

ESEB - 2016

Aula 5

Pressupostos do Ensino por Investigação

Análise da atividade dos Tentilhões

- EM / Ensino Superior (EF também, mas bem menos)
- 2h a 4h / 10 aulas
- Seleção natural, interações ecológicas, diversidade biológica, dinâmica populacional
- Interpretação de texto, análise de gráficos, interpretação e comparação entre dados, trabalho em grupo, escrita, história da ciência, método científico (?), elaboração e testes de hipóteses (?)
- Interações ecológicas, fatores bióticos e abióticos / seleção natural / interpretação de gráficos

Análise da atividade dos Tentilhões

Conhecimentos Prévios

X

Conhecimentos possíveis de serem trabalhados com a
atividade

Análise da atividade dos Tentilhões

A atividade foi elaborada de forma que um dado simples não responde às questões. Os alunos devem coordenar múltiplas fontes de dados para compreender o que ocorreu com os tentilhões.

Pressão seletiva, efeito individual, traço diferencial e vantagem seletiva.

Alunos do EM, 5 aulas, 1 aula de 50 minutos por dia.
Grupos de 3 alunos por computador.

O que é uma boa explicação?

aspectos conceituais

+

aspectos epistêmicos

- Pressão seletiva
- Efeito individual
- Traços diferenciais
- Vantagem seletiva

+

- Cadeia de causas e consequências (coerência causal)
- Escolha dos dados que sustentam a afirmação
- Justificar porque o dado serve como evidência para aquela afirmação

aspectos conceituais

+

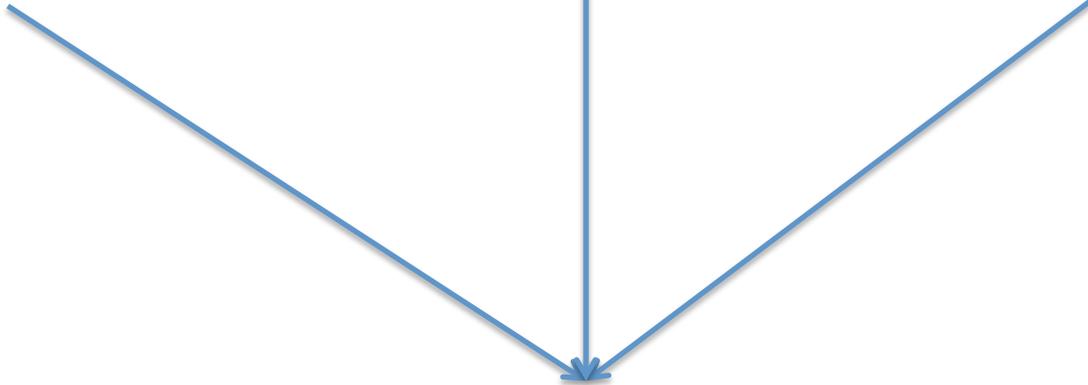
aspectos epistêmicos



conhecimentos prévios



relações entre dados



construção de novos conhecimentos

Papel de Professor e Alunos

Aluno: ação e colaboração

Professor: mediador, orientador, tutor, facilitador, condutor.
Quem avalia, sistematiza, organiza.

Papel do Professor e da Atividade

Retomar as perguntas;

Auxiliar na interpretação dos dados;

Encorajar os alunos a usarem os dados para embasar suas explicações;

Indicar caminhos que os alunos podem seguir, por meio de novas questões:

Um evento catastrófico ocorreu....



Indivíduos são afetados porque.....



O efeito geral na população é.....

Papel do Professor e da Atividade

Os indivíduos competem por tais recursos.....



A localização desses recursos varia.....



O uso desses recursos pelos indivíduos varia de acordo com o traço.....



Indivíduos divergem de um local a outro por conta de.....

Papel do Professor e da Atividade

O fator do ambiente que exercer pressão é.....



Ele coloca pressão em quais organismos com quais características?



Por quê?



O traço selecionado é..... De que forma esse traço traz vantagens frente aos que não o possuem?

