

Metodologia de Intervenção Ergonômica

Fernando Gonçalves Amaral
PPGEP - UFRGS

Epistemologia e Ética

- **Epistemologia:**
epistheme = verdade; *logos* = conhecimento; *ia* = arte de
Estudo da verdade ou a ciência do saber
Lógica das ciências, considera a maneira pela qual o(s) saber (es) se organizam e se constroem
- **Ética:**
Reflexão sobre as escolhas importantes da vida, em função dos códigos morais
 - decisão sobre uma operação cirúrgica (aborto)
 - desenvolvimento
 - proteção ao meio-ambiente
- **Política**

A normalidade e a verdade

- O que é normal ?
- O que é verdade ?
- A noção de ambigüidade
 - **exemplo 1:**
objeto x balão hélio
 - **exemplo 2:**
o que não é estatisticamente esperado é patológico?
(estudos epidemiológicos)

Apriorismo - racionalismo

- *Subjetivismo, idealismo, racionalismo, inatismo, apriorismo:*
- São conceitos que designam a tendência da teoria do conhecimento que, diante dos pólos sujeito-objeto, privilegiam o primeiro (Descartes 1596- 1650).

Apriorismo - relativismo

- Baseia-se no conceito de que o desenvolvimento intelectual é determinado pelo sujeito e não pelo meio, ou seja, de dentro para fora. Afirma que o indivíduo nasce inteligente e com o passar do tempo reorganiza o seu conhecimento pelas percepções do meio ambiente.
- O termo *inato* indica "o que nasce com o sujeito" e o termo *a priori* significa "o que é anterior a experiência sensível".

Apriorismo - relativismo

- Por este pensamento, as idéias não derivam do particular, mas já se encontram no espírito, com instrumentos de fundamentação para apreensão de outras verdades. Sendo *inatas* vêm da razão e portanto não estão sujeitas a erro, assim independentes das idéias que vêm de fora formadas pelos sentidos e pela imaginação.
- Para os aprioristas, se o conhecimento é uma forma pela qual entramos em contato com a realidade, não poderemos saber se o que conhecemos é verdadeiro ou falso se não tivermos um critério seguro.

Empirismo

(grego *empeiria* ou *experiência*).

- O empirismo (do grego *empeiria* ou *experiência*) é a corrente epistemológica na qual o desenvolvimento intelectual é determinado pelo meio ambiente, ou seja, pela força do meio, não dependendo do sujeito, é de fora para dentro. Pelo empirismo o indivíduo não nasce inteligente, sendo submetido a estímulos externos que desencadeiam reações que são assimiladas ou não pelo ser humano.

Empirismo

- Logo, os empiristas afirmam que o conhecimento só se forma após a experiência sensível, sendo este proveniente de duas fontes possíveis para a geração do conhecimento: a sensação e a reflexão.
- Locke (1632-1704) partiu do pensamento cartesiano, mas escolheu outro caminho para resolver o problema do conhecimento.

Empirismo

- Dessa forma, critica as idéias inatas de Descartes, afirmando que a alma é como uma *tabula rasa*, uma tábua onde não há inscrições, uma cera na qual não há qualquer impressão. O conhecimento só se forma após a experiência sensível.
- Segundo Locke há duas fontes possíveis para as idéias: a sensação e a reflexão.

Positivismo

- Auguste Comte (1798-1857) - Herdeiro da tendência empirista.
- Recusa as explicações teológicas e metafísicas, consideradas formas inferiores de compreensão do mundo.
- Para Comte o ponto mais alto da maturidade do espírito humano corresponde ao estado positivo, que se opõe a tudo o que é quimérico, incerto, vago.

Positivismo

- A explicação dos fatos se reduziria aos seus termos reais, acessíveis por meio da observação e da experimentação, que permitem a descoberta das relações entre os fenômenos, ou seja, o estabelecimento das leis invariáveis da natureza.
- O conhecimento científico se sobrepõe a outras formas de conhecimento, tais como a religião e a filosofia.

Epistemologia genética

- **Epistemologia Genética : construtivismo ou cognitivismo**
Jean Piaget
- O construtivismo afirma que o desenvolvimento intelectual é determinado pela relação do sujeito com o meio. Para os construtivistas o sujeito não necessariamente nasce inteligente e também não é totalmente dependente da força e influência do meio. Pelo contrário, interage com o meio ambiente respondendo aos estímulos externos, analisando, organizando e construindo o seu conhecimento.
- O conhecimento surge da ação e se constitui em uma ação (intenção).

Epistemologia genética

■ Com relação ao cognitivismo, observa-se alguns problemas destas correntes:

- **Ao inatismo** - Se as idéias são inatas e devem ser intemporais (permanentes), como se explica a sua mudança no tempo e no espaço?
- **Ao empirismo** - Se a experiência é fundamental, como considerar que as sensações individuais (particulares e subjetivas) podem nos levar a um conhecimento universal?

Epistemologia genética

- A teoria piagetiana nega a forma absoluta como o racionalismo e o empirismo explicam a questão do conhecimento. Todavia, Piaget considera a experiência física ou empírica (empiricismo), mas defende que o conhecimento não depende somente dela. Da outra forma, acredita na razão (racionalismo), porém para ele esta não é inata.
- Para Piaget o empirismo não serve pois: quais as observações, as experiências, as evidências empíricas que permitiram sustentar a afirmação de que a observação sensorial é a fonte primária do conhecimento?

***As idéias não foram feitas
para serem pensadas,
mas vividas ...***

André Malraux

Noção de representação

Paradigma - eficiência x eficácia

- Quando a NASA começou a mandar astronautas para o espaço, rapidamente descobriram que as esferográficas não escreveriam em gravidade zero.
- Para resolver este problema, os cientistas da NASA gastaram uma década e 12 bilhões de dólares, para desenvolver uma caneta que escrevesse: em gravidade zero, de pernas para o ar, debaixo da água, em qualquer superfície, incluindo vidro e a temperaturas que fossem desde o negativo até aos 300°C.

