

EPISTEMOLOGIA E ENSINO DE CIÊNCIAS

Parte I

Professor Jucelino Cortez

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Parte I

- Introdução à Epistemologia
- Introdução às principais correntes filosóficas
- Introdução aos Tipos de Conhecimento
- A Epistemologia da Grécia antiga
- A Epistemologia de Francis Bacon, John Locke e René Descartes
- A Epistemologia de Immanuel Kant e David Hume
- A Epistemologia de Isaac Newton

Professor Jucelino Cortez

Introdução à Epistemologia

Professor Jucelino Cortez

ATIVIDADE INICIAL

Vamos problematizar essas questões por meio de algumas atividades iniciais:

- 1) Utilize o seguinte código para analisar os textos abaixo:
- 0 – não concordo
 - 1 – concordo parcialmente
 - 2 – concordo plenamente

Professor Jucelino Cortez

Texto 1

O método que a ciência utiliza para estudar os fenômenos naturais (i.e, adquirir conhecimento científico) consiste basicamente, em a) observação dos fenômenos; b) medida das observações; c) relacionamento das medidas das observações para descobrir alguma lei ou leis que regem o fenômeno que está sendo pesquisado.

Professor Jucelino Cortez

Texto 2

A característica do conhecimento científico é que não se pode provar que ele é verdadeiro, mas às vezes se pode provar que ele não é verdadeiro. (Por exemplo: teorias científicas aceitas como verdadeiras durante séculos foram, mais tarde, substituídas por outras teorias). Imagine que uma lei científica afirma que a luz é formada por minúsculos corpos sólidos. É impossível ver microscopicamente se isso é verdade. Mas, ao vermos a luz passar por uma janela de vidro, podemos constatar que essa lei não é verdadeira. Assim, a ciência evolui através de refutações, ou seja, à medida que se vai provando que algumas idéias são falsas, obtém-se uma nova teoria, ou a antiga é aperfeiçoada. (___)

Professor Jucelino Cortez

Texto 3

Normalmente, os cientistas não estão muito preocupados em negar uma ideia científica, mas sim em comprovar as ideias já existentes. A comunidade científica é conservadora. Somente em casos muito especiais uma ideia científica aceita por longo tempo é abandonada e substituída por outra. Em geral, as novas ideias que não se enquadram nas ideias científicas vigentes tendem a ser rejeitadas pelos cientistas. (___)

Professor Jucelino Cortez

Texto 4

Em princípio, o cientista não precisa seguir qualquer norma rígida quanto à metodologia de pesquisa. Não existe regra de pesquisa que não tenha sido violada alguma vez. Portanto, não se pode insistir para que, numa dada situação, o cientista adote, obrigatoriamente, um certo procedimento de pesquisa. Não existe nenhuma regra, por mais rígida que seja, que não tenha sido violada em uma ocasião ou outra. Tais violações são necessárias ao progresso. (___)

Professor Jucelino Cortez

Texto 5

A observação não é o passo inicial para se estabelecer uma ideia científica. As ideias anteriores determinam o próximo passo a seguir. A elaboração de uma experiência científica depende de uma elaboração teórica anterior. O cientista deve desconfiar das primeiras evidências de um experimento científico e ter cuidado para não deixar o seu senso comum enganá-lo.

O cientista deve “romper” com os conhecimentos anteriores e reestruturá-los, para que as ciências progredam. (___)

Professor Jucelino Cortez

Texto 7

As ideias científicas procuram representar a natureza. (___)

Texto 8

As ideias científicas são apenas modelos da natureza. (___)

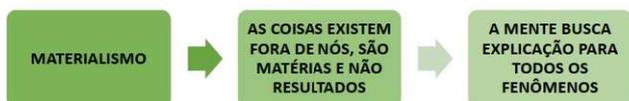
Professor Jucelino Cortez

Introdução às principais correntes filosóficas

Professor Jucelino Cortez

MATERIALISMO

Aristóteles e Karl Marx são os grandes expoentes desta teoria.



Professor Jucelino Cortez

Texto 6

É evidente que os motivos que levam a se realizar certas pesquisas são influenciados por fatores econômicos, técnicos, sociais ou políticos de cada época. Antes da revolução industrial, a ciência não podia ultrapassar os limites impostos pela Igreja. Depois, submeteu-se aos interesses da burguesia, cujas necessidades técnicas e econômicas determinaram o desenvolvimento posterior das ideias científicas.

Atualmente, o papel dessas influências externas sobre o desenvolvimento das ciências pode ser facilmente constatado, verificando-se em quais pesquisas se emprega mais dinheiro. (___)

Professor Jucelino Cortez

A utilidade da Epistemologia

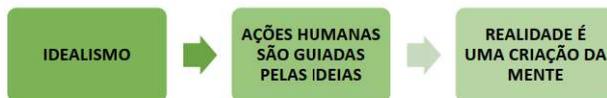
Segundo Mário Bunge, uma Epistemologia é útil se satisfaz às seguintes condições:

- Refere-se à ciência propriamente dita
- Ocupa-se de problemas filosóficos que se apresentam no curso da investigação científica
- Propõe soluções claras adequadas à realidade da investigação científica
- É capaz de criticar programas e mesmo resultados errôneos, como conseguir novos enfoques promissores
- Serve de modelo a outros ramos da filosofia
- É capaz de distinguir a ciência autêntica da pseudociência

Professor Jucelino Cortez

IDEALISMO

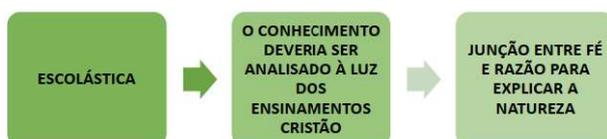
Este termo, das correntes filosóficas, foi utilizado pela primeira vez por Leibniz referente à filosofia idealista de Platão.



