

GILBERTO SCHWARTSMANN



MUSEI  
WORMIANI  
HISTORIA  
LUGDUNI BATAVARUM  
AB OFFICINA SEBASTIANI

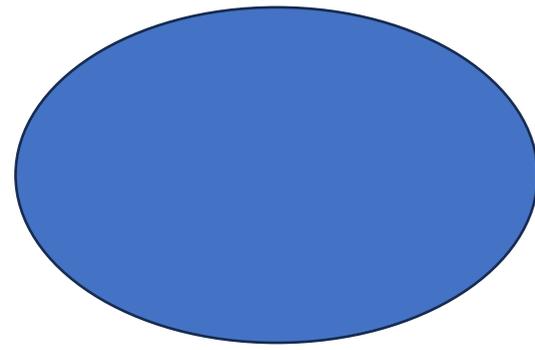
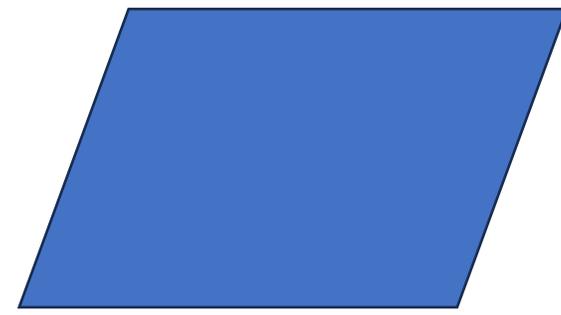
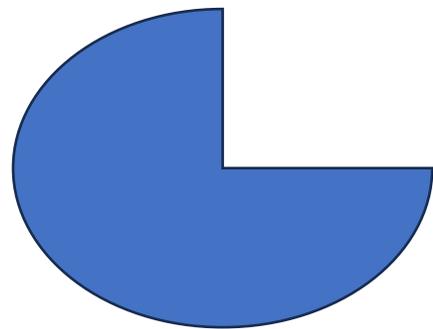
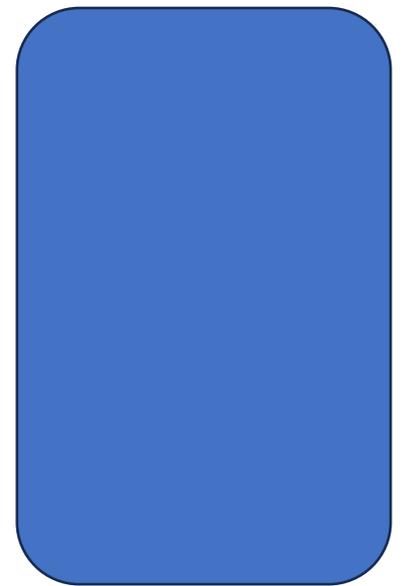
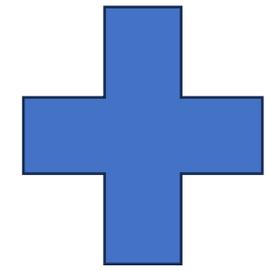
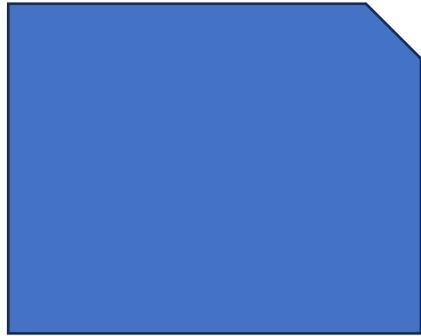
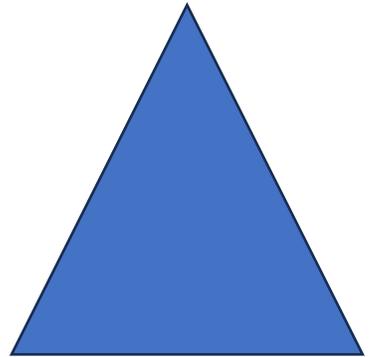
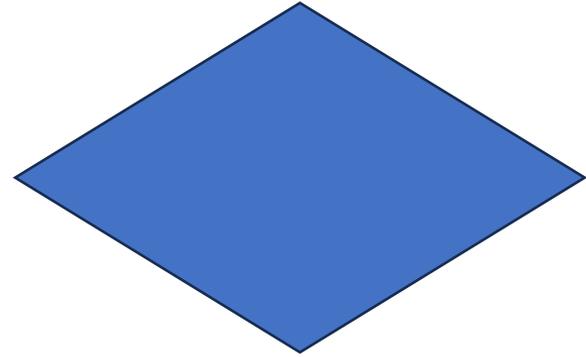
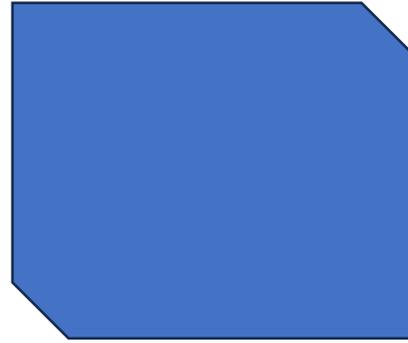
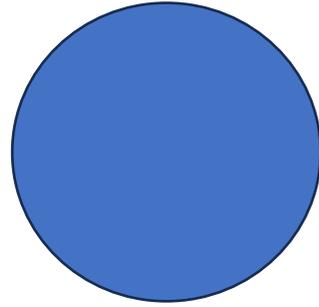
# GABINETE DE CURIOSIDADES