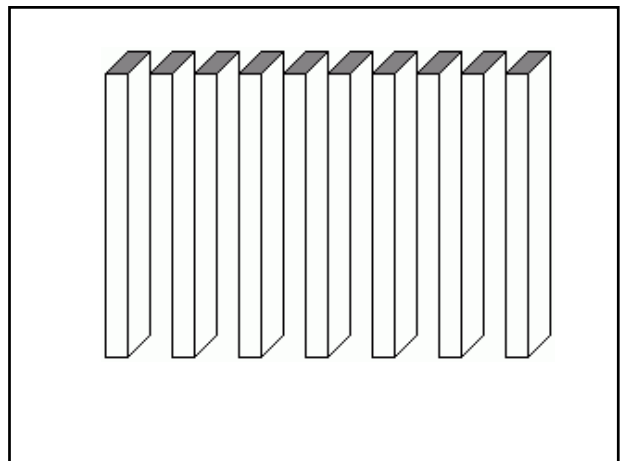
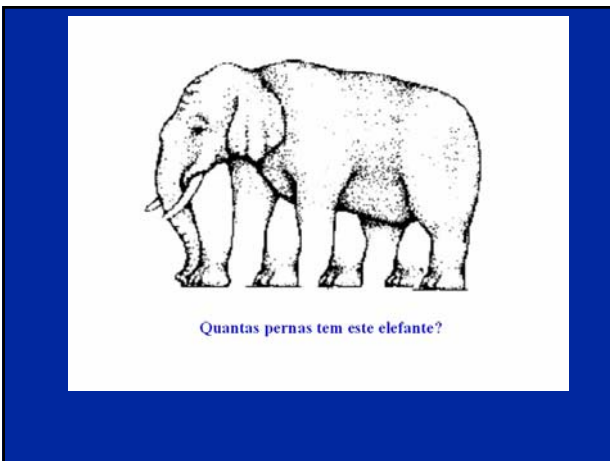
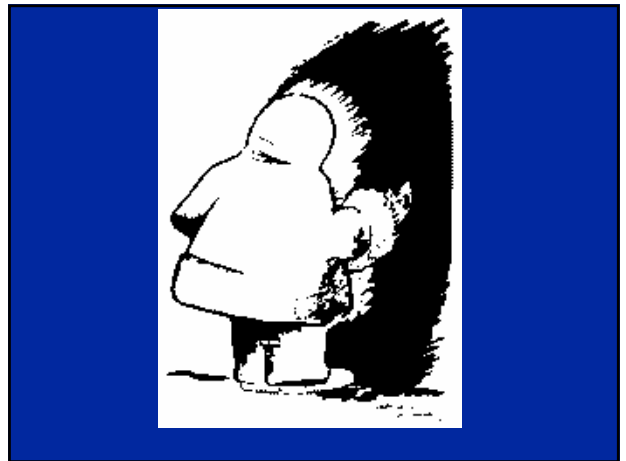
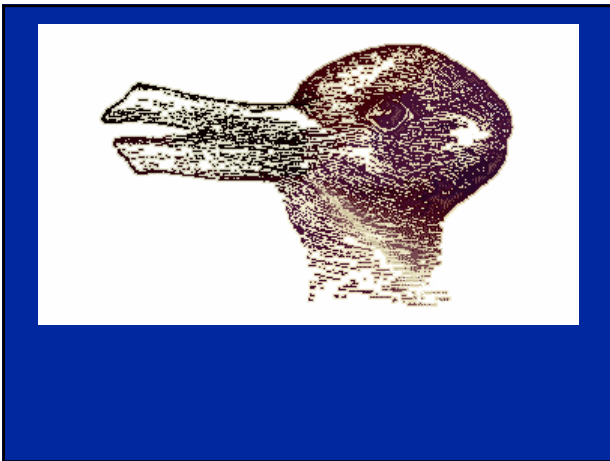
Já os russos usaram um lápis ...

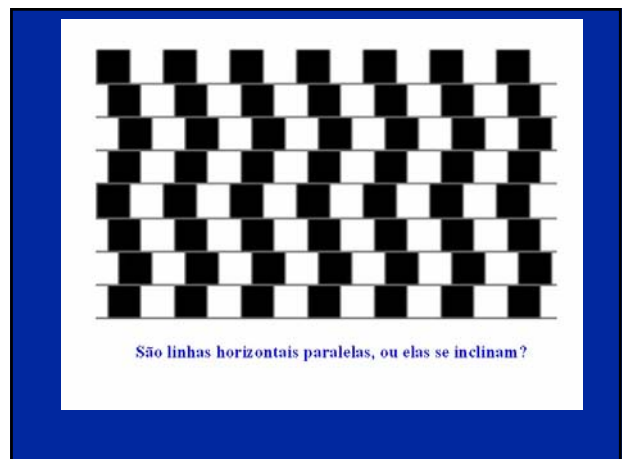
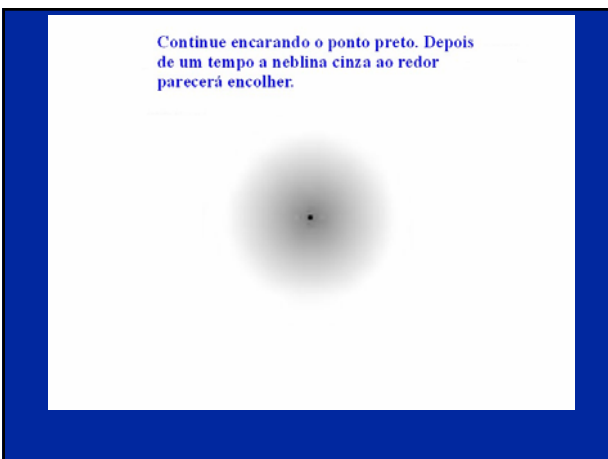
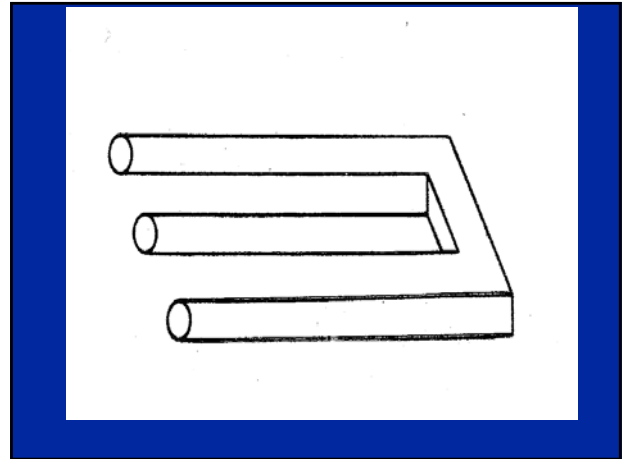
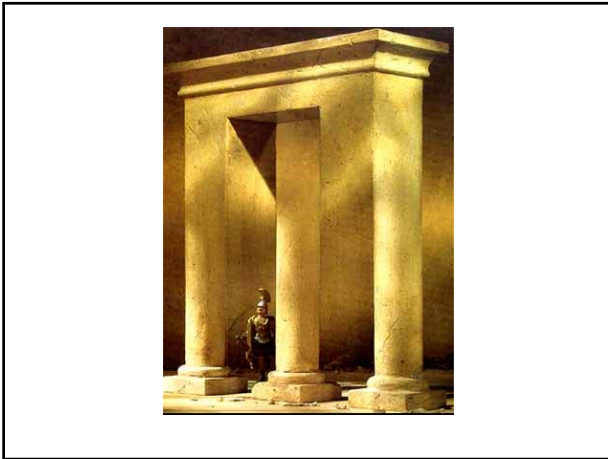
A representação de Claude Bernard