Exemplos de respostas da atividade dos Tentilhões

Os Tentilhões tiveram uma alta mortalidade entre 1976 e 1977, provavelmente, porque nesse intervalo de tempo ocorreu uma redução drástica da precipitação do período chuvoso (de 162 para 25 cm³ de água) e não houve precipitação nas estações secas.

Essa queda de precipitação fez com que as principais plantas, fonte de alimento dos Tentilhões – *Chamaesyce* sp. - produzissem menos sementes (de 57 para 5 sementes produzidas na estação chuvosa) e apresentavam casacas mais espessas (anotações de campo).

Portanto, este fato dificultou a alimentação dos indivíduos com bicos menores, gerando assim a alta mortalidade por falta de alimento.

Alguns Tentilhões foram capazes de sobreviver nesse período porque apresentavam bicos maiores (até 14 cm) do que o bico dos que morreram (menos de 12.5 cm), conseguindo, portanto quebrar as sementes com casca mais espessa que foram produzidas durante esse período pelas plantas da ilha.

Exemplos de respostas da atividade dos Tentilhões

“muitos morreram e os que sobreviveram conseguiram porque comeram, depois de muito esforço, sementes de cactus, única planta não tão afetada pela seca”

Exemplos de respostas da atividade dos Tentilhões

"A partir dos dados disponibilizados para os anos de 1976 e 1977, nota-se que houve uma queda aparentemente significativa no índice pluviométrico dos períodos úmidos. Consequentemente, houve uma limitação na germinação das sementes, as quais germinaram apenas as de cactus e tribulus (ambas possuem sementes mais resistentes do que as duas outras espécies de plantas). Além de afetar a disponibilidade de alimentos, a diminuição de chuvas também teria limitado a formação de corpos d'água, os quais seriam utilizados como fonte hídrica pelos tentilhões. Uma possível explicação para essa variação no padrão de chuvas pode ser o fato de o La ninã ter sido forte nos anos de 1975 e 1976.

"(...) Sendo assim, devido a escassez de alimentos, muito tentilhões que não tinham **bicos adequados** para consumir Tribulus cistoides morreram."

"(...) Nem todos os tentilhões morreram porque alguns deles **passaram** a comer outras sementes, que normalmente eles não comeriam por ser muito duras."

"(...)Pelos gráficos fornecidos no site, é possível observar que **indivíduos maiores** tiveram uma mortalidade menor que os menores; talvez isso possa ser explicado porque os bicos maiores são mais eficientes na extração das sementes mais duras."

O fator do ambiente que exerceu pressão foi a seca, porque representou menos água disponível para os tentilhões e plantas. Os plantas não podem se reproduzir por conta da pouca quantidade de água e produzem menos comida para os tentilhões que competem por alimento. O traço selecionado pela pressão é o peso. Por causa de menos comida, os tentilhões perdem peso. Os mais pesados antes da seca tem vantagens sobre os mais leves quando a seca ocorre. Se os mais pesados tem mais gordura ou mais músculos eles podem sobreviver melhor. A gordura permite que eles sobrevivam à falta de alimento e os músculos permitem que obtenham a comida com mais facilidade com a competição.

Sandoval, (2003)

Objetivos do Ensino de Ciências

Alfabetização Científica

Compreender:

- o conhecimento conceitual
- os processos de investigação
- o desenvolvimento histórico das ideias científicas
- o papel da ciência na sociedade

Como ensinar e aprender tudo isso?

se aprende na prática
(experiências autênticas)

X

deve ser ensinado explicitamente
(implicações para a avaliação)

Etapas do Ensino por Investigação

1. Engajamento em questões de orientação científica (ciência) e definir problemas (engenharia)
2. Desenvolvimento e uso de modelos
3. Planejamento e realização de investigações
4. Análise e interpretação de dados
5. Utilização de pensamento matemático e computacional
6. Construção de explicações (ciência) e desenho de soluções (engenharia)
7. Engajamento em argumentação baseada em evidências
8. Obtenção, avaliação e comunicação de informação