Professor Jucelino Cortez

ESCOLÁSTICA

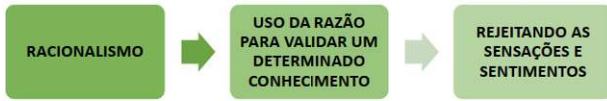
Santo Agostinho e Tomás de Aquino são os maiores pensadores.



Professor Jucelino Cortez

RACIONALISMO

Foi utilizado por Kant e está associado ao filósofo e matemático René Descartes.



Professor Jucelino Cortez

EMPIRISMO

Essa corrente afirma que os sentidos são os verdadeiros responsáveis por revelar a verdade, e não a razão, ou seja, não existem ideias inatas.

Essa escola nega o caráter absoluto de verdade e defende que esta deve ser colocada à prova para ser corrigida ou abandonada.

Seus principais representantes são os ingleses Francis Bacon, John Locke e David Hume.



Professor Jucelino Cortez

PRAGMATISMO

O sentido de uma ideia corresponde ao conjunto dos seus desdobramentos práticos e sua utilidade.

O pragmatismo original é contra a ciência pela própria ciência. Para ele um estudo só se justifica caso tenha alguma utilidade social.

Defende que uma teoria só pode ser comprovada pelas suas evidências práticas.



Professor Jucelino Cortez

EXISTENCIALISMO

O existencialismo é uma forma de investigação filosófica que explora o problema da existência humana e centra-se na experiência vivida do indivíduo que pensa, sente e age.

Os pensadores existencialistas frequentemente exploram questões relacionadas ao significado, propósito e valor da existência humana.



Professor Jucelino Cortez

Introdução aos Tipos de Conhecimento

Professor Jucelino Cortez

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO



Professor Jucelino Cortez

Assumindo o pressuposto de que todo conhecimento humano reporta a um ponto de vista, compreende-se que são quatro os pontos principais da busca do conhecimento:

- CONHECIMENTO EMPÍRICO
- CONHECIMENTO FILOSÓFICO
- CONHECIMENTO CIENTÍFICO
- CONHECIMENTO TEOLÓGICO

Professor Jucelino Cortez

CONHECIMENTO EMPÍRICO



Professor Jucelino Cortez

CONHECIMENTO FILOSÓFICO



Professor Jucelino Cortez

CONHECIMENTO TEOLÓGICO



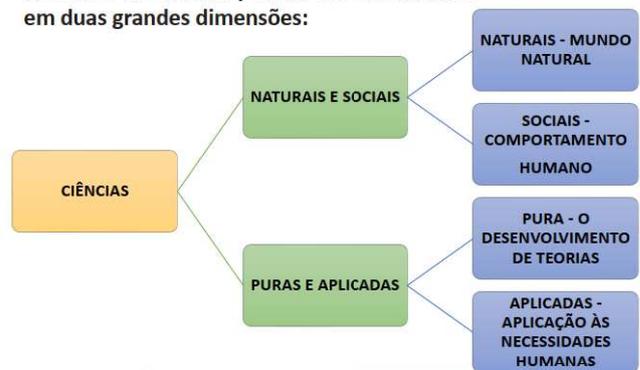
Professor Jucelino Cortez

CONHECIMENTO CIENTÍFICO



Professor Jucelino Cortez

As áreas da ciência podem ser classificadas em duas grandes dimensões:



Professor Jucelino Cortez

As Ciências Sociais têm peculiaridades que as distinguem das ciências naturais:

- OS FENÔMENOS HUMANOS NÃO OCORREM DE FORMA SEMELHANTE À DO MUNDO FÍSICO, IMPOSSIBILITANDO A PREVISIBILIDADE
- A QUANTIFICAÇÃO DOS RESULTADOS É FALHA E LIMITADA
- OS PESQUISADORES TÊM CRENÇAS QUE PODEM PREJUDICAR OS RESULTADOS DE SUAS PESQUISAS
- O MÉTODO POR SI SÓ NÃO PODE EXPLICAR UM FENÔMENO SOCIAL

Professor Jucelino Cortez

MÉTODO CIENTÍFICO



Professor Jucelino Cortez

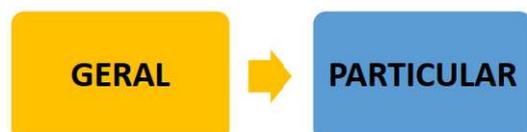
MODELOS DE MÉTODO CIENTÍFICO

MÉTODO DEDUTIVO

Proposto por Aristóteles, René Descartes (1596-1650) apresenta o Método Dedutivo a partir da matemática e de suas regras de evidência, análise, síntese e enumeração.

Exemplo:

Todo mamífero tem um coração. Ora, todos os cães são mamíferos. Logo, todos os cães têm um coração.



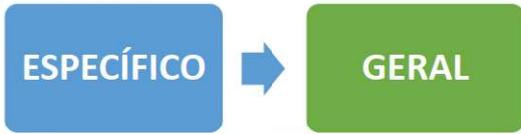
Professor Jucelino Cortez

Professor Jucelino Cortez

MÉTODO INDUTIVO

Proposto por Francis Bacon (1561-1626) e Galileu, com crítica a Aristóteles por considerar que o silogismo e o processo de abstração não propiciam um conhecimento completo do universo.