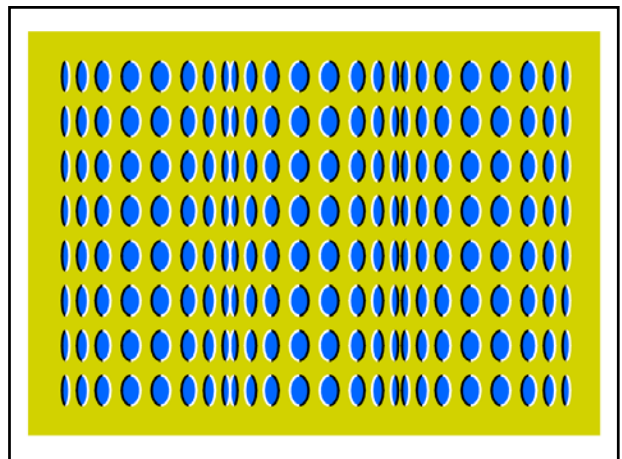
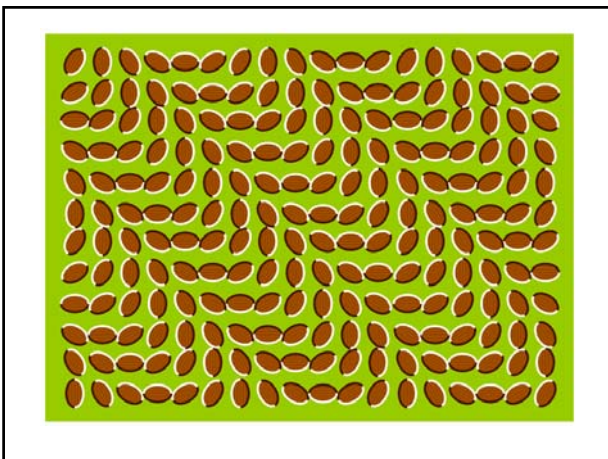
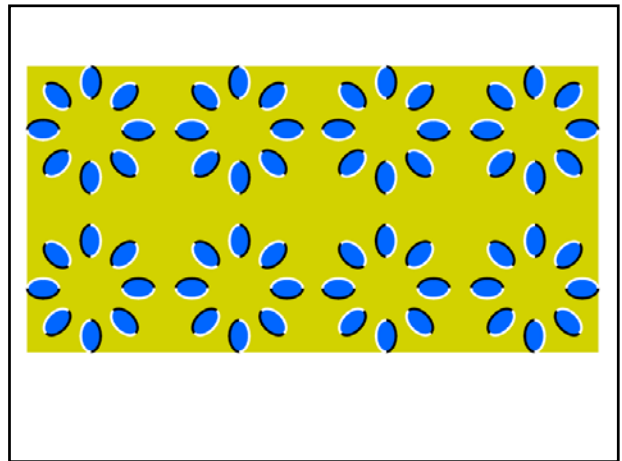
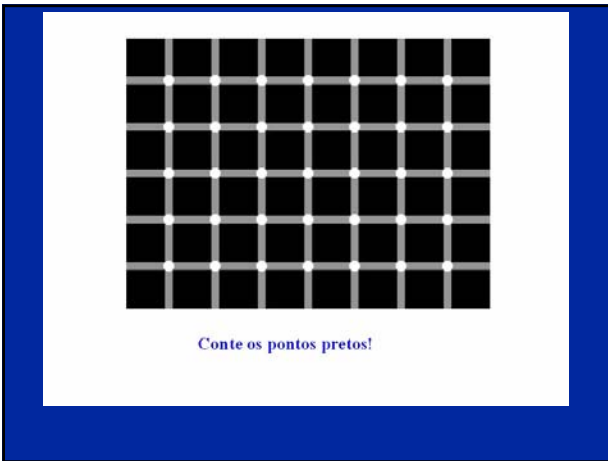
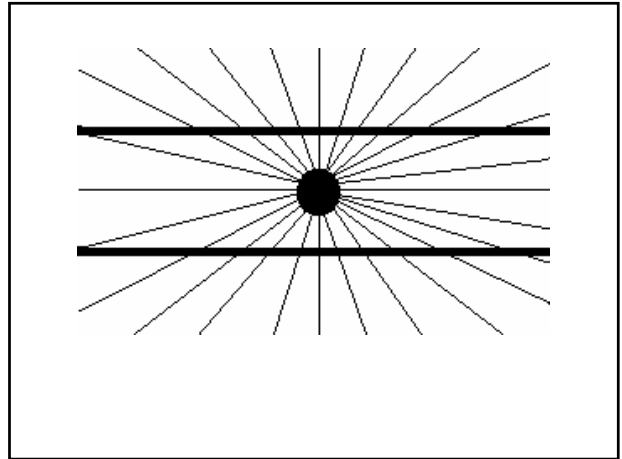
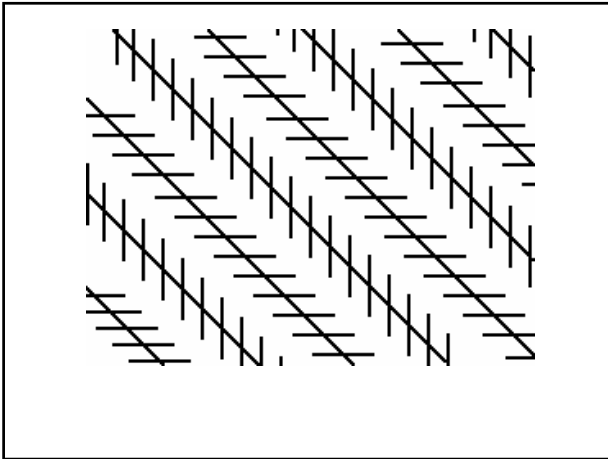
- **Verificação experimental ...
fiel à realidade – espontânea**
- **método científico x observação**
 - observação
 - dedução ou hipóteses com relação às leis
 - verificações experimentais
 - provas
 - construções teóricas

