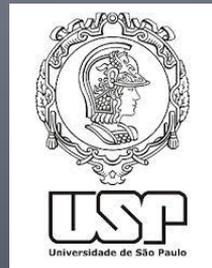


# O Pensamento e a Abordagem da Complexidade

Grupo 15

Henrique Torres 8039672  
Luiz Arakaki 8039644  
Gustavo Rosa 7742709



Arthur Bariani 8039706  
Arthur Salles 8039842  
Danilo Simões 8039985

# Abrangência

---

- Evolução da Ciência
- Abordagem de Edgard Morin
- Ética da Complexidade
- Relação com a Engenharia (de Produção)

# Evolução da Ciência

- Newton
  - Impraticabilidade de experimentos (ex.: gravitação)
  - Aumento da importância da lógica interna
- A possibilidade já seria suficiente
  - Aspecto negativo: especulações
  - Aspecto positivo: reforço à consistência

# Evolução da Ciência 2

- Rigor interno e externo
  - Lógica interna + respeitar todo o conhecimento humano até então
- Desenvolvimento de uma lógica mecânica
  - Finalidade de prever e prever sem experimentar
  - Experimentos mentais (Einstein e relatividade)
- Expansão a outras áreas do conhecimento
  - Não mais apenas às ciências exatas

# Evolução da Ciência 3

Com o decorrer do tempo...

- Crescimento do conhecimento humano
  - Emprego do método científico; lógica interna e externa
  - Finalidade de prever e predizer
  - Chegamos a um todo muito grande
- Inviabilidade de conhecer o todo
  - Separação de “áreas do conhecimento”
  - Surgimento de especialistas

# Evolução da Ciência 4

- Maior especificidade dos objetos estudados
  - O cientista é “só” químico, “só” biólogo, “só” filósofo...
    - O “só” já é muito
  - Distanciamento entre os campos de conhecimento
  - Não se precisa saber o todo
    - Aplicação da lógica mecânica e pragmática do que já se sabe como certo
    - Ex: usos de software
- Especificidade crescente
  - Distanciamento da fronteira do conhecimento

# Evolução da Ciência 5

- Áreas claramente pertencentes a um campo
  - Seriam os centros desses campos
  - Zona de conforto dos especialistas
- Áreas limites dos campos
  - Fronteira do conhecimento
  - Limbo entre os campos (“região nebulosa”)
  - Soluções parciais e conclusões imprecisas

# Complexidade

- É a visão do todo
  - (muito) Mais difícil de compreender e de abstrair
- Vantagens (?)
  - Sim!
  - Conhecimento só é bom e pertinente em contexto global
  - Isolada leva a erros e ilusões
    - O que já foi dito como certo e indubitável pode ser errado hoje
    - Inúmeros exemplos

# Complexidade 2 (Ressalva)

- Há um desincentivo ao desenvolvimento do conhecimento pelo conhecimento
  - Muitos especialistas desvinculam ciência de ética com propriedade
  - Ex.: matemática PURA e aplicada (IME – USP)
- Desenvolver conhecimento puro é uma caixa de pandora
  - $E = mc^2$

# Complexidade 3 (Erros Cometidos)

- Tratamento exato e matemática às ciências humanas
  - Ignora-se o fator humano imprevisível
- Exemplos
  - Cálculo na Economia
    - Crises econômicas
    - Especulações
  - Estatística na Psicologia
    - Estratégias erradas de Marketing

# Complexidade 4 (Continuismo)

- A separação ainda é o melhor que conseguimos
  - Enraizado na cultura científica
    - Ligada ao processo da evolução da ciência
- A abordagem complexa é muito difícil
  - Edgar Morin propõe instrumentos que permitem a percepção complexa
    - Operadores para essa abordagem do todo

# Instrumentos do conhecimento



**“O Método”**

**Livro escrito por Morin que busca encontrar instrumentos que efetivamente abordem a complexidade**



**Tentativa de romper com o pensamento linear de causa e efeito direto**

# Sistema

- Conjunto de partes diferentes unidas e organizadas
- Exemplo : A sociedade; os organismos vivos
- Sociedade > Classes sociais > Indivíduos
- Elementos>Células>Organismo

# Circularidade

- É o caráter retroativo do sistema
- Interações entre o efeito e a causa que obedecem ou não a um fim
- Exemplo: Termostato de uma casa.

# Circularidade Autoprodutiva

- “Somos produtos e produtores ao mesmo tempo”
- Exemplo: ciclo reprodutivo ; sociedade

# Hologramático

- “ A parte dentro do todo e o todo dentro da parte”
- Holograma X Fotografia
- Exemplo: Células (parte) < Homem (Todo)

Indivíduo (parte) <  
Sociedade(Todo)

# Aplicando os Instrumentos

- Frase de Heráclito :
    - “ Vivemos de morte e morremos de vida”
  - Vida é a causa que gera um efeito, a morte.
    - Mas de que vivemos?
    - Da própria morte!
- => Circularidade entre causa e efeito gera um pensamento complexo.

