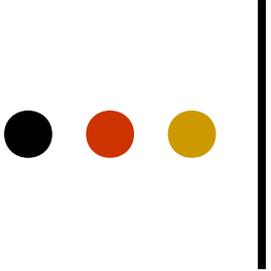
Sim

Os dados são compatíveis com a previsão, mas o modelo não os explica adequadamente



Tectónica das placas

- Alfred Wegner, 1915: continentes deslocam-se horizontalmente
- Explica o “encaixe” de formas, formações rochosas, fósseis e animais.
- Foi rejeitado porque não se concebia que fosse possível
 - Como é que os continentes se podiam arrastar por cima da rocha mais rija do fundo?

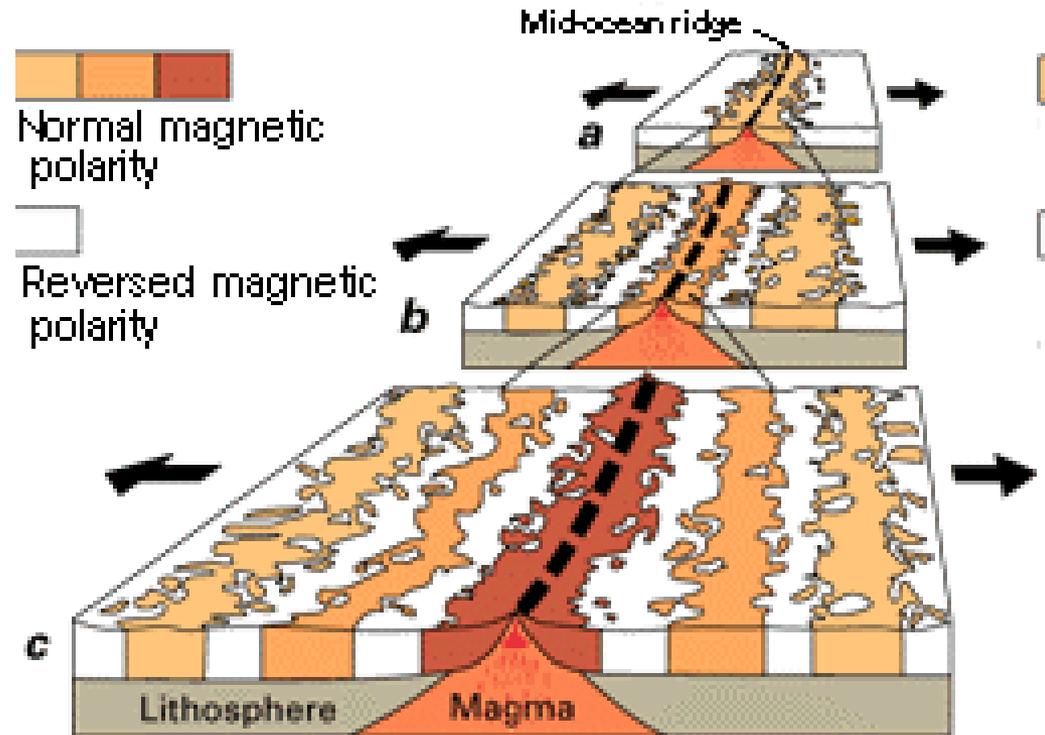


Tectónica das placas

- Novos dados:
 - Radioactividade e magma (1920)
 - Cordilheiras nos oceanos (1950)
 - Harry Hess, 1960, propõe correntes de convecção de magma sob os oceanos.
 - Magnetismo das rochas (1963)