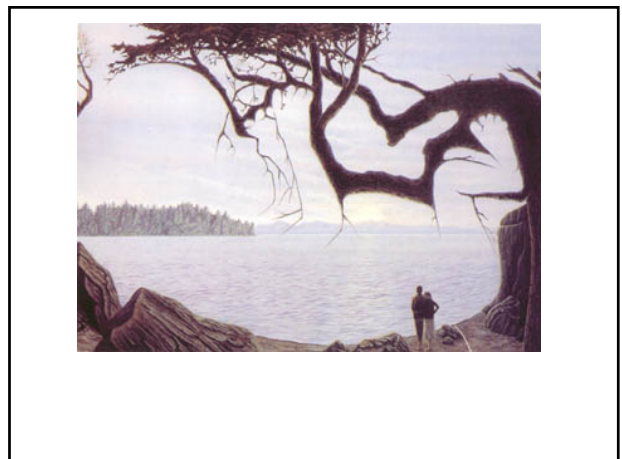
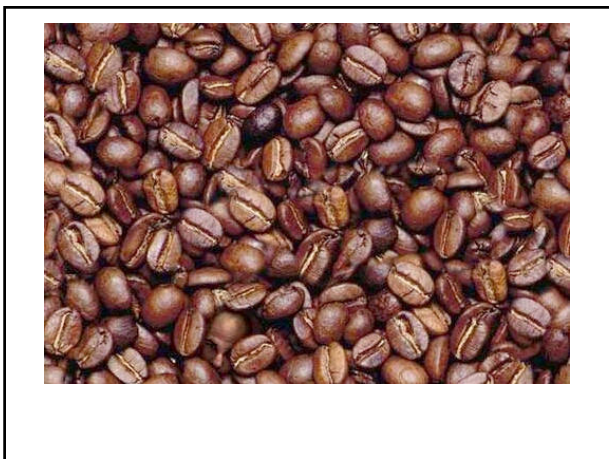
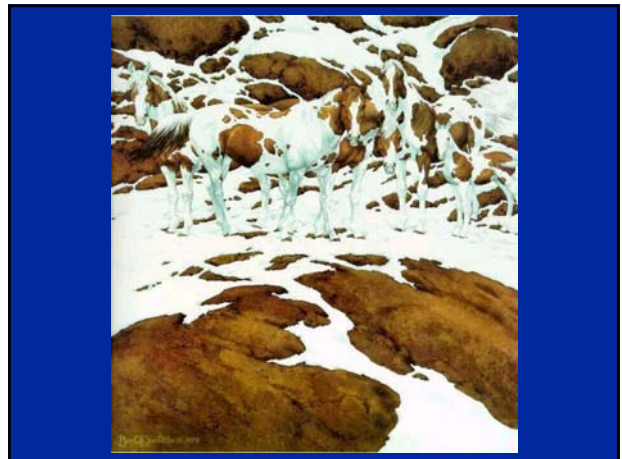
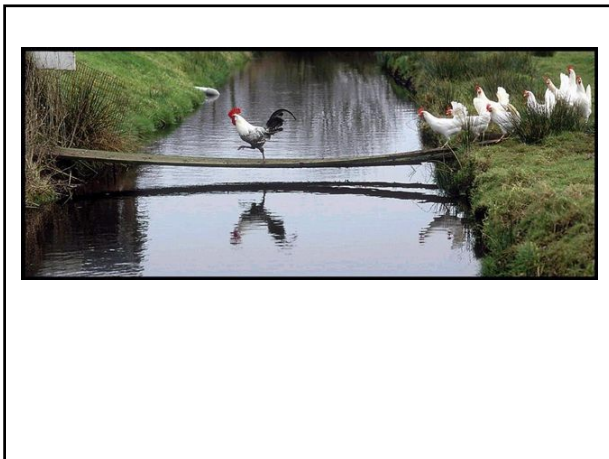
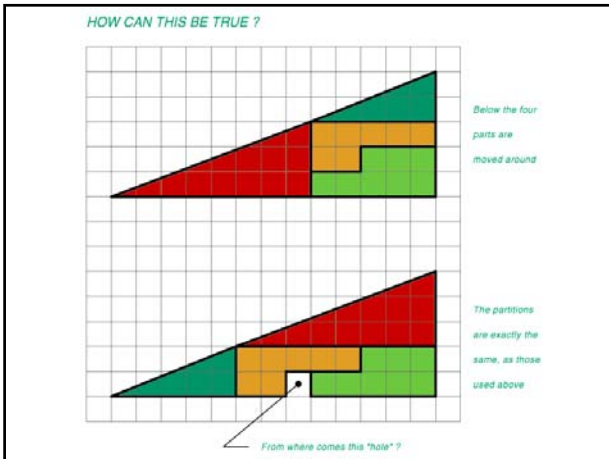
Observar :

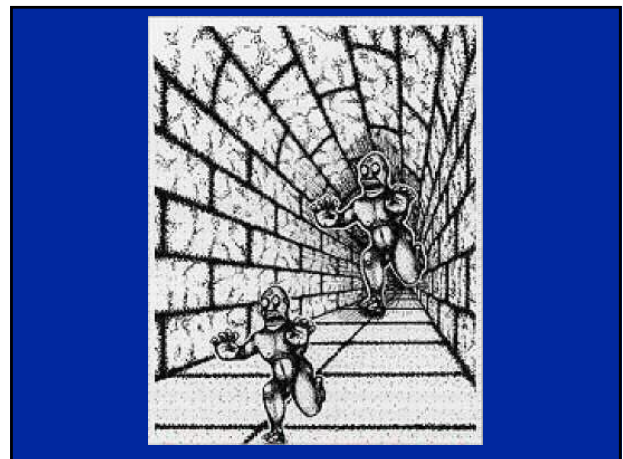
- **é receber uma informação já presente no mundo ?**
- **é construir e estruturar uma interpretação interessante do mundo ? (estruturar um modelo teórico)**
- **é uma descrição em função de um projeto ?**











Olhe abaixo e diga as CORES, não as palavras:

AMARELO AZUL LARANJA
PRETO VERMELHO VERDE
ROXO AMARELO VERMELHO
LARANJA VERDE PRETO
AZUL VERMELHO ROXO
VERDE AZUL LARANJA

Conflito no Cérebro!
O lado direito do seu cérebro tenta dizer a cor,
mas o lado esquerdo insiste em ler a palavra.

Intervenção Ergonômica Método

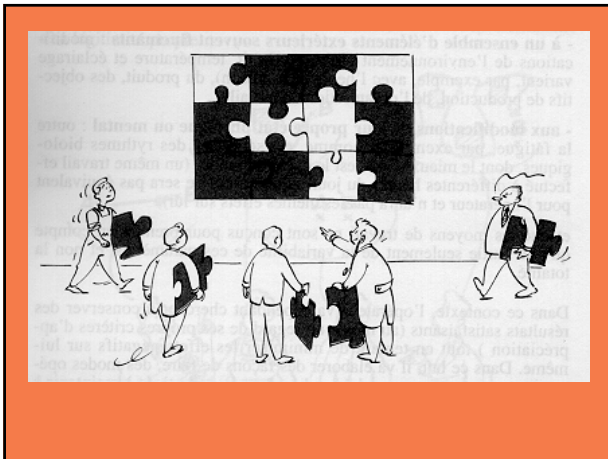
Intervenção ergonômica:

Da posição de **observador** na análise do trabalho para a de **ator** no processo de concepção

Observa-se somente uma janela da realidade

Logo ...

