

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.*

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 :

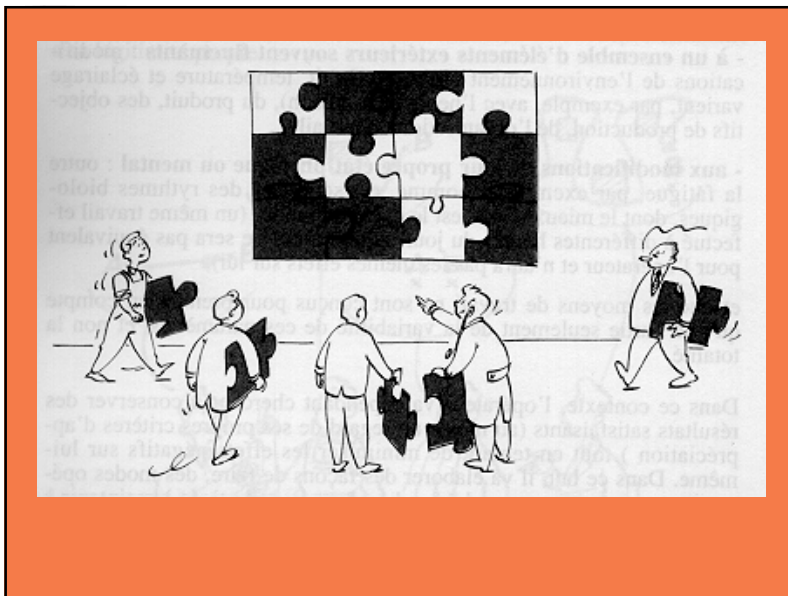
- *é receber uma informação já presente no mundo ?*
- *é construir e estruturar uma interpretação interessante do mundo ? (estruturar um modelo teórico)*
- *é uma descrição em função de um projeto ?*



Intervenção Ergonômica Método

Intervenção ergonômica:

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



Complexidade

Dúvida quanto à unicidade de um só objetivo.

Nega a linearidade de um fenômeno.

- 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, tátil
- 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. Apreciar 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.

6) *Prototipagem – Simulação*

Realização de protótipos ou de simulações para implementar eventuais mudanças

Técnicas de simulação de trabalho

7) *Validação*

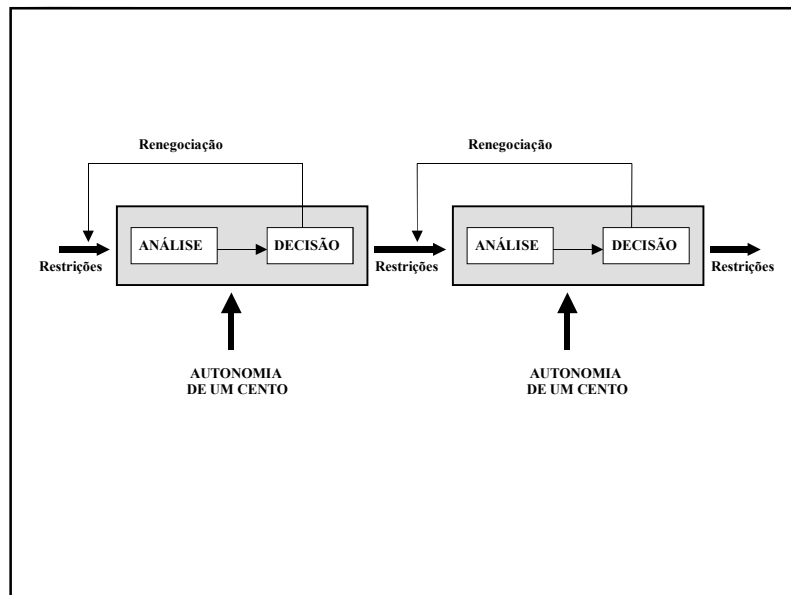
Após a aceitação do ponto de vista técnico e funcional, realizar a validação das mudanças propostas com os usuários.