O conhecimento é fundamentado exclusivamente na experiência, sem levar em consideração princípios preestabelecidos.

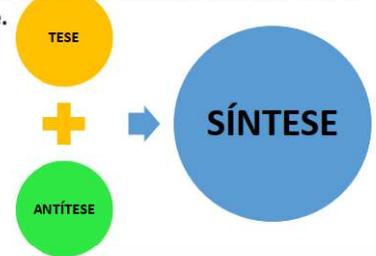


Professor Jucelino Cortez

MÉTODO DIALÉTICO

Dialética era, na Grécia Antiga, a arte do diálogo, da contradição de ideias, que leva a outras ideias.

Os elementos do esquema básico do método dialético são a tese, a antítese e a síntese.

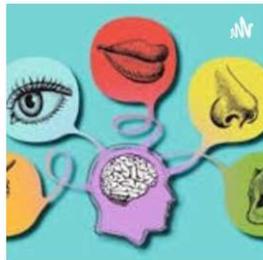


Professor Jucelino Cortez

MÉTODO FENOMENOLÓGICO

Esse método foi desenvolvido por Edmund Husserl (1859-1938).

Descrição direta da experiência ou do fenômeno, sem reduzi-lo a algo que não aparece, procurando, a partir daí, descrever o fenômeno, analisá-lo e interpretá-lo, assim chegando à **compreensão do que é essencial e invariante** - a estrutura do fenômeno.



Professor Jucelino Cortez

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

Este método foi definido por Karl Popper, a partir de suas críticas ao método indutivo.

Para ele, o método indutivo não se justifica, pois o salto indutivo de "alguns" para "todos" exigiria que a observação de fatos isolados fosse infinita.

O método hipotético-dedutivo pode ser explicado a partir do seguinte esquema:



Professor Jucelino Cortez

- Como é obtido e validado o conhecimento científico?
- Existe um método da Ciência? Se afirmativo, qual é esse método?
- Em que circunstâncias se dá o abandono de uma teoria e a sua substituição por outra?
- Qual é o estado cognitivo das leis e princípios científicos?
- É possível se estabelecer um critério de demarcação?

Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia na Grécia Antiga

Professor Jucelino Cortez

Um pouco de História...

É sabido que os antigos gregos, principalmente a partir do século VI a. C., começaram a estabelecer as bases do que hoje se chama de Ciência Moderna.



Professor Jucelino Cortez

A ESCOLA DE MILETO - 600 a.C. - Grécia

A escola de Mileto foi pioneira ao propor que a realidade poderia ser compreendida e explicada através do pensamento racional.



Tales (625-548 a.C.)

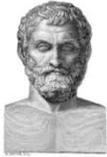


Anaximandro (610-547 a.C.)



Anaxímenes (585-528 a.C.)

Professor Jucelino Cortez



Para Tales, o primeiro elemento foi a **água**.

Tales aparece como o "pai" da filosofia ocidental, é devido seu esforço em buscar o princípio único da explicação do mundo.

O ponto de partida da teoria especulativa de Tales foi a verificação da permanente **transformação das coisas** umas nas outras e sua intuição básica é de que **todas as coisas são uma só coisa fundamental**, ou um só princípio.



Professor Jucelino Cortez



Para Anaximandro, a origem encontrava-se em **elemento indeterminado**, do qual se formariam todos os demais elementos e ao qual voltariam.

Acreditava em um provável elemento que teria dado origem a tudo o que existe, o **arché**.

Anaximandro acreditava em uma complexa relação no Universo que daria **origem a tudo**. A essa relação elementar, ele chamou **ápeiron**.



Professor Jucelino Cortez



Anaximenes de Mileto declarou que o **ar é o princípio das coisas** que existem; pois é dele que provêm todas as coisas e é nele que de novo se dissolvem. Tal como a nossa alma, que é ar, nos mantém unidos e nos governa, assim também o vento e o ar cercam o mundo inteiro



Professor Jucelino Cortez



Demócrito (460 a.C. - 370 a.C.)

Considerava que o universo era composto por um **número infinito de partículas finitas**, reconhecendo a natureza como a única fonte de problemas e de respostas.

Com Demócrito, iniciou-se a noção de **lei natural**: toda e qualquer determinação devia ser compreendida no âmbito da natureza, ligando-se à **causalidade**: deveria existir uma força exterior ao ser para explicar o movimento, ou seja, uma **determinação mecânica** (determinismo).

Professor Jucelino Cortez

PERÍODO SOCRÁTICO (séculos V a IV a.C.)

Professor Jucelino Cortez



Sócrates (469-399 a.C.)

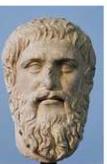
Influenciou fortemente os pensadores que o sucederam por abordar as **questões dos conceitos universais e da indução**.

Baseava-se na argumentação, insistindo que só se descobre a verdade pelo **uso da razão**.

Além de preocupar-se com o conhecimento do homem e da sociedade, Sócrates focalizou aspectos éticos e políticos, desenvolvendo um conhecimento rigoroso.

Sócrates dizia que sua **sabedoria era limitada à sua própria ignorância**. Segundo ele, a verdade, escondida em cada um de nós, só é visível aos olhos da razão.

Professor Jucelino Cortez



Platão (427-347 a.C.)