POESIA



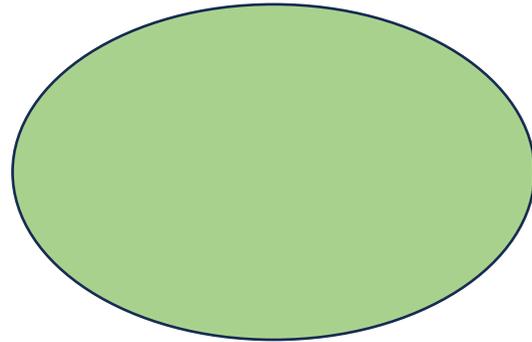
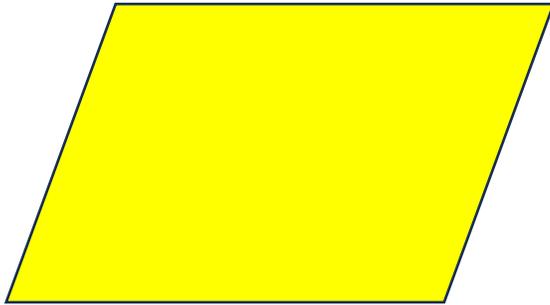
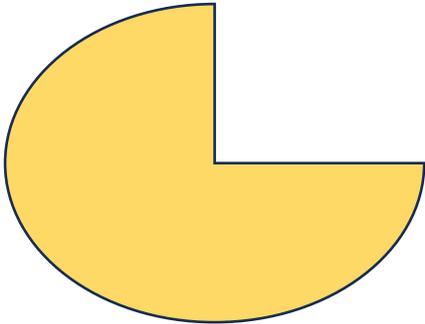
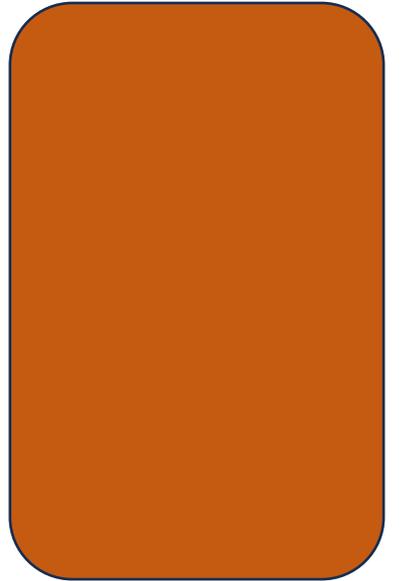
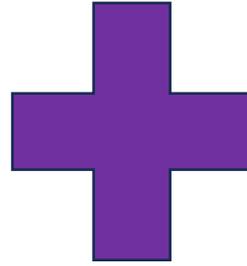
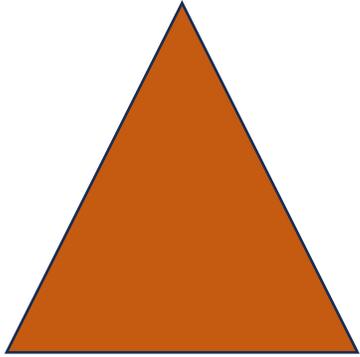
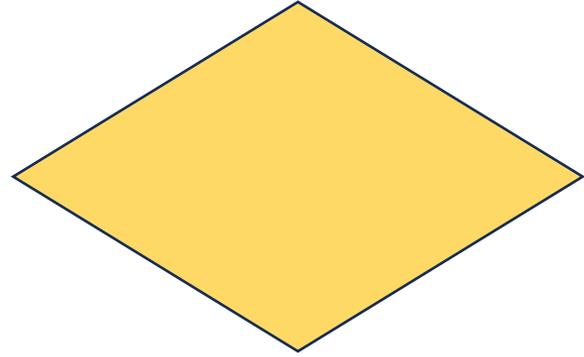
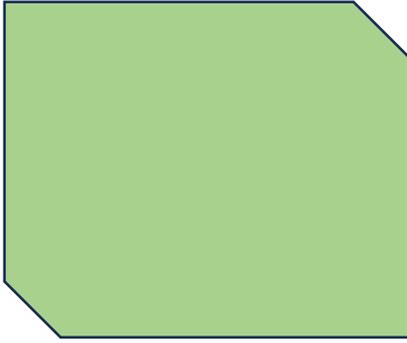
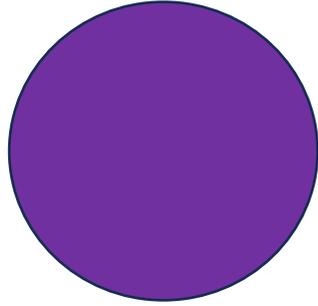
# Taxonomia e sistemática