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

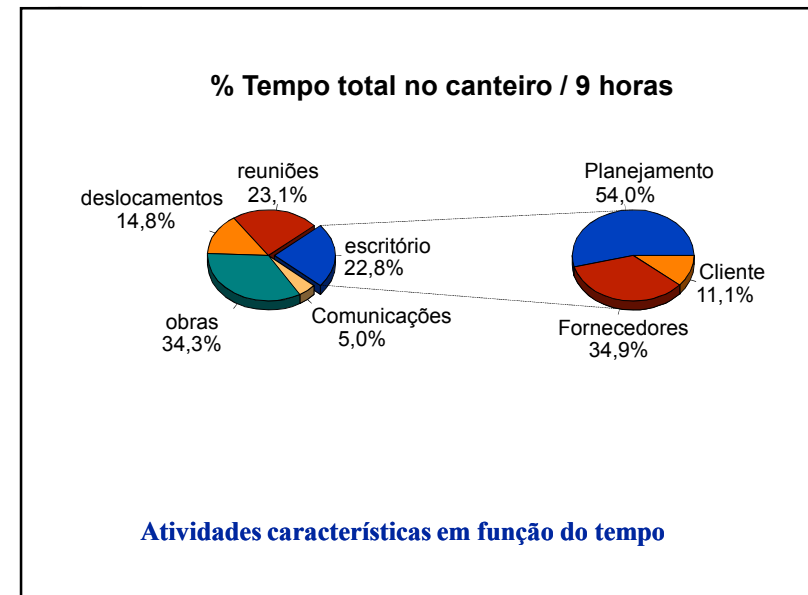
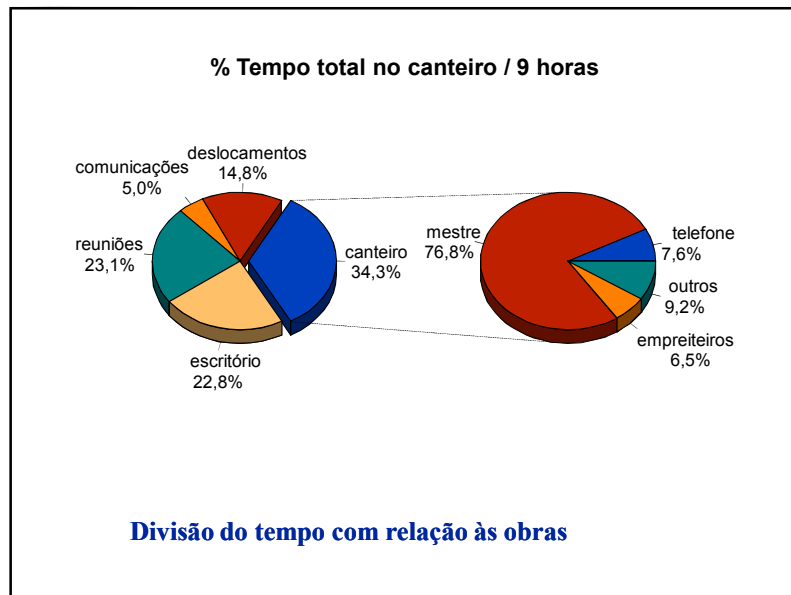