Ao contrário de Sócrates, seu mestre na juventude, deixou vasta obra escrita, ainda hoje conservada.

Para Platão, o homem deve buscar ascender do mundo sensível ao inteligível para ter um real conhecimento.

PLATÃO: A CRIAÇÃO DA METAFÍSICA



Professor Jucelino Cortez

A dialética de Platão é como ficou conhecido o modo de produção do conhecimento filosófico que o pensador ajudou a difundir.



Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.)
Para Aristóteles, existe um único mundo: este em que vivemos. Só nele encontramos bases sólidas para empreender investigações filosóficas.

A ciência compreende três áreas principais:

TEÓRICA	FILOSOFIA PRIMEIRA (METAFÍSICA)	MATEMÁTICA E FÍSICA
PRÁTICA	ORIENTADA PARA A AÇÃO	POLÍTICA E ÉTICA
APLICADA	CAMPO DA TÉCNICA	AGRICULTURA E POESIA

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

O método dedutivo é fortemente influenciado pelas contribuições dadas pelo filósofo grego Aristóteles. Ele é o responsável por um sistema de pensamento que ficou conhecido como **lógica aristotélica** e que utiliza de silogismo para obtenção das conclusões. Desse modo, a **dedução é um método pautado na razão.**

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

O que é o método dedutivo:
Método dedutivo é um processo de análise da informação que utiliza o raciocínio lógico e a dedução para obter uma conclusão a respeito de um determinado assunto.

Neste processo, os raciocínios dedutivos apresentam **conclusões** que devem, necessariamente ser **verdadeiras, se todas as premissas sejam também verdadeiras** e ele respeitar uma estrutura lógica de pensamento.

- Todo vertebrado tem vértebras
- Todos os gatos são vertebrados
- Logo, todos os gatos têm vértebras

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Este método é normalmente usado para testar as hipóteses já existentes, chamadas de axiomas, para assim, provar teorias, denominadas de teoremas. Por isso, ele é também denominado de método hipotético-dedutivo.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

O método dedutivo na matemática antiga:

MATEMÁTICA GREGA ANTIGA	RACIOCÍNIO DEDUTIVO E DO RIGOR MATEMÁTICO	ARITMÉTICA
MATEMÁTICA DOS EGÍPCIOS	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PRÁTICOS	GEOMETRIA PLANA

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Pitágoras (570 a.C)
Os pitagóricos interessavam-se pelo estudo das **propriedades dos números**. Para eles, o número, **sinônimo de harmonia**. A escola pitagórica era conectada com **concepções esotéricas** e a moral pitagórica enfatizava o conceito de harmonia, práticas ascéticas e defendia a metempsicose.

Assim, a elaboração do **pensamento racional alcançou maior poder de abstração.**

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-810-GRANDEZETE
Campus Passo Fundo

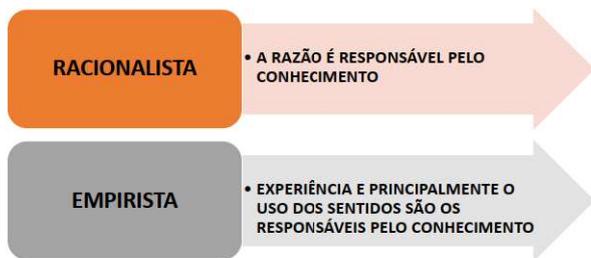
EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Os números, para os Pitagóricos, estavam fortemente vinculados ao conceito de **mônada**.

A mônada é indivisível e possui dimensão muito pequena, mas não nula, e nada podia ser menor do que ela. Portanto, qualquer medida no mundo deveria ser no mínimo de uma mônada.

Professor Jucelino Cortez

Logo, na história da epistemologia tivemos duas principais escolas de pensamento sobre o que constitui o meio mais importante para o conhecer.

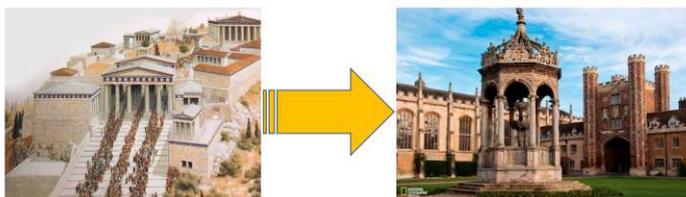


Professor Jucelino Cortez



Professor Jucelino Cortez

Da Grécia de 400 a. C. para a Europa de 1600 d. C.



Pensadores como: Galileu, Newton, Descartes, Bacon, Hobbes e Locke estabeleceram os novos caminhos do conhecimento científico....

Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de Francis Bacon

Professor Jucelino Cortez



Francis Bacon (1561-1626)

Um dos primeiros a estabelecer um método para a ciência.
Bacon era um **crítico da ciência e da filosofia** de sua época, as quais considerava inócua.

Para ele, o debate científico estava impregnado de concepções teológicas e infestado de senso comum, credices e pressupostos metafísicos que não levavam a lugar algum.

Professor Jucelino Cortez



Bacon criticava os maiores filósofos gregos por considerar que estes dedicaram excessivo tempo à teoria e muito pouco tempo à observação.

Nas palavras de Bacon, vê-se sua forte **propensão a considerar a existência de provas** ou certezas da veracidade de argumentos pela conquista da natureza por experimentos, em detrimento da argumentação metafísica.

Professor Jucelino Cortez



A filosofia de Bacon considera que especulação, criatividade, pré-concepções do investigador e outros, não devem ter papel importante na atividade científica, pois podem contaminar o intelecto.