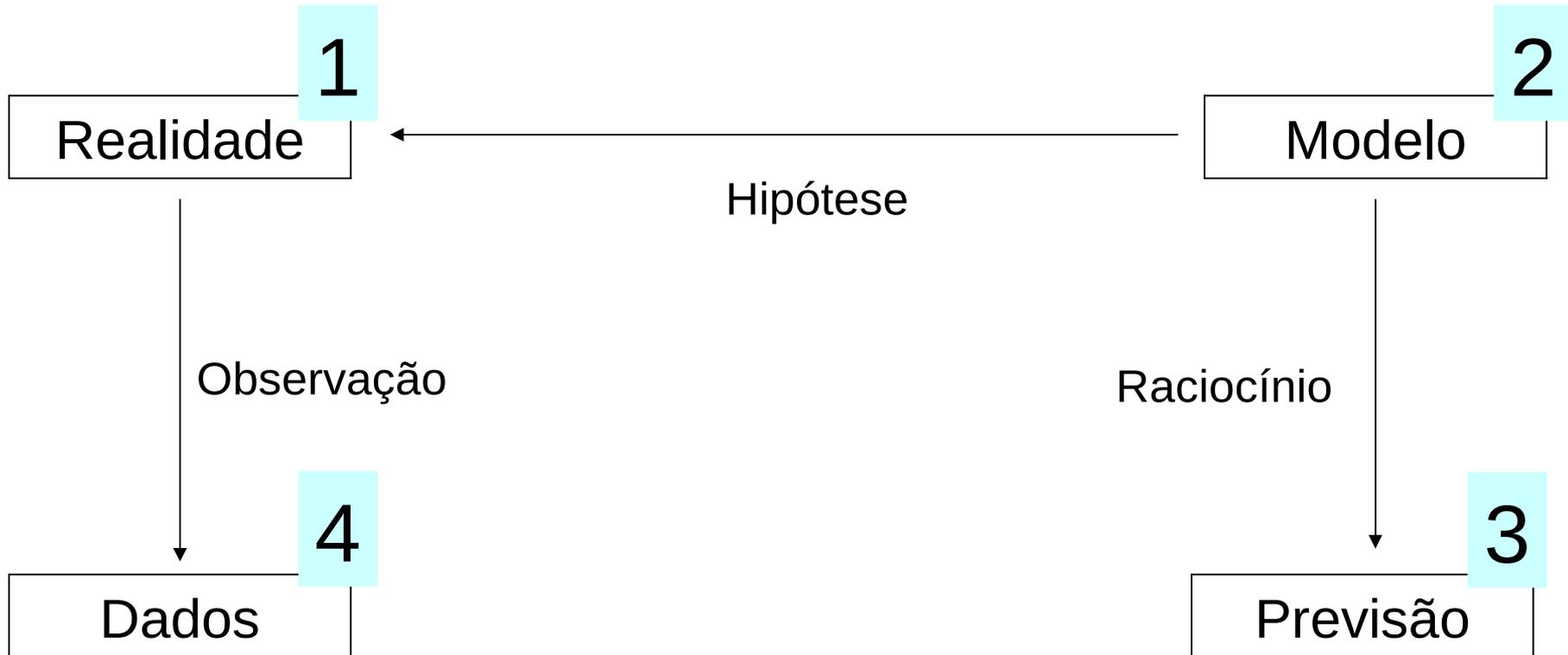
Tectónica das placas

- Novos dados:



<http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/developing.html>

Tectónica das placas



Tectónica das placas

Formação dos continentes



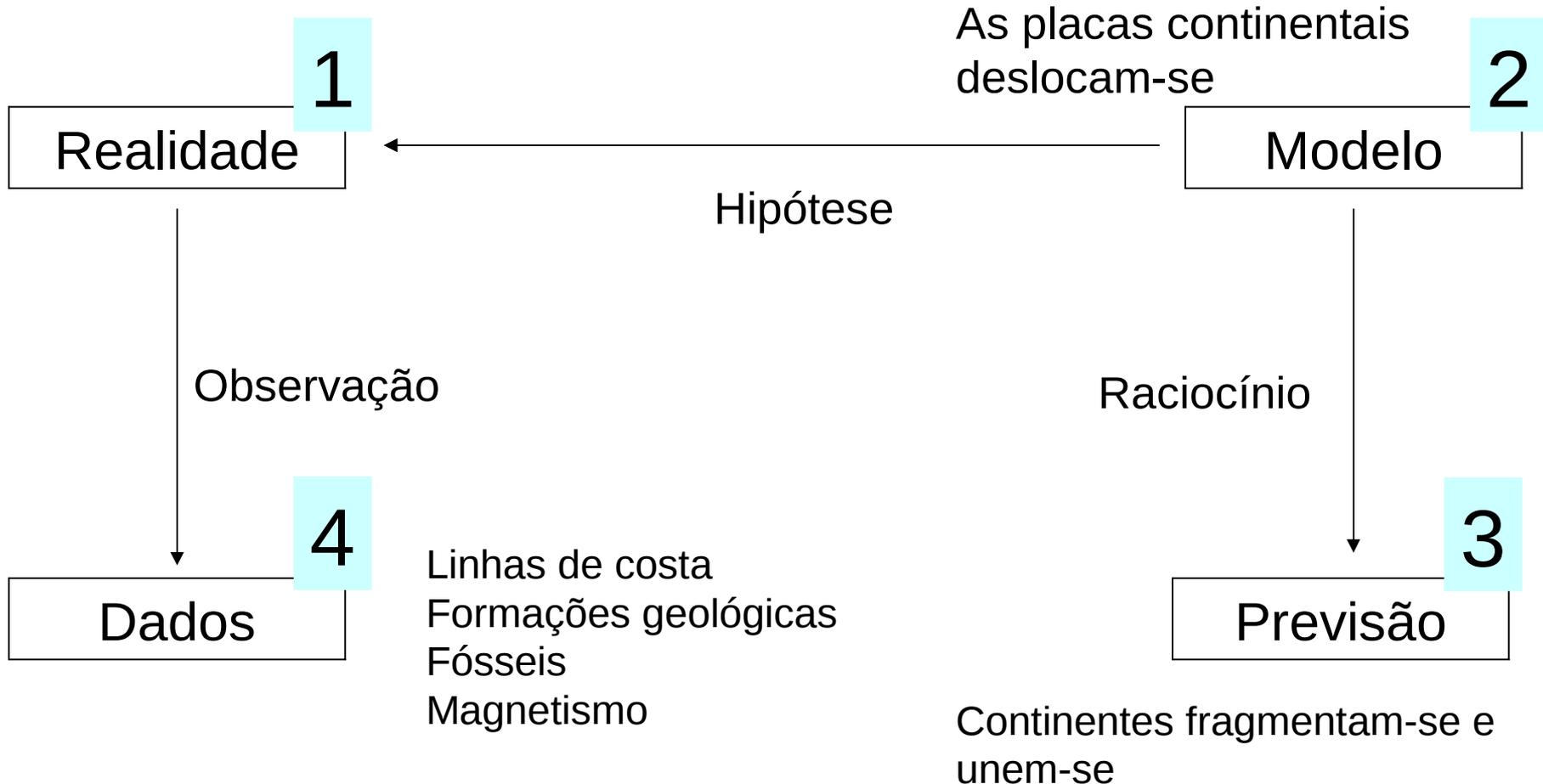
Tectónica das placas

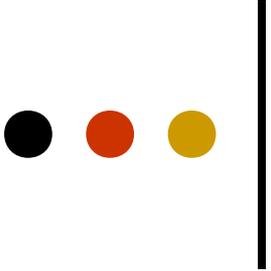
Formação dos continentes



Tectónica das placas

Formação dos continentes





Tectónica das placas

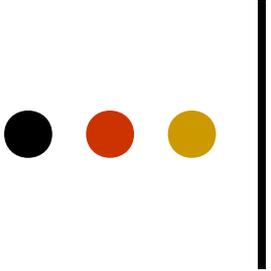


5

A previsão está de acordo com os dados?

Linhas de costa
Formações geológicas
Fósseis
Magnetismo

Continentes fragmentam-se,
deslocam-se e unem-se



Tectónica das placas



5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

6

6

Previsão acertava com modelo errado?

Tectónica das placas



5

A previsão está de acordo com os dados?