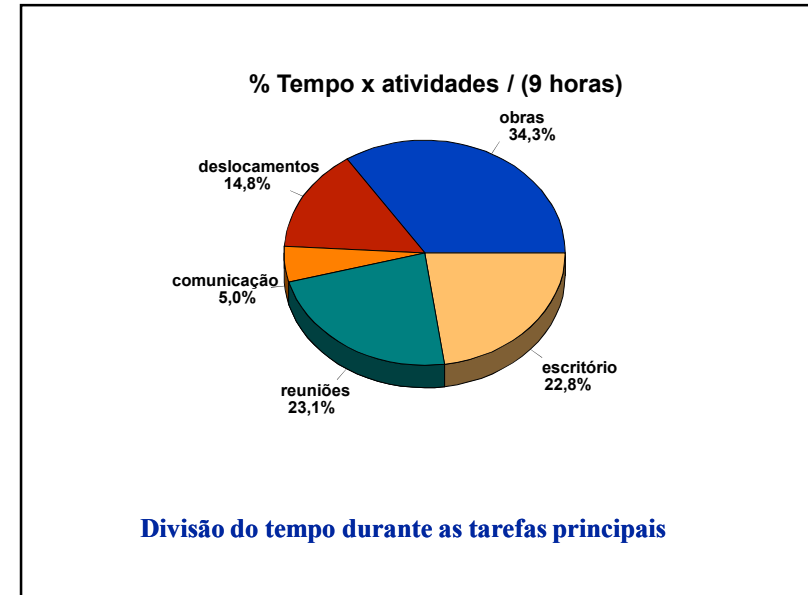
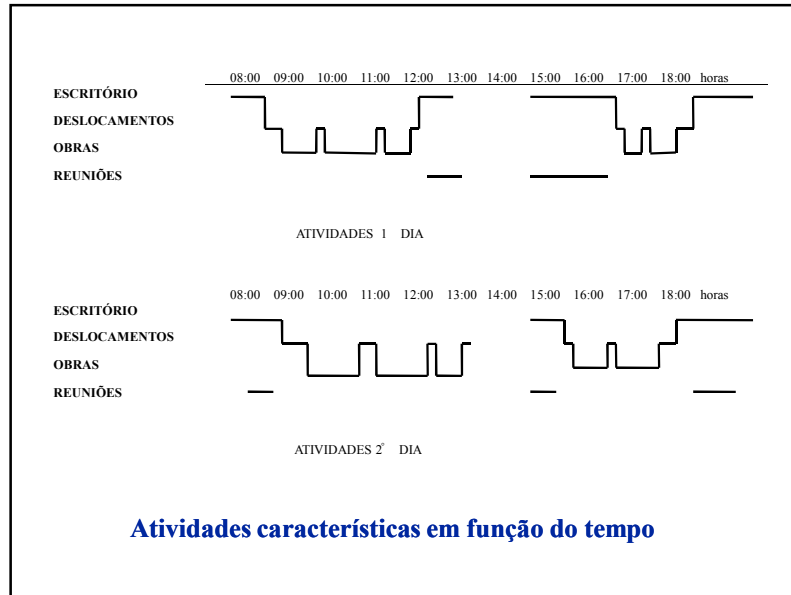
- Tabelas
- Checklists
- Gravador cassette