Para ele todo **conhecimento verdadeiro** deriva de fato da **observação** e do **experimento**.

Professor Jucelino Cortez



A concepção mais tradicional sobre a **natureza do conhecimento científico** é a de Francis Bacon, caracterizada pelo **empirismo** e pela **indução**.

Francis Bacon afirmava que o conhecimento origina-se de duas formas:

- da **observação** (empirismo), que o conhecimento dirige-se dos fatos às teorias;
- do **particular ao geral** (indução).

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

MÉTODO INDUTIVO

Observações
A = 1
B = 2
C = 3

Indução

Conclusão
D = 4

Bacon ressalta a **elaboração de axiomas a partir dos dados, sentidos e de eventos particulares**, que conduziriam o homem em direção à elaboração de leis gerais. Esse processo é conhecido como **indução** e, por isso, sua **linha de pensamento é dita empirista-indutivista**.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

O conhecimento científico só é validado quando são realizadas as seguintes etapas:

- **Observação** (cuidadosa, repetida, crítica);
- **Formulação de hipóteses** (a serem testadas);
- **Experimentação** (para testar hipóteses);
- **Medição** (coleta de dados);
- **Estabelecimento de relações** (tabelas, gráficos);
- **Conclusões** (resultados científicos);
- **Estabelecimento de leis** e teorias científicas.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Bacon ressalta a importância de se **libertar de crenças** para que seja possível atingir um estado de **neutralidade na investigação** e assim não influir negativamente no seu poder de julgamento.

Bacon é autor da obra "Novum Organum", onde o autor descreve a chamada **"teoria dos ídolos"**. Para Bacon, os ídolos nos impedem de alcançar o conhecimento verdadeiro.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

OS ÍDOLOS DA TRIBO

- FUNDAMENTADOS NA PRÓPRIA ESPÉCIE HUMANA
- OS SENTIDOS DO HOMEM NÃO SÃO A MEDIDA DAS COISAS
- AS PERCEPÇÕES GUARDAM ANALOGIA COM A NATUREZA HUMANA E NÃO COM O UNIVERSO

OS ÍDOLOS DA CAVERNA

- CADA HOMEM TEM EM SI UMA CAVERNA OU UMA COVA QUE INTERCEPTA E CORROMPE A LUZ DA NATUREZA
- CORRELAÇÃO COM A ALEGORIA DA CAVERNA DE PLATÃO
- CADA HOMEM CRÊ NA SUA NATUREZA PRÓPRIA E SINGULAR.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

As condições que devem ser satisfeitas para tais generalizações serem consideradas legítimas pelo indutivista podem ser assim enumeradas:

1. O **número de proposições** de observação que forma a base de uma generalização **deve ser grande**;
2. As observações devem ser repetidas sob uma **ampla variedade de condições**;
3. **Nenhuma proposição de observação deve conflitar** com a lei universal derivada.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Bacon recomendava coletar e registrar o maior número de dados sobre o fenômeno investigado, organizá-los em tabelas e buscar as regularidades, partindo das observações (em grande número, repetíveis, não conflitantes entre si) para as teorias e leis.

A tradição iniciada por Bacon está sintetizada nos **passos do método científico tradicional**, predominando desde o século XVII até o século XX. Segundo Zanetic (1989), a maioria dos **livros didáticos** e muitos trabalhos científicos e artigos publicados seguem a mesma descrição metodológica.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

No aforismo de número 40, Bacon introduz o conceito de **ídolo** da seguinte forma:

A formação de ideias e axiomas pela verdadeira indução é, sem dúvida, o remédio apropriado para afastar e repelir os ídolos.

- OS ÍDOLOS DA TRIBO
- OS ÍDOLOS DA CAVERNA
- OS ÍDOLOS DO FORO
- OS ÍDOLOS DO TEATRO

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

OS ÍDOLOS DO FORO

- PROVENIENTES, DE CERTA FORMA, DA INTERAÇÃO E DA ASSOCIAÇÃO RECÍPROCA DOS HUMANOS
- DEVIDO AO COMÉRCIO E NEGÓCIOS ENTRE OS HOMENS
- OS HOMENS SE ASSOCIAM GRAÇAS AO DIÁLOGO E AS PALAVRAS REFLETEM FORMAS COMUNS DE PENSAR.

OS ÍDOLOS DO TEATRO

- ÍDOLOS QUE IMIGRARAM PARA O ESPÍRITO DOS HOMENS POR MEIO DAS DIVERSAS DOCTRINAS FILOSÓFICAS
- REGRAS VICIOSAS DA DEMONSTRAÇÃO

Professor Jucelino Cortez



- As principais características dessa epistemologia:
- O conhecimento sempre deriva direta ou indiretamente da experiência sensível;
 - A busca pelo conhecimento é um procedimento lógico, algorítmico e rígido; seguindo-se rigorosamente as etapas do método científico chega-se, necessariamente, ao conhecimento científico;
 - O conhecimento científico é obtido por indução;
 - A evolução do conhecimento científico é cumulativa e linear;
 - O conhecimento científico é definitivo;
 - A especulação, a imaginação, a intuição, aspectos metafísicos ou a criatividade não devem desempenhar qualquer papel na construção do conhecimento científico;
 - As teorias científicas não são criadas, inventadas ou construídas, mas descobertas através de um conjunto de dados empíricos;
 - A ciência e a atividade observacional devem ser neutras, livres de pressupostos e preconceitos.