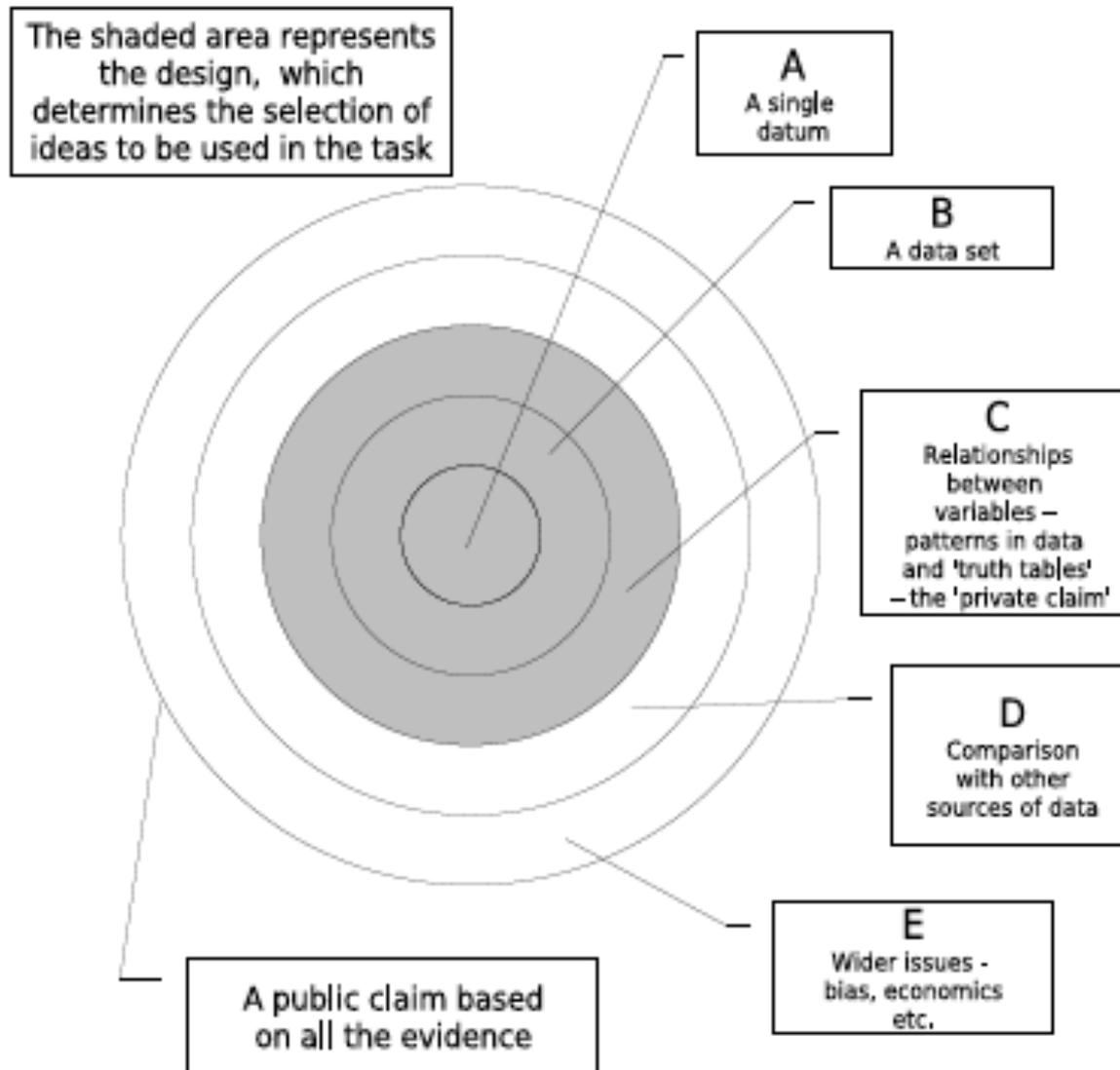


Figure 3.6: Model 1 expanded: concepts of evidence and claims