A interpretação só será possível se o contexto for conhecido



Complexidade

Dúvida quanto à unicidade de um só objetivo.

Nega a linearidade de um fenómeno.

- *Mas é necessário **ver** alguma coisa para poder interpretar! Logo ...*

Modelização

- *Modelar » reduzir » definir*

Significa colocar limites. Quanto mais algo está delimitado, mais claro se torna.

*Trata-se de uma redução para poder **ver** melhor ——— **ANALISAR**.*

***ANALISAR** é a arte de **DEFINIR** !!!!*

- *O **trabalho** (**atividade**) não existe todo segmentado, mas ...*

... estes segmentos recortados, todos juntos formam o trabalho.

*Então, decompondo-o (reduzindo) em partes, pode-se dar conta da **realidade**.*

- *O operador tem uma visão sintética da tarefa, sem a qual não saberia realizá-la.*

Porém ...

... sabe reconstruí-la por partes.

Modelos e modelização da atividade

- *Modelos empíricos sintéticos*
 - *matemáticos*
 - *analíticos: descritivos*
- *Modelos práticos*
- *Modelo de senso comum*

Intervenção ergonômica

- ***Inspeção - Viabilidade***
- ***Observação***
- ***Diagnóstico primário***
- ***Análise aprofundada***
- ***Estudo de proposição de melhorias***
- ***Prototipagem***
- ***Validação***

1) Inspeção – Viabilidade

- ***Análise da demanda***
 - *Identificação de indicadores gerais*
 - *Entender o porquê e como realizar a intervenção*
 - *Definição do plano de diretrizes ou o encaminhamento a seguir*

Fase inicial de implantação

- ***Definir claramente com os trabalhadores e a direção da empresa, as razões e os objetivos do estudo.***
- ***Esta fase de esclarecimento é um fator determinante do sucesso do futuro estudo.***

2) Observação – Apreciação

- ***Primeira etapa - Conhecer a empresa***
Antes de ater-se aos postos de trabalho:
 1. ***Conhecer o sistema de produção ou de serviço***
 - *funcionamento da empresa (organização)*
 - *sistema de produção (linha, células de manufatura)*
 - *o produto ou o serviço*
 2. ***Conhecer a divisão das tarefas***
 3. ***Compreender a lógica da organização***
 4. ***Identificar os problemas ligados à estrutura***

2) Observação – Apreciação

Recolher os indicadores ou sinais particulares que manifestam a existência de problemas

1. *Inventário dos setores*
2. *Análise de dependência entre os setores*
3. *Inventário das restrições de cada setor*
4. *Índices globais de tensões*
5. *Índices de tensões por setor*
6. *Análise da faixa etária do pessoal - global e por setor*

2) Observação – Apreciação

- ***Segunda etapa - Analisar a situação geral***
 - *Identificar os setores problemáticos e que seria melhor conhecer seus pormenores*

2) Observação – Apreciação

1. Estudo comparativo dos setores - escolha do que deve ser analisado mais detalhadamente

Identificação dos setores mais problemáticos.

Trata-se de:

- um posto de trabalho?
- de um serviço?
- de um atelier?
- de um problema particular?

2) Observação – Apreciação

2. Uma vez o(s) setor(es) escolhido(s):

Analisar:

Conteúdo do trabalho

2) Observação – Apreciação

■ Terceira etapa - Pesquisa de campo

Proceder a complementação das informações recolhendo a opinião dos trabalhadores implicados

Fazer ressaltar os pontos fortes e os pontos fracos

3) Diagnóstico primário

Trata-se de um relatório com um balanço completo da situação que prevalece nos postos de trabalho.

3) Diagnóstico primário

O relatório que deve permitir caracterizar as prioridades:

- as situações estudadas devem fazer parte de um estudo aprofundado com relação a outras situações de trabalho?
- se afirmativo, quais são os fatores da situação de trabalho mais críticos?

Praticamente significa

1. Situar os postos no sistema a que eles pertencem

- Com quais outros postos os postos estudados estão em relação?

(macro fluxos)

- A natureza da relação e das interações: interdependência recíproca, dependência do tipo hierárquico ou técnico, colaboração ocasional, de natureza informal, divisão da carga de trabalho, ... ?

- Qual e como é o circuito do fluxo dos produtos ?
- Qual e como é o circuito de comunicação ?
- Os problemas identificados pelo diagnóstico primário são ligados ou agravados pelo sistema produtivo?

4) Análise aprofundada

- Trata-se do estudo detalhado das atividades de trabalho dos operadores e das análises mais especializadas de fatores particulares, considerados como prioritários com base no diagnóstico primário.

4) Análise aprofundada

1. Descrever o trabalho real

- A atividade do operador
- Compreender as razões da diferença entre a tarefa e a atividade é um dos pontos-chave da metodologia ergonômica.

Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

- O objetivo da **Análise Ergonômica do Trabalho** é o esforço para conhecer o comportamento do operador.
- Tendo como base as evidências das diferenças entre:
 - o trabalho **prescrito** = tarefa
 - o trabalho **real** = atividade

Atividade é a expressão do funcionamento do homem na execução de sua tarefa.

Análise ergonômica significa

- **Analisar as exigências da tarefa confiada a um operador e os diferentes fatores que influenciam as relações entre o homem e o trabalho (atividade)**

"Não existe um método de análise que seja universalmente adotado e normalizado"

Estas diferenças de comportamento são reveladoras:

- das disfunções do sistema,
- da problemática de trabalho tal qual é ressentida pelos trabalhadores
- das estratégias empregadas para limitar esta problemática a um nível julgado aceitável.

As diferenças observadas podem dizer respeito:

- à ordem das operações;
- às ferramentas ou o material utilizado;
- aos comandos ou os sinais utilizados;
- ao emprego de proteções;
- à maneira de remediar os incidentes;
- à manutenção e às regulagens dos equipamentos; etc.

Na prática, a descrição do trabalho real comporta:

- a filmagem das tarefas desenvolvidas
- a observação da cronologia das operações tipo
- a determinação da seqüência lógica destas operações
(fluxo das tarefas)

- a consideração das operações anexas menos freqüentes ou aleatórias (incidentes técnicos, limpezas de máquina, regulagens, controles a realizar).

- estas operações podem ser a fonte de uma carga de trabalho importante, mesmo que a atividade principal não apresente problemas particulares.