# Ordem e Desordem

Um retrocesso no raciocínio...

- Suposta ordem natural
  - Ciência desvendaria essa ordem
  - Científico é o que explica sempre essa ordem
    - Problema: desconsideração da desordem (entropia), que também é objeto da ciência
- Binaridade (ou um ou outro)
  - Apenas ordem: não permite nada novo
  - Apenas desordem: não permite a construção do novo
  - Evidentemente um equilíbrio é necessário

# Estrutura do Pensamento na Escola

- Excesso de ordem
  - Empecilho ao novo
  - Barreira à criatividade
- Estruturas fixas e enrijecidas
  - Impraticabilidade da mudança
- No ensino:
  - Tudo (ou quase) está separado; especificidade de conteúdo
  - Cada vez mais difícil de se estabelecerem ligações

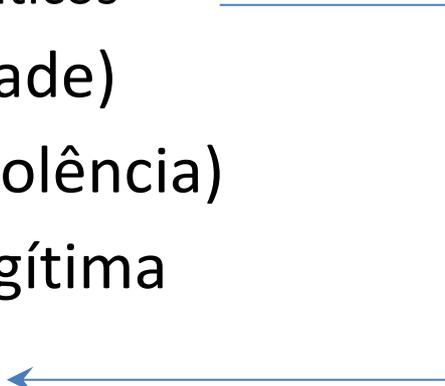
# Estrutura do Pensamento na Escola 2

- Proposta: é necessária uma ruptura
- Implementar a abordagem complexa
  - Introduzir “sentimentos de comunidade e solidariedade” - Morin, Edgar
  - Mistura entre ordem e desordem
- Complicações
  - Quem faria isso?
    - Os mestres vêm da cultura separatista
  - Desencadeamentos éticos
    - Embutir valores no conhecimento

# Ética da Complexidade

- Ética da compreensão (do outro)
- Kant: fazer o que gostaríamos que os outros fizessem e tratar o outro com equidade
  - Todos agindo assim, temos a visão complexa da sociedade; relevância do contrário, das minorias
- Aposta e estratégia nas nossas ações
  - Não ter certeza de onde iremos chegar (aposta)
  - Mudar atitudes eventualmente erradas (estratégia)

# Ética da Complexidade 2

- Pensar eticamente no todo
    - Nos impõe dificuldade (possível causa de a ignorarmos)
  - Implicações
    - Liberdade de expressão (até mesmo sobre o “inaceitável”)
      - Antidemocráticos, racistas, fanáticos
    - Tolerância (mais de uma verdade)
    - Argumentação (negação da violência)
    - Pilares de uma democracia legítima
      - Respeito a (todas) minorias
- 

# Ética da Complexidade 3

*“O contrário de uma verdade não é um erro, mas uma verdade contrária” – Pascal*

- Vários “certos” mesmo que excludentes
- Ter opiniões e respeitar as alheias
- Não existe maniqueísmo nem inimigo
  - A própria intolerância seria o inimigo
  - Nós somos os nossos próprios inimigos

# Relações com a Engenharia

Temas abordados que são inerentes à Engenharia, à profissão, ao curso e ao engenheiro de produção

- “Crescente dificuldade de estabelecer relações”
  - Alta especificidade dos assuntos do curso
    - Ensino – ensino
    - Ensino – carreira
    - Para que serve Física 4?
- “Não se precisa saber o todo”
  - A engenharia é a aplicação da técnica
    - Lógica mecânica sem conhecimento da teoria
    - Saber utilizar um software, muitas vezes, basta

# Relações com a Engenharia 2

- “Excesso de ordem impede a criatividade”
  - Dogmática aos métodos no ensino
    - Grade horária rígida
    - Decorar questões de prova (biênio)
- “Conhecimento só é bom e pertinente quando em contexto global”
  - É a engenharia por excelência: aplicar o conhecimento do engenheiro com uma finalidade bem definida em um contexto

# Relações com a Engenharia 3

- “Rejuntar o conhecedor ao seu objeto de conhecimento”
  - Ir ao chão de fábrica
    - Identificar a realidade, possíveis melhorias, dificuldades
    - Consultar quem vive essa realidade
  - Gerenciando pessoas
    - Considerar-se gerenciado
      - Horas de trabalho
      - Condições de trabalho

# Relações com a Engenharia 4

- “Zona de conforto dos especialistas” + “limbo entre os campos de conhecimento”
  - A engenharia dando uma visão global, possibilita uma abordagem complexa por parte do engenheiro
    - O que é nebuloso para um administrador pode ser zona de conforto de um engenheiro
  - A recíproca é verdadeira
    - Um engenheiro de produção pode ficar na dúvida sobre a eficiência de um sistema de informações

---

**Fim**