Professor Jucelino Cortez



- "Triste não é mudar de ideia. Triste é não ter ideias para mudar"
- "Não se aprende bem a não ser pela experiência"
- "As pessoas preferem acreditar naquilo que elas preferem que se seja verdade"
- "Todas as cores concordam no escuro"
- "A leitura traz ao homem plenitude; o discurso, segurança; e a escrita, precisão"
- "Não há nada que faça um homem suspeitar tanto como o fato de saber pouco"
- "A consciência é a estrutura das virtudes"

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

QUEM FOI

FRANCIS BACON FOI UM FILÓSOFO, POLÍTICO INGLÊS E UM DOS FUNDADORES DO MÉTODO INDUTIVO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA, O QUAL ESTAVA BASEADO NO EMPÍRICO. SEUS ESTUDOS CONTRIBUÍRAM PARA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA MODERNA.

TEORIA

PARA FRANCIS A CIÊNCIA ERA UMA TÉCNICA E OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS DEVERIAM SER CONSIDERADOS INSTRUMENTOS PRÁTICOS DE CONTROLE DA NATUREZA.

ELE PRETENDIA DEMOSTRAR SUA GRANDE PREOCUPAÇÃO COM OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS NA VIDA PRÁTICA. A CIÊNCIA DEVERIA VALORIZAR A PESQUISA EXPERIMENTAL BASEADA NA CONCRETE EMPÍRICA.

INDUTIVO

COM O INTUÍTO DE COMBATER OS ERROS PROVOCADOS PELAS CRENÇAS NOS IDÓLOS, BACON PROPE O MÉTODO INDUTIVO. SEGUNDO ELE, ESSA METODOLOGIA ESTARIA DIVIDIDA EM QUATRO ETAPAS:

FRANCIS BACON

BACON CRIOU UM MODELO DE INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DO MÉTODO DA INDUÇÃO, O QUAL ESTAVA BASEADO NA OBSERVAÇÃO PRECISA E MINUCIOSA DOS FENÔMENOS NATURAIS.

IDÓLOS

SEGUNDO BACON, A FIGURA DOS IDÓLOS ESTAVA BASEADA EM FALSAS NOÇÕES E HÁBITOS MENTAIS INCUTIDOS NA MENTALIDADE DOS HOMENS. PARA ELE, A CRENÇA NOS IDÓLOS PREJUDICAVA O AVANÇO DA CIÊNCIA E DA RACIONALIDADE HUMANA. DESSE FORMA, REVERTIU O PENSAMENTO DA FILOSOFIA MEDIEVAL ESCOLÁSTICA, A QUAL ESTEVE BASEADA EM NOÇÕES ABSTRATAS.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Mesmo Bacon tendo sido pioneiro na filosofia científica e mesmo que esse trabalho tenha sido importante e benéfico para a ciência na época, hoje é considerado como uma **visão ultrapassada e ingênua** do desenvolvimento do conhecimento científico.

De acordo com o indutivista ingênuo, a ciência começa com a observação. O observador científico deve ter órgãos sensitivos normais e inalterados e deve registrar fielmente o que puder ver, ouvir etc. em relação ao que está observando, e deve fazê-lo sem preconceitos.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

A Epistemologia de John Locke

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

John Locke (1632 – 1704)

Filósofo inglês, um dos principais representantes do empirismo britânico, ficou conhecido como o pai do liberalismo.

O empirismo é uma corrente filosófica, referente à teoria do conhecimento, que tem suas origens na filosofia aristotélica. O termo empirismo advém da palavra grega empeiria, que significa **experiência**.

Os empiristas se opunham aos racionalistas, que defendiam que o conhecimento é puramente racional e não depende da experiência.

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Locke ficou conhecido como o fundador do empirismo, além de defender a liberdade e a tolerância religiosa.

Como filósofo, pregou a teoria da **tábula rasa**, segundo a qual a **mente humana era como uma folha em branco**, que se **preenchia apenas com a experiência**.

Essa teoria é uma **crítica à doutrina das ideias inatas de Platão**, segundo a qual princípios e noções são inerentes ao conhecimento humano e existem independentemente da experiência

Professor Jucelino Cortez

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDE
Campus Passo Fundo

EDUCAÇÃO PÚBLICA 100% GRATUITA

Para Locke a experiência pode ser de dois tipos:

- EXTERNA** → IDEIAS SIMPLES DE SENSACÃO → FIGURA E MOVIMENTO
- INTERNA** → IDEIAS SIMPLES DE REFLEXÃO → DOR E PRAZER

Professor Jucelino Cortez



Dessa forma, Locke chama de qualidade o poder que as coisas têm de produzir as ideias em nós e distingue entre:



Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de René Descartes

Professor Jucelino Cortez



René Descartes (1596-1650) foi um filósofo e matemático francês. Criador do **pensamento cartesiano**, sistema filosófico que deu origem à Filosofia Moderna.

Ele é autor da obra "**O Discurso sobre o Método**", um tratado filosófico e matemático publicado na França em 1637. Uma das mais famosas frases do seu Discurso é "**Penso, logo existo**".

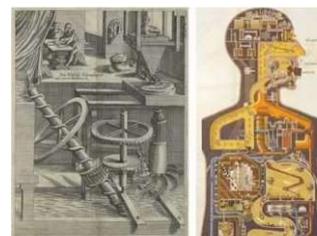
'Viver sem filosofar é o que se chama ter os olhos fechados sem nunca os haver tentado abrir'

Professor Jucelino Cortez



Sugeriu uma nova visão da natureza, que anulava o significado moral e religioso da época. Acreditava que a ciência deveria ser prática e não especulativa.