- a confrontação das observações realizadas e os dados recolhidos junto ao trabalhador com os documentos, procedimentos de trabalho e regras estabelecidas pela administração e direção.

2. Estudar a tarefa em termos de informações:

a) recebidas:

- sua origem: máquina, produto, computador, outro operador
- seu modo de percepção sensorial: visual, auditivo, táctil
- seu apoio ou suporte: verbal, documento "papel", monitor de um terminal, dispositivo de visualização (digital, ponteiro...).
- *A qualidade da apresentação destes suportes: informação de fácil detecção, identificação, interpretação?*

- seu conteúdo e a sua pertinência com relação à tarefa
(ao contrário, certas informações importantes fazem falta?)

- sua freqüência ("restrição" quantitativa)
- sua urgência ("restrição" de tempo).

b) tratadas:

A informação recebida implica em:

- uma resposta automática (fruto da aprendizagem)
- uma escolha entre várias alternativas
- um raciocínio mais ou menos complexo
- recorrência a dados memorizados pelo operador

c) transmitidas:

- em direção de ?
- sobre qual suporte?
- qual conteúdo?

Permite apreender com maior precisão o trabalho mental efetuado pelo operador e a carga mental que pode eventualmente resultar.

3. Appreciar a vivência ou a experiência da tarefa pelo trabalhador

- Este aspecto é fundamental.
- Trata-se de confrontar a *visão objetiva* daquele que observa através da medida e da análise, com a *visão daquele que realiza o trabalho*.
- Através de questionários, de entrevistas dirigidas ou não.

- Questões mencionando:

- as relações informais com a equipe de trabalho;
- as relações com a administração e com os contra-mestres;
- as razões motivando certos procedimentos de trabalho não conformes com os procedimentos prescritos;
- o lugar, o status do trabalhador no grupo ou setor de trabalho;
- a remuneração, as possibilidades de promoção.

4. Fazer a ligação com certos indicadores sociais

- Em muitos casos, a análise ergonômica será utilmente confrontada:
 - aos indicadores de produção;
 - às estatísticas de absentismo e às de *turnover*, ou à taxa de mutações;
 - ao clima social da empresa: paradas de trabalho; greves; reivindicações;
 - aos acidentes de trabalho (causando ou não afastamento do emprego).

5) Estudo de proposição de melhorias

Com base nas análises aprofundadas propor melhorias.

Proceder como segue ...

Da análise da atividade à elaboração de soluções

- Constituição de uma base de dados descrevendo a atividade dos operadores;
- Determinação das tarefas respectivas dos operadores e do sistema;
- Constituição de uma base de dados descrevendo a atividade dos operadores na futura situação (projeto de concepção);
- Definição da localização dos operadores no atelier;
- Estabelecimento de parâmetros de conduta e de sua forma;
- Escolha das tecnologias empregadas por ferramenta de trabalho em cada posto;
- Especificações detalhadas do sistema de trabalho no posto de trabalho.

Constituição de uma base de dados descrevendo a atividade dos operadores

- **Objetivo:** explicitar os determinantes da atividade dos operadores antes da mudança da situação de trabalho.
- **Princípio:** após a análise da atividade é possível decomporla em tarefas independentes, úteis para a concepção. Propõe-se proceder em 5 passos:
 1. Atividade preliminar no início da atividade
 2. Atividade de início da tarefa;
 3. Atividade de realização da tarefa;
 4. Atividade preliminar de fim de tarefa;
 5. Atividade de fim da tarefa.

Constituição de uma base de dados descrevendo a atividade dos operadores

Denominação da tarefa		Como?		Com o quê?			Onde?	
Seqüências	Tarefas operador	Operador	Automatismo	Operador	Automatismo	Manual	Automático	
	Atividade preliminar início da tarefa							
	Atividade de início da tarefa							
	Atividade de realização da tarefa							
	Atividade preliminar de fim de tarefa							
	Atividade de fim de tarefa							

Determinação das tarefas respectivas dos operadores e do sistema

- **Objetivo:** decidir os papéis respectivos do operador e do sistema. Visa explorar ao máximo as qualidades de cada um.
- **Princípio:** consiste em fazer corresponder as qualidades respectivas do sistema e do operador. Definição dos papéis a partir de suas características conhecidas (Ex. o grau de confiabilidade das instalações e de domínio do processo).

Constituição de uma base de dados descrevendo a atividade dos operadores na futura situação de trabalho

- **Objetivo:** antecipar a atividade dos operadores na futura situação de trabalho e sua variabilidade.
- **Princípio:** para cada tarefa, as tabelas descrevem como os operadores trabalham, quais ferramentas e informações eles utilizam e em que momento eles o fazem. O ergonômista analisa então o funcionamento cognitivo, as capacidades físicas e os modos de cooperação.

Constituição de uma base de dados descrevendo a atividade dos operadores na futura situação de trabalho

Natureza da tarefa		Como?		Com o quê?			Onde?	
Seqüências	Tarefas operador	Operador	Automatismo	Operador	Automatismo	Manual	Automático	
	Atividade preliminar início da tarefa							
	Atividade de início da tarefa							
	Atividade de realização da tarefa							
	Atividade preliminar de fim de tarefa							
	Atividade de fim de tarefa							

Definição da localização dos operadores no atelier

- **Objetivo:** repartir os comandos e as informações no atelier ou sala de controle para que a localização dos operadores seja mais otimizada possível. Para tal, reconstituir a dimensão espaço-temporal da atividade na futura situação de trabalho.
- **Princípio:** duas etapas:
 1. definir a localização e a duração de trabalho para cada tarefa.
 2. homogeneizar os deslocamentos do operador.

Definição da localização dos operadores no atelier

Etapas	Comandos e parâmetros	Equipamentos relacionados com comandos e parâmetros	Duração da tarefa	Localização do operador Local / Indiferente
Etapa 1				
Etapa 2				
Etapa 3				

Estabelecimento de parâmetros de conduta e de sua forma

- **Objetivo:** repertoriar os comandos e parâmetros que o operador utilizará. Estabelecer para cada um deles a sua localização, formato e relações.
- **Princípio:** para fornecer informações pertinentes ao concepor:
 1. definir o formato
 2. entrada e saída
 3. relação entre parâmetros
 4. natureza
 5. localização

Estabelecimento de parâmetros de conduta e de sua forma

Natureza fase	Operador			Sistema	
	Parâmetros e comandos	Forma	Localização	Parâmetros e comandos	Condições técnicas
Controle do processo					
Controle das instalações					