- Junte-se a dois ou três colegas e forme um grupo
- Observe as figuras que aparecem no próximo slide
- A tarefa do seu grupo é criar um critério objetivo que classifique todas as imagens em grupos
- Anote o resultado



# Taxonomia e sistemática

- Com seu grupo, faça o mesmo procedimento com as imagens que aparecem no próximo slide
- Analise o critério adotado para classificar essas outras imagens
- Anote o resultado
- Compare o resultado com o da atividade anterior



# Taxonomia e sistemática

- Agora, vamos discutir:
  - O critério adotado para as imagens com cor azul foi objetivo? E o para as mesmas imagens, porém com cores diferentes?
  - Qual das classificações foi mais adequada?
  - Os critérios adotados nesta atividade poderiam gerar uma classificação natural ou artificial?
  - Esta atividade pode ser aplicada com alunos de ensino fundamental II e ensino médio?







- ▼ PASTAS\_TODAS
  - > A
  - > B
  - > C
  - ▼ D
    - declaracao\_obito\_mae
    - DOCUMENTOS\_ADMINISTRATIVOS\_IFSP
  - ▼ E
    - ECOLOGIA
    - ED\_AMBIENTAL
    - > EDICOES\_SM
    - > EDUCACAO\_ENSINO
      - ENSINO\_BIOLOGIA\_CIENCIAS
      - ENSINO\_BOTANICA
    - > ESTATISTICA
    - ETICA
    - > EVENTOS
    - EVOLUCAO
    - MATERIAL\_FERNANDO\_GUIMARAES
  - ▼ F
    - FEI\_PROVA\_BIOLOGIA
    - FIG



# Taxonomia e sistemática

- O ser humano sempre quer **classificar** as coisas para, depois, reconhecê-las (**identificá-las**)
- Desde cedo, aprendemos a criar critérios para organizar as coisas ao nosso redor
- As Ciências, ao longo do tempo, desenvolveram diferentes **sistemas taxonômicos** para organizar o conhecimento acumulado