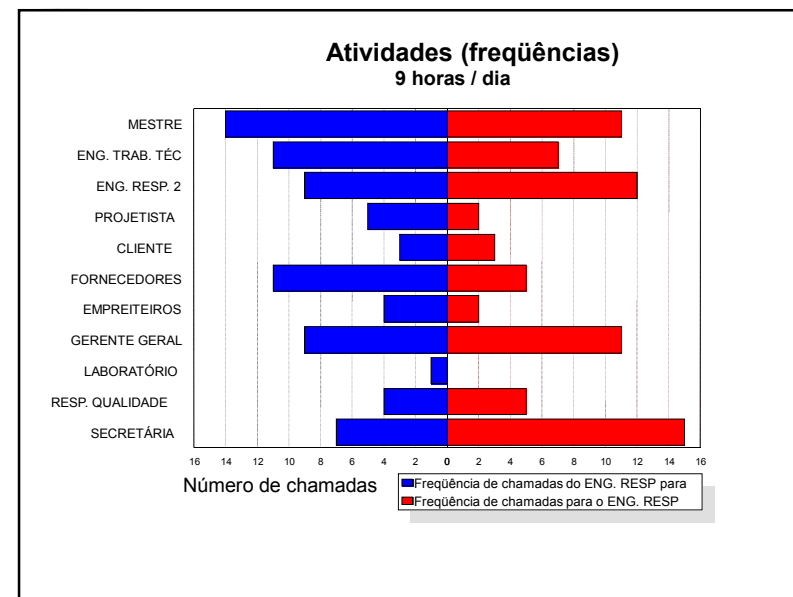
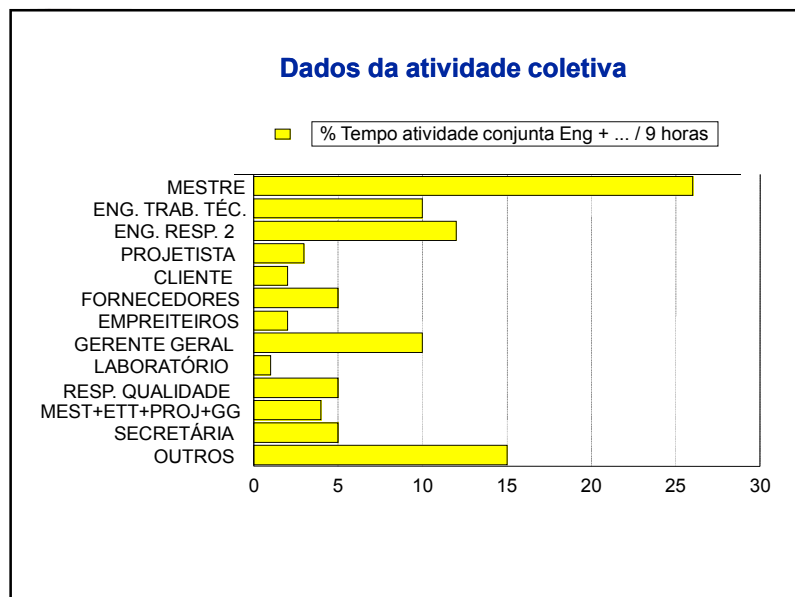
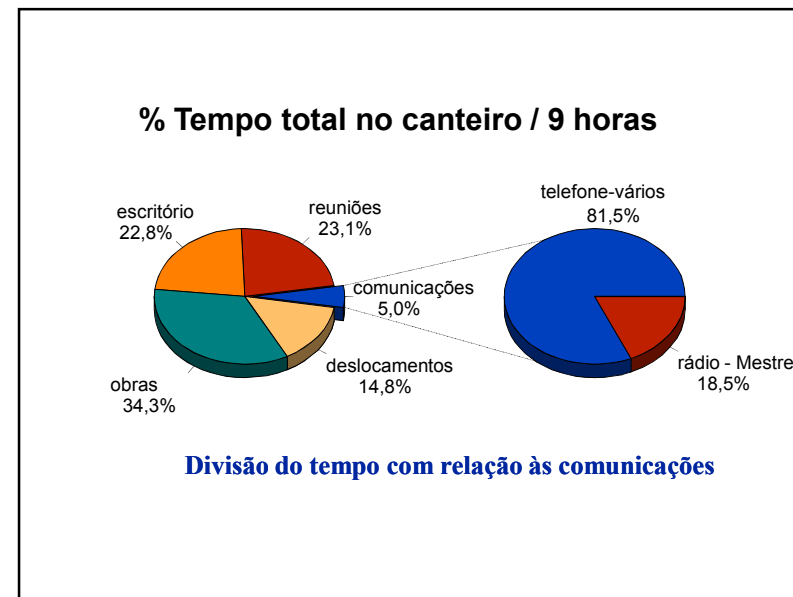
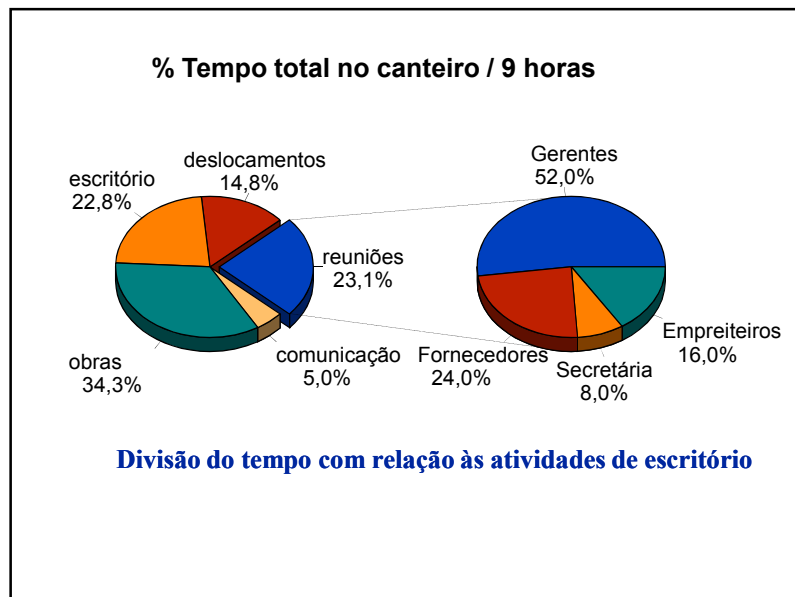
MÉTODOS