6) Prototipagem – Simulação

Realização de protótipos ou de simulações para implementar eventuais mudanças

Técnicas de simulação de trabalho

7) Validação

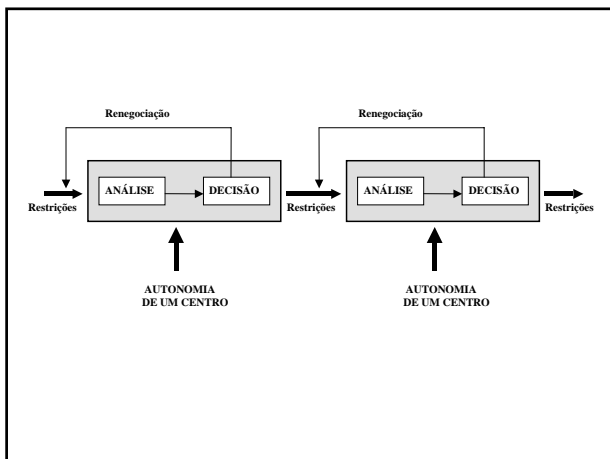
Após a aceitação do ponto de vista técnico e funcional, realizar a validação das mudanças propostas com os usuários.

Exemplo de intervenção

A intervenção foi realizada com um engenheiro responsável pelas obras de uma empresa especializada em obras de arte da rodovia A-160, ligando Paris ao sul da França.

Exemplo de intervenção

A base teórica para análise dos problemas que o engenheiro experimenta durante sua jornada de trabalho foi a *Négociation de Contraintes* (Negociação de restrições) de Gilbert de Terssac.



Os problemas começam quando do início do planejamento do canteiro de obras e depois com o seu desenvolvimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAIS

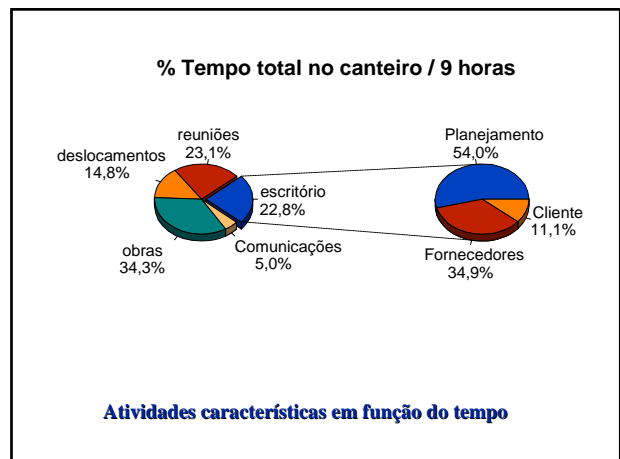
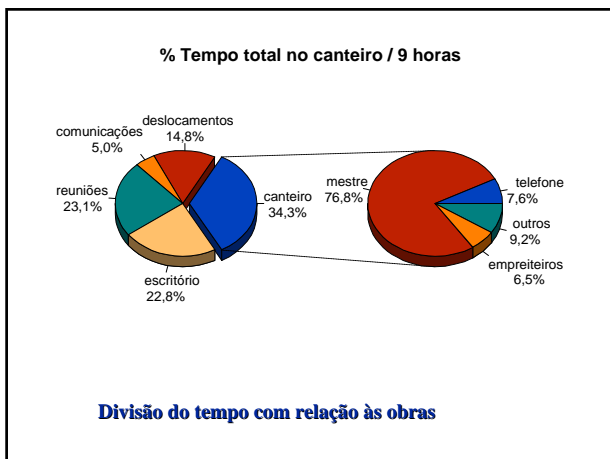
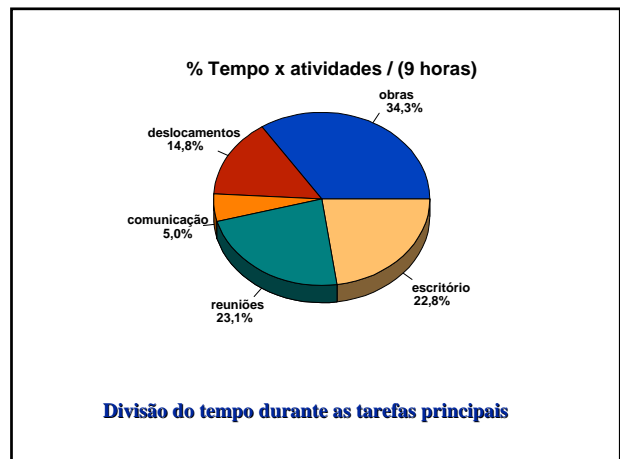
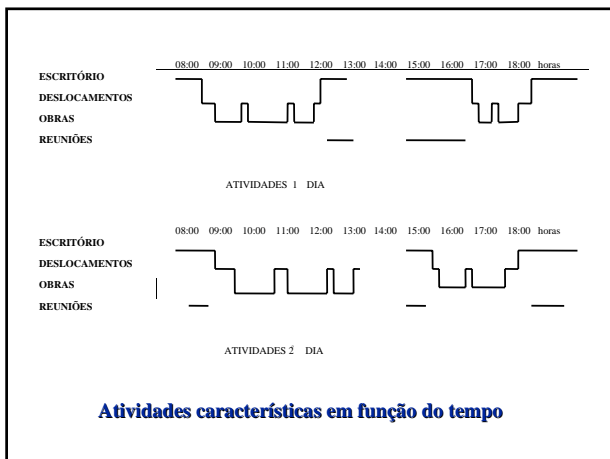
- Tabelas
- Checklists
- Gravador cassete