**QUÍMICA**

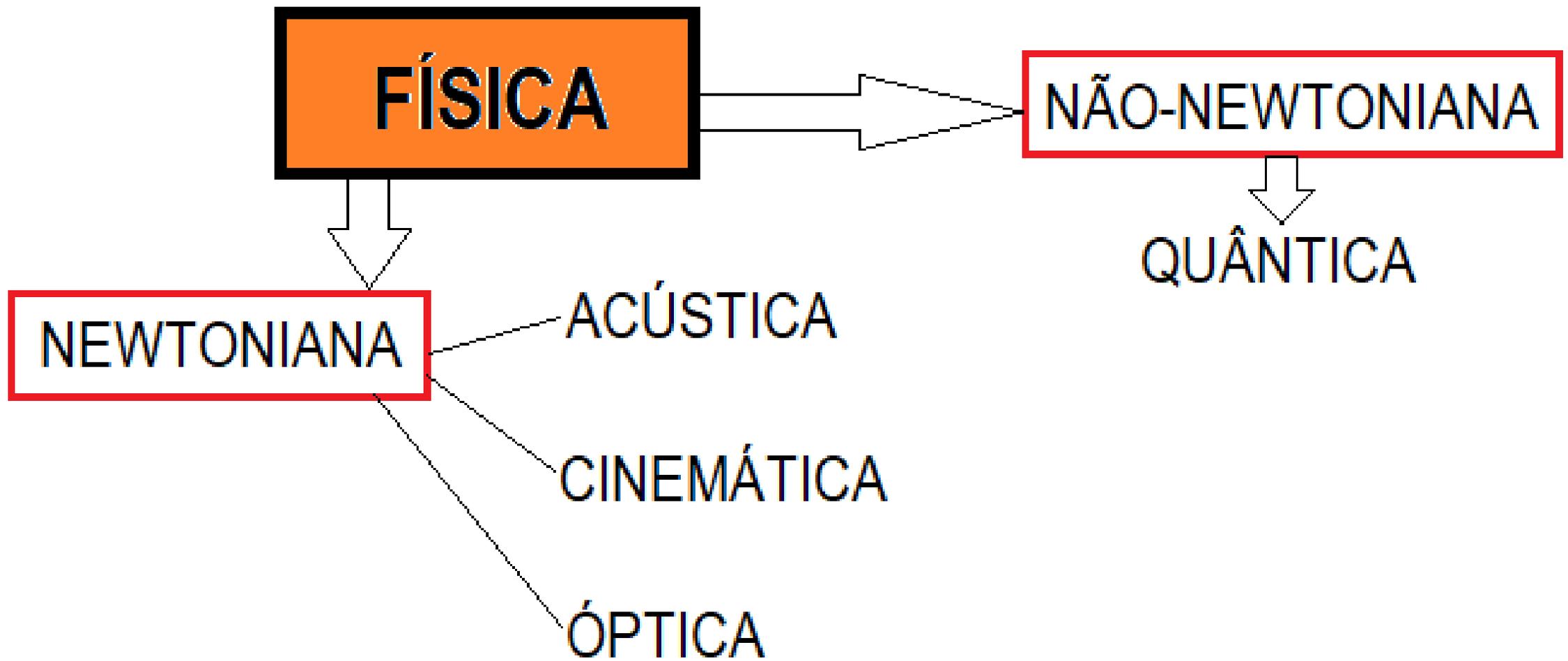
```
graph TD; Q[QUÍMICA] --> O[ORGÂNICA]; Q --> I[INORGÂNICA]; O --> O1[Alcoois]; O --> O2[Amidas]; O --> O3[Carboidratos]; O --> O4[Proteínas]; I --> I1[Ácidos]; I --> I2[Sais]; I --> I3[Bases];
```

**ORGÂNICA**

Alcoois  
Amidas  
Carboidratos  
Proteínas

**INORGÂNICA**

Ácidos  
Sais  
Bases



# ANTROPOLOGIA

```
graph TD; A[ANTROPOLOGIA] --> B[HISTÓRICA]; A --> C[CULTURAL]; A --> D[ECOLÓGICA]; B --> B1[Pintura rupestre]; B --> B2[Primeiras cidades]; C --> C1[Festas tradicionais]; C --> C2[Gastronomia]; D --> D1[Etnobotânica]; D --> D2[Etnozoologia];
```

The diagram illustrates the structure of Anthropology. At the top is a light blue box with a black border containing the word 'ANTROPOLOGIA'. Three white arrows point downwards from this box to three separate white boxes with blue borders: 'HISTÓRICA', 'CULTURAL', and 'ECOLÓGICA'. From each of these three boxes, another white arrow points downwards to a list of specific topics. Under 'HISTÓRICA' are 'Pintura rupestre' and 'Primeiras cidades'. Under 'CULTURAL' are 'Festas tradicionais' and 'Gastronomia'. Under 'ECOLÓGICA' are 'Etnobotânica' and 'Etnozoologia'.