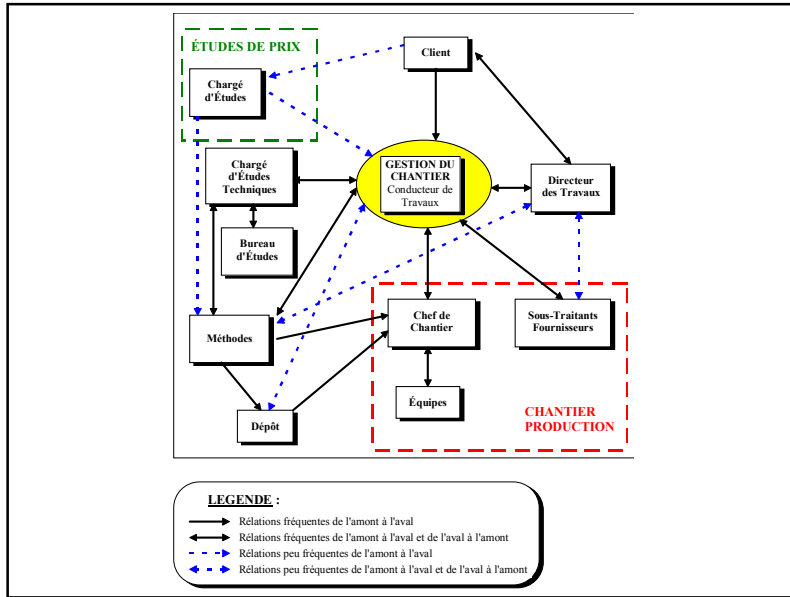
- Construção de tabelas de observação
- Preenchimento de *Checklists*
- Gravação de verbalizações