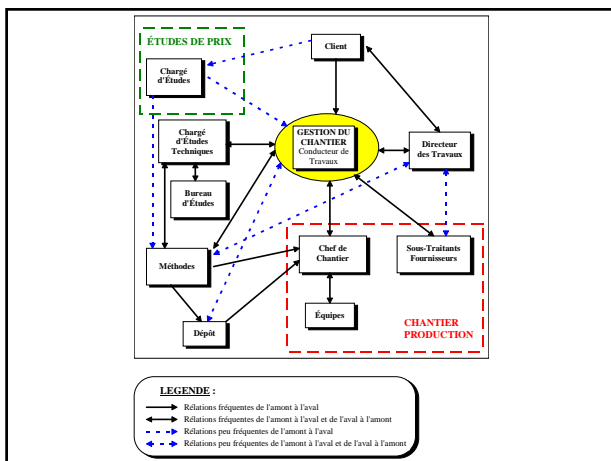
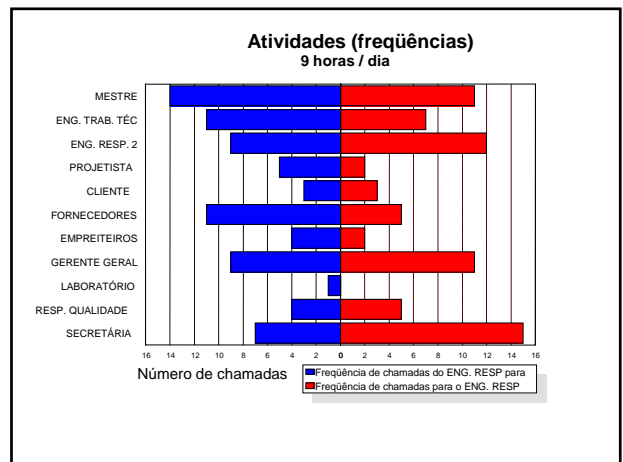
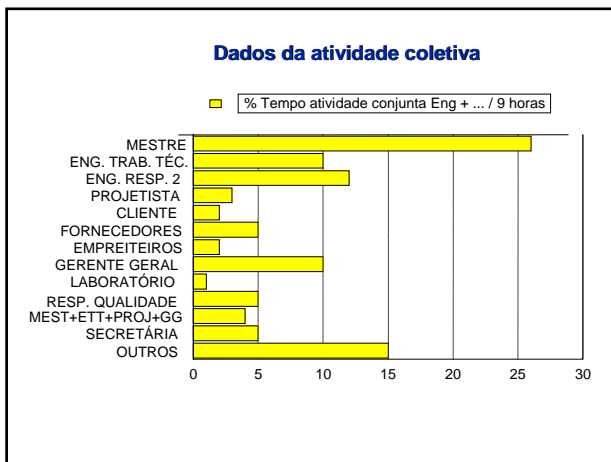
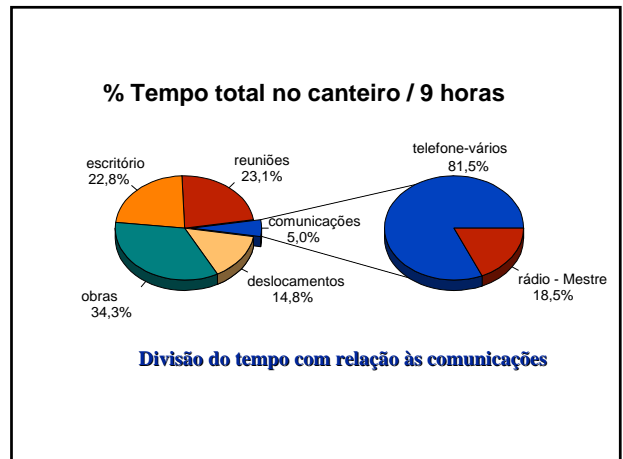
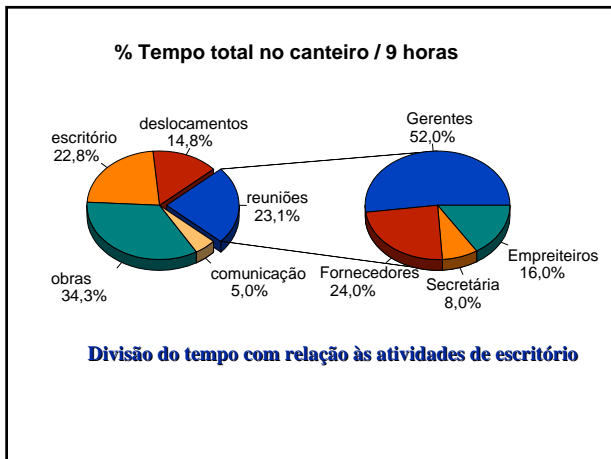
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Construção de tabelas de observação
- Preenchimento de *Checklists*
- Gravação de verbalizações

Centro XXX	restrição	autonomia	Falta de autonomia	Regulações
Preparação				
Instalação				
Execução				

HEURE	OU	VERS QUI	DE QUI	ACTIONS	OBSERVATIONS
7:30	bureau	moi	CT	- J'arrive à 7:30, tranquille, quand il y a personne. - Je me fais mon petit programme de la journée. - Je me fais une projection de ce que va être la journée. Quelle opération est en train de se faire? Est-ce que les gens ont bien tout compris ce qu'il fallait qu'ils fassent? Est-ce qu'ils ont bien tout le matériel? Est-ce qu'ils ont commandé tout les matériaux? Est-ce que tout a été bien orchestré?	Nous sommes le 27/6/95 et l'interview est commencée avant l'horaire de travail
8:00	bureau	CT	Sous-traitant	Par téléphone il fixe quelques rendez-vous pour le lendemain et commande des matériaux	Le travail commence
8:05	bureau	laboratoire	CT	Est-ce qu'il y a des problèmes avec le programme pour aujourd'hui? Il fait le contrôle si le gars du laboratoire a bien compris son programme pour la journée.	Le laboratoire est responsable pour le recueil et analyse des échantillons des bétonnages
8:10	salle DT	DT	CT	Echange d'informations sur les cotes des plans des piles	DT donne des informations
8:15	voiture	moi	CT	On va sur le chantier pour se rendre compte si les choses se passent normalement comme on avait prévu.	Départ vers les ouvrages





Projeto de trabalho

Elementos principais

- Descrição da situação problema
- Proposição de objetivos
- Delimitação teórico-prática
- Procedimentos metodológicos
- Especificação do cronograma

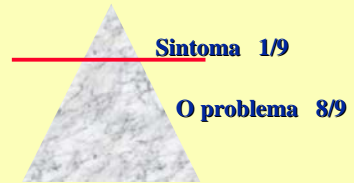
Descrição da situação problema

Com relação à literatura procurar responder:

- Quais são as variáveis mais importantes da questão?
- Qual seu significado e forma de expressão?
- Como essas variáveis se relacionam entre si?
- Qual seu impacto no conjunto do problema?
- A que fatores elas são suscetíveis?
- O que favorece ou desfavorece sua manifestação?

Descrição da situação problema

SÍNDROME DO ICEBERG



Orientação para descrever a situação-problema

- Focar e delimitar a área de atenção;
- Identificar e listar os elementos envolvidos;
- Desenvolver o entendimento da expressão e dos significados destes elementos: características, causas, consequências, extensão, profundidade;
- Mapear o relacionamento entre os elementos que compõem a situação-problema;
- Verificar o contexto da situação focalizada, para identificar sua relevância no conjunto de situações observadas.

Proposição de objetivos

- Definir os resultados que se pretende alcançar com o estudo;
- Trata-se de um compromisso de trabalho;
- Direcionam as ações a serem desenvolvidas;
- Geral: deve ter foco unitário
- Específicos: delineados com base no geral. Verbo no infinitivo: definir, delinear, envolver, promover, dotar, contratar, ampliar, etc.