Sim

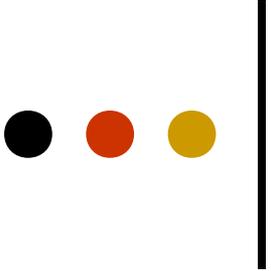
6

6

Previsão acertava com modelo errado?

Não

O modelo é suportado pelas evidências. Seria uma grande coincidência acertar por acaso



Processo

- Passo 5: Falsifica?

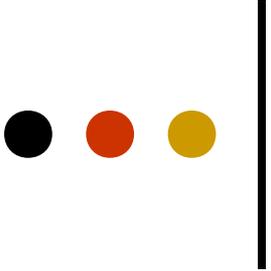
- *Modus Tollens*

Supondo que uma proposição U
implica a observação O :

$$U \rightarrow O$$

Se observarmos $\neg O$ por *modus tollens*:

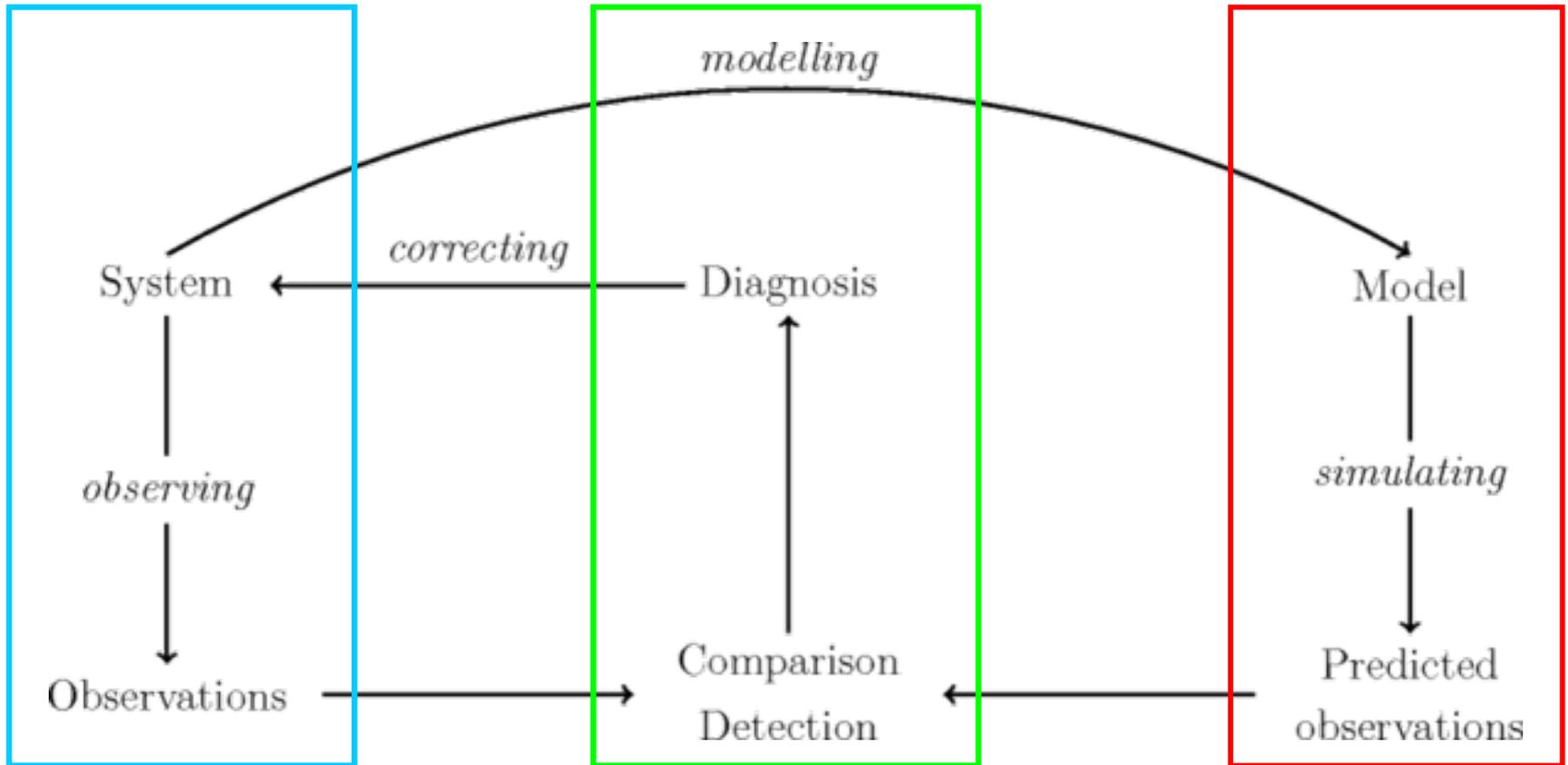
$$\neg U$$

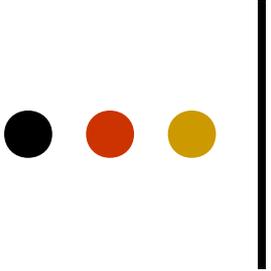


Processo

- Passo 6: Avaliar a explicação.
 - Unifica os dados?
 - É a explicação mais simples? (parcimónia)
 - Tem elementos inúteis? (Lâmina de Occam)
 - Se estivesse errada fazia muita diferença?

Diagnóstico por Modelos



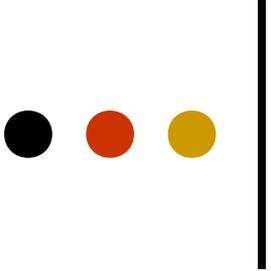


Diagnóstico por Modelos

- Usado em IA.
 - Anomalias podem ser modeladas com regras:

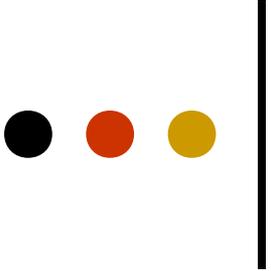
$$Ab(S) \Rightarrow Int2 \wedge Obs2$$
$$\neg Ab(S) \Rightarrow Int1 \wedge Obs1$$

- E.g. Se um gate OR está defeituoso pode estar sempre a 1 ou a 0; debugging, etc.
- O objectivo é abduzir se o sistema tem anomalias.



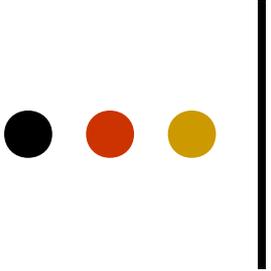