Centros	restrição	autonomia	Falta de autonomia	Regulações
Preparação				
Instalação				
Execução				

HEURE	OÙ	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 éprouvettes des bétonnages
8:10	salle DT	DT	CT	Échange 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



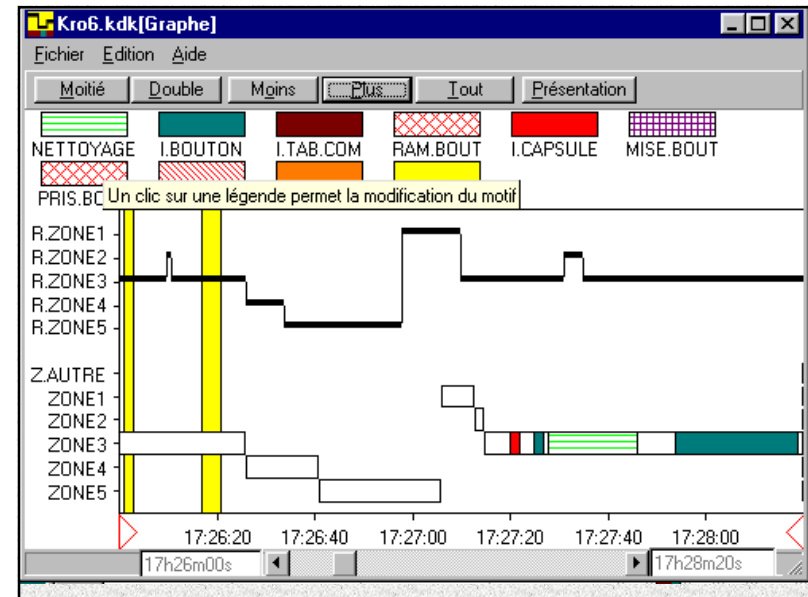
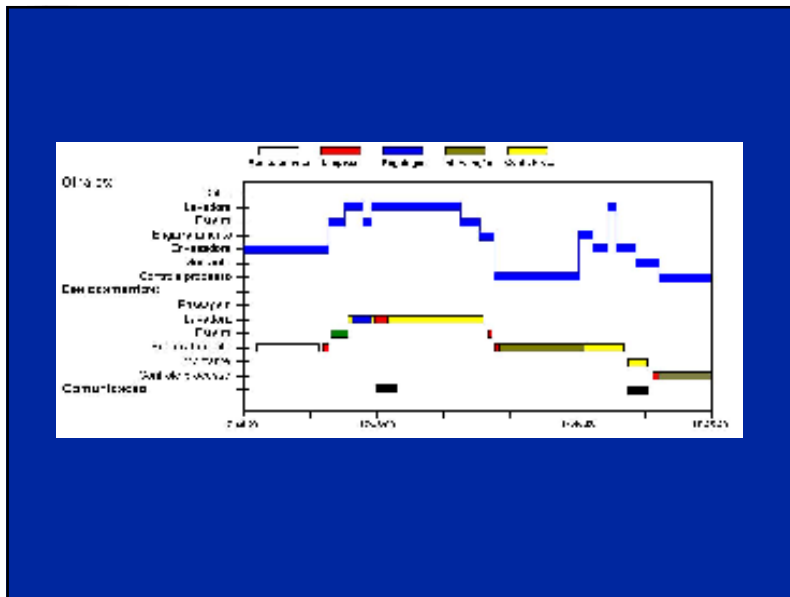