HISTÓRICA

Pintura rupestre  
Primeiras cidades

CULTURAL

Festas tradicionais  
Gastronomia

ECOLÓGICA

Etnobotânica  
Etnozoologia

# BIOLOGIA

```
graph LR; B[BIOLOGIA] --> T[TAXONOMIA]; B --> E[ECOLOGIA]; B --> G[GENÉTICA]; B --> BI[BIOTECNOLOGIA]; B --> M[MICROBIOLOGIA]; T --- T_topics[Animais<br/>Plantas<br/>Fungos]; E --- E_topics[Ecossistemas<br/>Populações]; G --- G_topics[Hereditariedade<br/>Células-tronco]; BI --- BI_topics[Transgênicos<br/>Engenharia genética]; M --- M_topics[Bactérias<br/>Vírus];
```

TAXONOMIA

Animais  
Plantas  
Fungos

ECOLOGIA

Ecossistemas  
Populações

GENÉTICA

Hereditariedade  
Células-tronco

BIOTECNOLOGIA

Transgênicos  
Engenharia genética

MICROBIOLOGIA

Bactérias  
Vírus

# Taxonomia e sistemática

- É possível e aconselhável iniciar discussões sobre taxonomia e sistemática desde o Ensino Fundamental II, aprofundando o conhecimento no Ensino Médio

# XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL  
São Paulo  
Campus São Roque

## “CAIXA DE PANDORA”: UMA FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

Gabriel Vasquinho Ferrari, [gabriel.ferrari@docente.fieb.edu.br](mailto:gabriel.ferrari@docente.fieb.edu.br)

Fernando Santiago dos Santos, [fernandoss@ifsp.edu.br](mailto:fernandoss@ifsp.edu.br)

### Resumo

Em diversos níveis escolares, o reconhecimento de padrões na natureza é uma habilidade esperada dos estudantes com o intuito de compreender temas voltados à organização do mundo natural. Embora outros profissionais possam trabalhar esta habilidade, professores de Ciências e Biologia acabam, com frequência, fazendo este trabalho. Quando os alunos conseguem identificar padrões presentes no mundo, torna-se mais fácil trabalhar alguns conceitos específicos (taxonomia, sistemas naturais e artificiais etc.), uma vez que os próprios estudantes já podem estabelecer conexões diretas entre os padrões e o respectivo conteúdo escolar. A identificação de padrões é uma temática que propicia o uso de metodologias ativas para o seu entendimento; assim, estudantes podem se beneficiar ao construírem este aprendizado a partir de seus próprios saberes. Para isso, foi desenvolvido uma metodologia ativa e colaborativa denominada “Caixa de Pandora”. Esta atividade tem ênfase na temática de classificação e reconhecimento de padrões na natureza. Os estudantes trabalham em grupos com o intuito de classificar os objetos contidos dentro da caixa e, ao final da atividade, devem confeccionar grupos fictícios para os itens classificados. Os objetos (itens) contidos dentro da caixa são aleatórios e, algumas vezes, pouco relacionados entre si, como palitos de fósforo ou talheres de cozinha. A “Caixa de Pandora” foi aplicada a estudantes da educação básica (Ensino Fundamental II e Ensino Médio) em duas diferentes realidades escolares (em Cubatão, SP, e em Barueri, SP). Ao final da atividade, os estudantes conseguiram estabelecer diferentes classificações com resultados que mostraram coerência lógica e fundamentação

[http://fernandosantiago.com.br/cipatec\\_VFSantiago.pdf](http://fernandosantiago.com.br/cipatec_VFSantiago.pdf)

## A IMPORTÂNCIA DA CLADÍSTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Gabriel Vasquinho Ferrari<sup>1</sup>, Fernando Santiago dos Santos<sup>2</sup>

**RESUMO:** A Cladística (ou sistemática filogenética) é a metodologia usual da sistemática biológica, subárea da Biologia responsável por classificar os seres vivos em táxons. A cladística utiliza representações gráficas denominadas cladogramas; o uso destes em aula pode gerar diversos benefícios para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, uma vez que trata de diversos conceitos e habilidades que, diversas vezes, acabam sendo “descartados” por educadores. Este trabalho objetivou levantar a importância da Cladística para o ensino de Biologia, mostrando quais resultados positivos podem ser obtidos com o uso dessa metodologia e em quais subáreas essas vantagens podem ser aproveitadas. O instrumento de pesquisa foi uma sequência didática realizada com turmas do terceiro ano do ensino médio, onde os estudantes tiveram que confeccionar três cladogramas a partir de modelos já estabelecidos pelo docente. Os resultados da construção desses cladogramas foram analisados de forma qualitativa e quantitativa. Ao final da pesquisa, foi possível analisar que o ensino de cladística é uma ótima ferramenta para o ensino de Biologia, uma vez que impulsiona o aprendizado de diversas áreas, principalmente Evolução e Biodiversidade, acabando, também, por beneficiar o ensino de Ciências de modo geral.