Descartes também se preocupou com as leis do movimento e tratou toda a natureza, inclusive o corpo humano, seguindo o modelo mecanicista.



Professor Jucelino Cortez



Descartes propôs, para a busca do conhecimento, um **método que considerava infalível**. Esse método baseava-se num **modelo matemático, desconsiderando a utilização dos sentidos**, à qual ele atribuía a ocorrência de erros.

Tratava-se apenas de uma investigação do pensamento, separando mente e matéria e, acreditando na possibilidade de **descrição objetiva do mundo material**, sem referência ao observador humano.

Professor Jucelino Cortez



O Discurso sobre o Método, obra de 1637 de Descartes, é um tratado filosófico e matemático que lançou as bases do racionalismo como a única fonte de conhecimento.

Acreditava na existência de uma **verdade absoluta, incontestável**. Para atingi-la desenvolveu o método da dúvida, que consistia em **questionar todas as ideias e teorias preexistentes**.

Professor Jucelino Cortez



Expõe 4 regras para se chegar ao conhecimento:

- 1. NADA É VERDADEIRO ATÉ SER RECONHECIDO COMO TAL
- 2. OS PROBLEMAS PRECISAM SER ANALISADOS E RESOLVIDOS SISTEMATICAMENTE
- 3. AS CONSIDERAÇÕES DEVEM PARTIR DO MAIS SIMPLES PARA O MAIS COMPLEXO
- 4. O PROCESSO DEVE SER REVISTO DO COMEÇO AO FIM PARA QUE NADA IMPORTANTE SEJA OMITIDO

Ao **duvidar de tudo** o quanto for possível, **alcançaria o conhecimento verdadeiro**, algo seguro que não pode ser duvidado (**indubitável**).

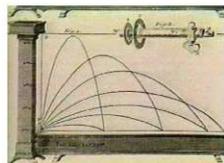
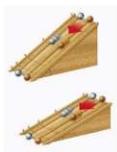
Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de Galileu Galilei

Professor Jucelino Cortez



Galileu Galilei (1564 - 1642), foi um astrônomo, físico e engenheiro florentino. Frequentemente é referenciado como "pai da astronomia observacional", "pai do método científico" e "pai da ciência moderna".



Professor Jucelino Cortez



Galileu desenvolveu a concepção heliocêntrica de Copérnico, desestabilizando a idéia, então vigente, de que a Terra era o centro do universo.

Supondo também a existência de uma **ordem matemática no mundo**, testou-a de diversos modos, inclusive com **experiências apenas do pensamento**. Com isso, **reuniu a observação, a razão** e a experiência para interpretar os fenômenos físicos.



Professor Jucelino Cortez



Uma das **principais influências de Galileu** para a epistemologia, o do método científico de **induzir leis tendo por base observações** mensuráveis da realidade.

RACIOCÍNIO LÓGICO E DEDUTIVO

Uma vez que um cientista tem **leis e teorias universais** à sua disposição, é possível derivar delas várias consequências que **servem como explicações e previsões**.

Professor Jucelino Cortez

A partir do século XVII em diante, como resultado do trabalho de Descartes (1596-1650) e Locke (1632-1704) em associação com a emergência da ciência moderna, a epistemologia passou a ocupar um plano central na Filosofia.



Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de David Hume

Professor Jucelino Cortez



David Hume (1711-1776) foi um filósofo, historiador e ensaísta britânico nascido na Escócia, que se tornou célebre pelo seu **empirismo radical** e ceticismo filosófico.

Ao lado de John Locke e George Berkeley, David Hume compõe a famosa tríade do empirismo britânico.

Professor Jucelino Cortez



Hume desenvolveu sua teoria por meio de um método experimental de raciocínio. Para o filósofo, **o conhecimento é desenvolvido através da experiência sensível** do ser humano, a qual está dividida em duas partes: impressões e ideias.



Professor Jucelino Cortez



David Hume argumentou **contra a indução**. A crítica de Hume partia do ponto de vista lógico, pois a **repetição regular** de um fenômeno **não implica sua ocorrência no futuro**.

Desde então, o problema quanto à (im)possibilidade lógica da indução é conhecido como "problema de Hume".

Professor Jucelino Cortez



Hume reforçou o pensamento empirista, admitindo que só a experiência permite estabelecer as leis naturais e as causas que produzem determinado efeito.

O empirismo e a indução prevaleceram e serviram de base para o positivismo.

Professor Jucelino Cortez



Por muito tempo os estudos sobre Hume destacaram apenas o **lado céptico-destrutivo de sua filosofia**, ao afirmar a impossibilidade de se alcançar alguma certeza ou verdade absoluta nas ciências indutivas.

Hume, por exemplo, em um capítulo de sua obra *Investigação sobre o entendimento humano*, afirmou que **não podemos comprovar a existência de Deus** mediante argumentos baseados na lógica.

Professor Jucelino Cortez



Hume é conhecido por aplicar o padrão de que não há ideias inatas e que **todo o conhecimento vem da experiência** rigorosamente ao nexa da causalidade e necessidade.



Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de Immanuel Kant

Professor Jucelino Cortez



Immanuel Kant (1724 –1804). Foi um filósofo alemão e um dos principais pensadores do Iluminismo. Seus trabalhos em epistemologia, metafísica, ética e estética tornaram-no uma das figuras mais influentes da filosofia ocidental moderna.