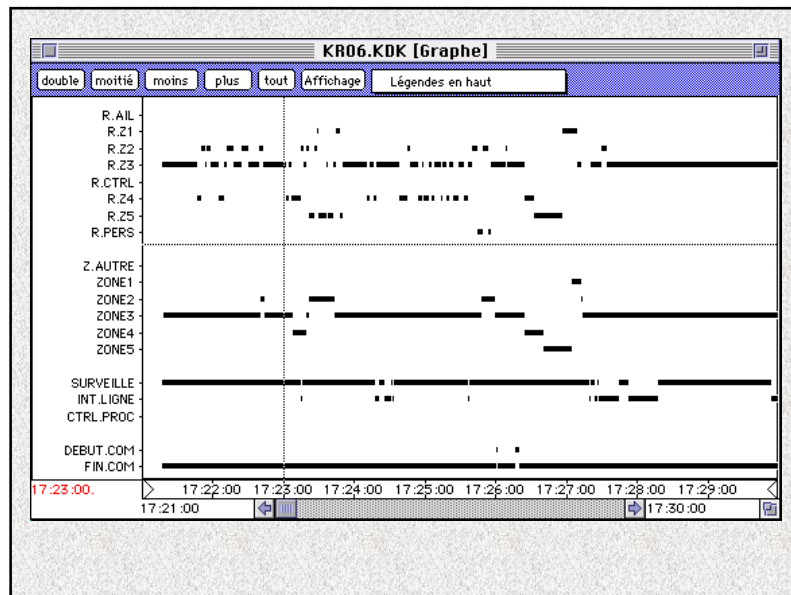
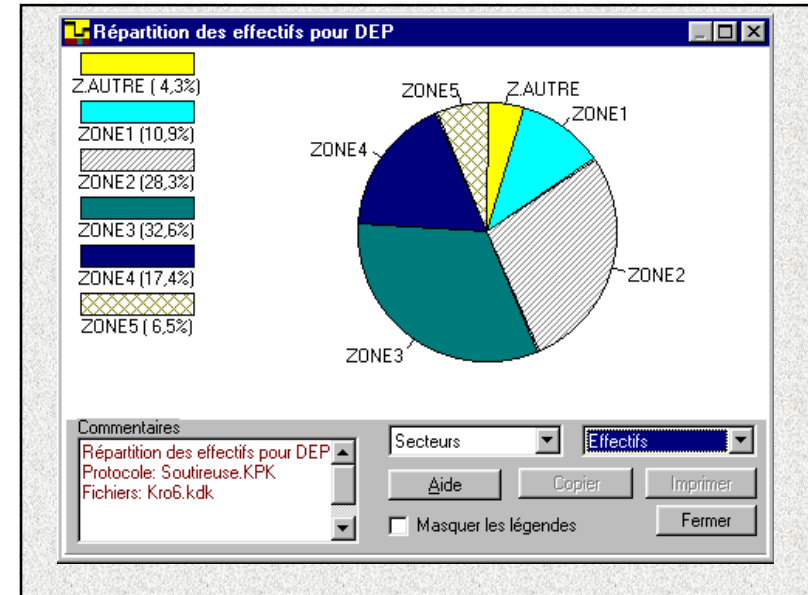
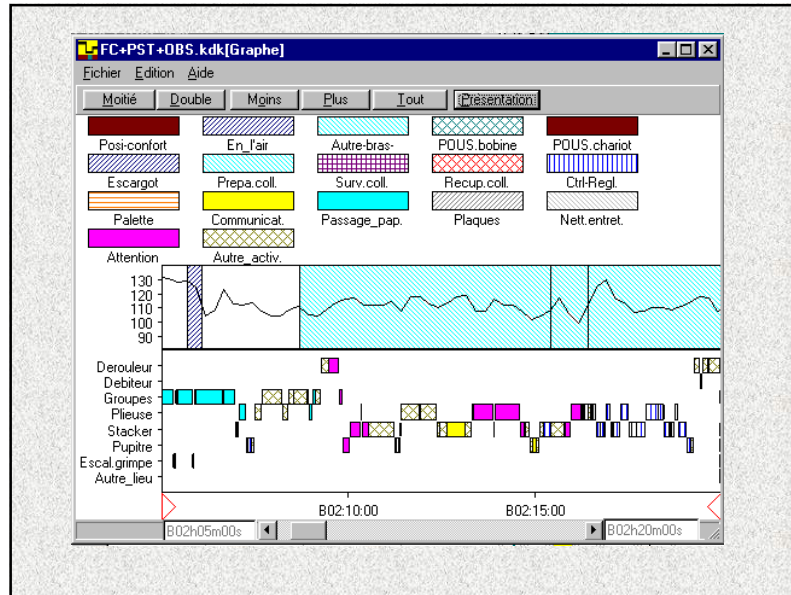


Exemplos de gráficos

A situação analisada pode ser descrita através do desenrolar da atividade em função do tempo.

As ações, olhares (busca de informação), tipo de informação, etc. , podem ser avaliadas por este tipo de gráfico





Exemplos para verbalizações

As verbalizações se constituem em uma fonte importante de informações diretas e complementares a análise das atividades desenvolvidas.

Pela verbalizações pode-se entender determinadas nuances da situação de trabalho. Elas permitem enxergar além das imagens filmadas ou observadas in loco.

Hora	Evento	Bomba 118	Medidor de temperatura válvula 113	Enchimento reservatório 116
8:31:00	Alarme	*		
8:31:30	Pega o rádio: "A 118 está estranha. Pode ir lá ver?"	*		
8:32	Alarme			*
8:32:15	"Preciso encher"			*
8:33:00	Olhar mostrador 113		*	
8:33:20	Pega o rádio: "Pode verificar o medidor de temperatura da 113?"		*	
8:33:45	Chamada no rádio: "Estou na bomba, há um vazamento na junta; pode pedir ajuda?"	*		
8:34:15	Pega o telefone: "Pode colocar a fiação para o enchimento do 116?"			*
8:34:45	Chamada no rádio: "Estou nela, o que é para eu verificar?"		*	
8:35:55	Telefone toca: "Sim, ok, eu mando".			*
8:37:00	Responde no rádio: "O medidor não está desligado?"		*	
***		***	***	***