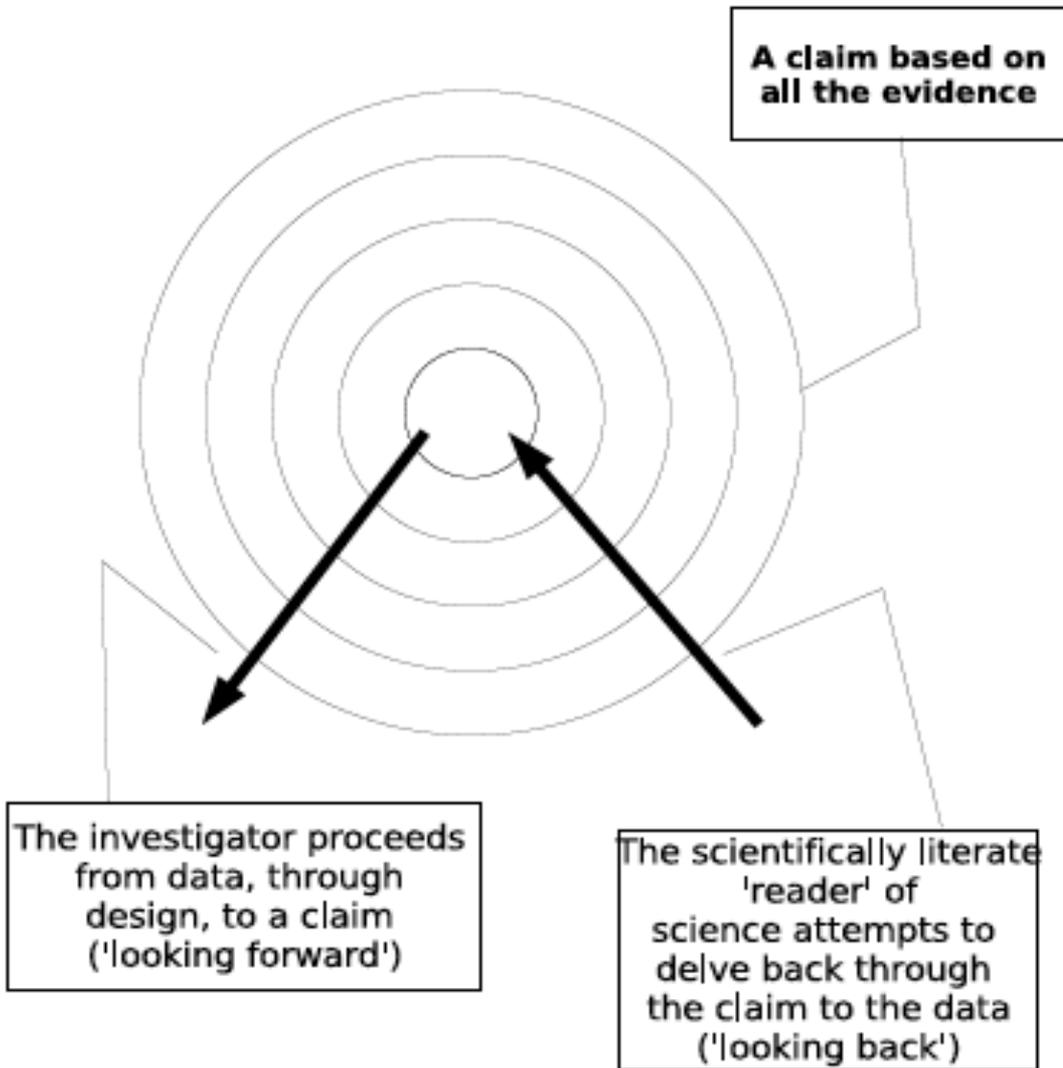


Figure 3.8: Model 1 and 'looking forward and looking back'