Kant tentou resolver as **questões entre o racionalismo** de Descartes e Leibniz e **o empirismo** dos filósofos David Hume e John Locke.

Professor Jucelino Cortez



Em sua doutrina do idealismo transcendental, Kant argumentou que o **espaço e o tempo são meras "formas de intuição"** que estruturam toda a experiência e que os objetos da experiência são meras "aparências".

A natureza das coisas como elas são em si mesmas é **incognoscível para nós**.



Professor Jucelino Cortez

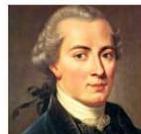


Kant revela que **o espírito ou razão**, modela e **coordena as sensações**, das quais as impressões dos sentidos externos são apenas matéria prima para o conhecimento.

O julgamento estético e teleológico unem nossos julgamentos morais e empíricos, de modo à unificar o seu sistema.

Vale citar que Kant foi um **entusiasta do Iluminismo** europeu e estadunidense, onde publicou a obra "*O que é o Iluminismo?*" (1784).

Professor Jucelino Cortez



Em uma tentativa de contrariar o ceticismo, ele escreveu a **Crítica da Razão Pura** (1781/1787), sua obra mais conhecida.



Kant traçou um **paralelo com a revolução copernicana** em sua proposta de pensar os objetos dos sentidos em conformidade com nossas **formas espaciais e temporais** de intuição e as categorias de **nosso entendimento**, de modo que tenhamos conhecimento a priori desses objetos.

Professor Jucelino Cortez



Na obra "*Crítica da razão pura*" (1781), Kant busca formular **maneiras para fazermos um bom uso do entendimento**.

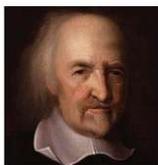
Ao **perceber que somos limitados** pelo que nos é dado conhecer, não poderemos conhecer a verdades sobre o mundo "como ele é em si". Isso porque percebemos e **pensamos o mundo de formas determinadas**.



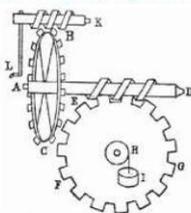
Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de Thomas Hobbes

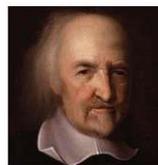
Professor Jucelino Cortez



Thomas Hobbes (1588-1679) pensador inglês, Influenciado por grandes nomes como Francis Bacon e Galileu Galilei, Hobbes **refutou a metafísica e buscou a causa e a propriedade das coisas**.



Professor Jucelino Cortez



O **ponto de partida** da filosofia de Thomas Hobbes **se dá com a física**: ele acreditava que **a filosofia é a ciência dos corpos**, ou seja, tudo possui existência material, e, os corpos se dividiriam em corpos naturais (filosofia natural) e corpos artificiais (filosofia política).

Dentre as principais características de seu empirismo, estão o **materialismo** (concepção de que tudo possui existência material, desprezando, portanto, a existência de seres imateriais) e o **mecanicismo** (concepção em que os fenômenos são explicados por causas mecânicas, ou seja, força e movimento), sendo estas **ideias inerciais e antiteológicas**.

Professor Jucelino Cortez

A Epistemologia de Isaac Newton

Professor Jucelino Cortez



Sir Isaac Newton (1642 - 1727) foi um matemático, físico, astrônomo, teólogo e autor inglês amplamente reconhecido como um dos cientistas mais influentes de todos os tempos e como uma figura-chave na Revolução Científica.

Seu livro *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (Princípios Matemáticos da Filosofia Natural), publicado pela primeira vez em 1687, lançou as **bases da mecânica clássica**. Newton também fez contribuições seminais à óptica e compartilha crédito com Gottfried Wilhelm Leibniz pelo desenvolvimento do **cálculo infinitesimal**.

Professor Jucelino Cortez



Os filósofos do Iluminismo escolheram uma breve história dos predecessores científicos - principalmente **Galileu, Boyle e Newton** - como **os guias e garantidores de suas aplicações do conceito singular de natureza e lei natural** a todos os campos físicos e sociais da época.

Foi a **concepção de Newton** do universo, baseada em leis naturais e racionalmente compreensíveis, que se tornou uma das **sementes da ideologia do Iluminismo**.

Professor Jucelino Cortez



As 4 Regras para o Raciocínio em Filosofia Natural de Newton:

•REGRA I

Não devemos admitir mais causas para as coisas naturais do que aquelas que forem verdadeiras e suficientes para explicar as suas aparências.

•REGRA II

Portanto, aos mesmos efeitos naturais devemos, na medida do possível, atribuir as mesmas causas.

Professor Jucelino Cortez



•REGRA III

As qualidades dos corpos que não admitirem nem aumento nem diminuição de grau, e que se concluir pertencerem a todos os corpos ao alcance de nossos experimentos, devem ser tomadas como sendo as qualidades universais de todos os corpos.

Professor Jucelino Cortez



•REGRA IV

Na filosofia experimental devemos encarar as proposições inferidas a partir dos fenômenos por indução geral como sendo precisamente ou aproximadamente verdadeiras, a despeito de quaisquer hipóteses contrárias que possam ser imaginadas, até que ocorram outros fenômenos, pelos quais elas podem ser tornadas mais precisas ou suscetíveis de exceções. Devemos seguir esta regra, de que o argumento por indução não pode ser evitado por hipóteses.

Professor Jucelino Cortez