Resumo

- Importância de saber analisar relatos científicos.
- A ciência como interacção de pessoas, ferramentas e modelos.
- Teorias, modelos e hipóteses.
- Análise de modelos teóricos
 - Identificar elementos
 - Dados concordam com previsão?
 - Seria de esperar com o modelo errado?



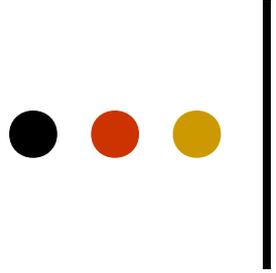
Ficha 1

- Problemas comuns
 - Demasiadas razões.
 - Mais do que um argumento
 - “No entanto”, “Por outro lado”, ...
 - Importante na decisão, mas difícil num argumento curto.
 - Diferença entre raciocínio e descrição de relações causais.
 - Um argumento exprime um raciocínio, levando das razões à conclusão.
 - Não é uma mera afirmação de mecanismos, relações causais ou ocorrências



Ficha 2

- Artigo
 - Numerologia
 - Perceber o que é proposto.
 - Credibilidade alegações e fonte, e aceitabilidade das razões.
 - Argumento **claro e conciso** a **justificar** a vossa posição.
- Entrega até 6-11-2011
 - Principalmente teórica e prática 5 e 6.

A decorative graphic consisting of three solid circles in black, red, and yellow from left to right, followed by a vertical black line.

Dúvidas?