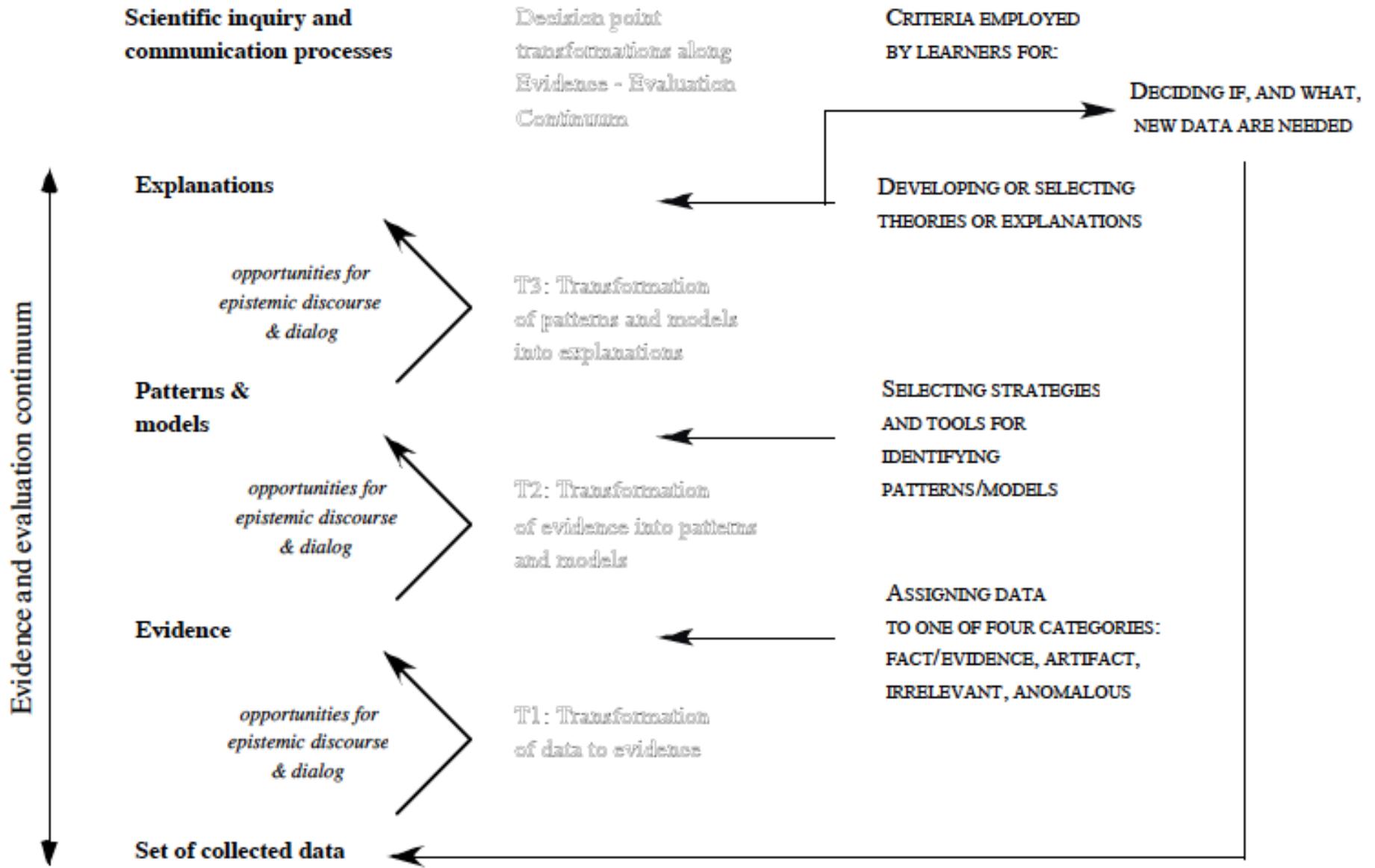


Figure 1. Schematic of Evidence-Evaluation continuum model for consideration of epistemic dialog opportunities

Comparação entre as atividades Twirly e Tentilhões

Características	Twirly	Tentilhões
Pergunta		
Planejamento da investigação		
Coleta de dados		
Análise e interpretação de dados		
Construção de explicações baseadas em evidências		
Comunicação		

Especificidades da Biologia

Por quê?

- Função
- Causa
- Desenvolvimento
- História evolutiva

Complexidade, isolamento de variáveis e escala

Acaso

Biopopulação

Atividade

Transformar uma das atividades apresentadas em atividade investigativa (quem ainda não tem tema de intervenção)

Ou

Começar a elaborar a intervenção na perspectiva do ensino por investigação (quem já tem tema de intervenção), de acordo com orientações.