**PALAVRAS-CHAVE:** sistemática biológica. cladograma. sequência didática. evolução e biodiversidade.

**A SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA E AS MÚLTIPLAS SEXUALIDADES NA TEORIA DO  
POLIMORFISMO DO EQUILÍBRIO: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**MATHEUS RODRIGUES DE SOUSA; FERNANDO SANTIAGO DOS SANTOS**

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

**RESUMO:** A Sistemática filogenética, proposta por Willi Hennig em 1955, compreende uma organização dos seres vivos que leva em consideração as relações de parentesco e ancestralidade; neste trabalho, esta proposta norteia as discussões para o estudo biológico das múltiplas sexualidades. Salientamos a importância desta pesquisa para a construção de um pensamento evolutivo, natural e filogenético em torno das características sexuais humanas. Objetivamos discutir, com base em bibliografia especializada, a relevância deste pensamento e analisar a teoria do Polimorfismo do equilíbrio, que tenta explicar as causas e permanência da diversidade das sexualidades humanas. A teoria de polimorfismo do equilíbrio leva em consideração que a heterozigose para esta característica expressa o comportamento heterossexual, mas carrega o “genótipo homossexual”. Esta teoria não explica a diversidade sexual humana, pois leva em conta, somente, o genótipo e sua influência para dois fenótipos finais: heterossexual e homossexual estrito.

**PALAVRAS-CHAVE:** Filogenética; Evolução do comportamento sexual; comportamento humano.

<http://fernandosantiago.com.br/conictmatfss.pdf>



VIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

IFSP - Câmpus São Roque

XI CIPATEC Ciclo de Palestras Tecnológicas



# EVOLUÇÃO DO COMPORTAMENTO HOMOSSEXUAL: COMPARAÇÃO FILOGENÉTICA ENTRE PRIMATAS ANTROPOIDES

Matheus Rodrigues<sup>1</sup>, Fernando Santiago dos Santos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Estudante de Ensino Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP Câmpus São Roque

<sup>2</sup> Professor Doutor Efetivo D-401, orientador, IFSP Câmpus São Roque

***matheus1rafhaus@gmail.com***

## INTRODUÇÃO

A pauta para o comportamento homossexual sempre esteve atrelada aos aspectos psicossociais e sua manifestação era compreendida como uma escolha socialmente aprendida. Forcano (1996) escreve que os

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Primatas (Figura 2) são separados em dois grupos: Prossímios (lêmures, lóris etc.) e Símiões ou Antropomorfos (primatas extintos e atuais mais próximos filogeneticamente do homem). Entre os Símiões, consideramos os “Macacos do

<http://fernandosantiago.com.br/cipatecmatfss.pdf>

# O PENSAMENTO FILOGENÉTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL II: RELATO DE UMA ATIVIDADE LÚDICO-METAFÓRICA

Marcela D'Ambrosio<sup>1</sup>

Marina Reiter<sup>2</sup>

Fernando Santiago dos Santos<sup>3</sup>

## Introdução

A representação gráfica mais direta e difundida do processo evolutivo é uma árvore filogenética. A ciência que estuda e reconstrói tais árvores é chamada de sistemática filogenética e tem como principal objetivo descobrir os graus de parentesco dentro de um grupo de organismos (HENNIG, 1965). O termo “pensamento filogenético” foi cunhado para descrever a habilidade de visualizar relações evolutivas de parentesco na abstração de tais árvores (MEISEL, 2010). De acordo com Gregory (2008), a aquisição de habilidades no pensamento filogenético é ainda um desafio e um componente educacional crítico e, ao mesmo tempo, uma imagem comumente encontrada nas diversas mídias e livros didáticos.

Na literatura acadêmica, existem várias propostas metodológicas de como ensinar filogenia para graduandos de Ciências Biológicas (PERRY *et al.*, 2008; MEISEL, 2010, entre outros), todas demonstrando que a “alfabetização filogenética” é possível baseando-se na compreensão de conceitos ao invés da memorização da terminologia. Outro aspecto importante analisado por esses artigos é a presença de erros conceituais na interpretação e entendimento de árvores filogenéticas, o que indica a importância da sua abordagem em sala de aula.

O presente trabalho é um relato de experiência baseado em uma atividade de intervenção