

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

gestão da Mão-de-Obra

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Novas idéias emergem de um conjunto de condições em que as velhas idéias não mais funcionam...

Os modelos de gestão se desenvolvem de acordo com as situação (condicionantes) de uma época, em meio a circunstâncias históricas que explicam sua concepção, potencialidades e limitações.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fatores que condicionam o processo de gestão:

- Tecnologia
- Mão-de-Obra
- Mercado de consumo
- Relações políticas

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Artesanal

mercado feudal

- Atendimento de pequenos nichos exigente e restrito
- Elaboração de produtos
 - sofisticados
 - personalizados

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

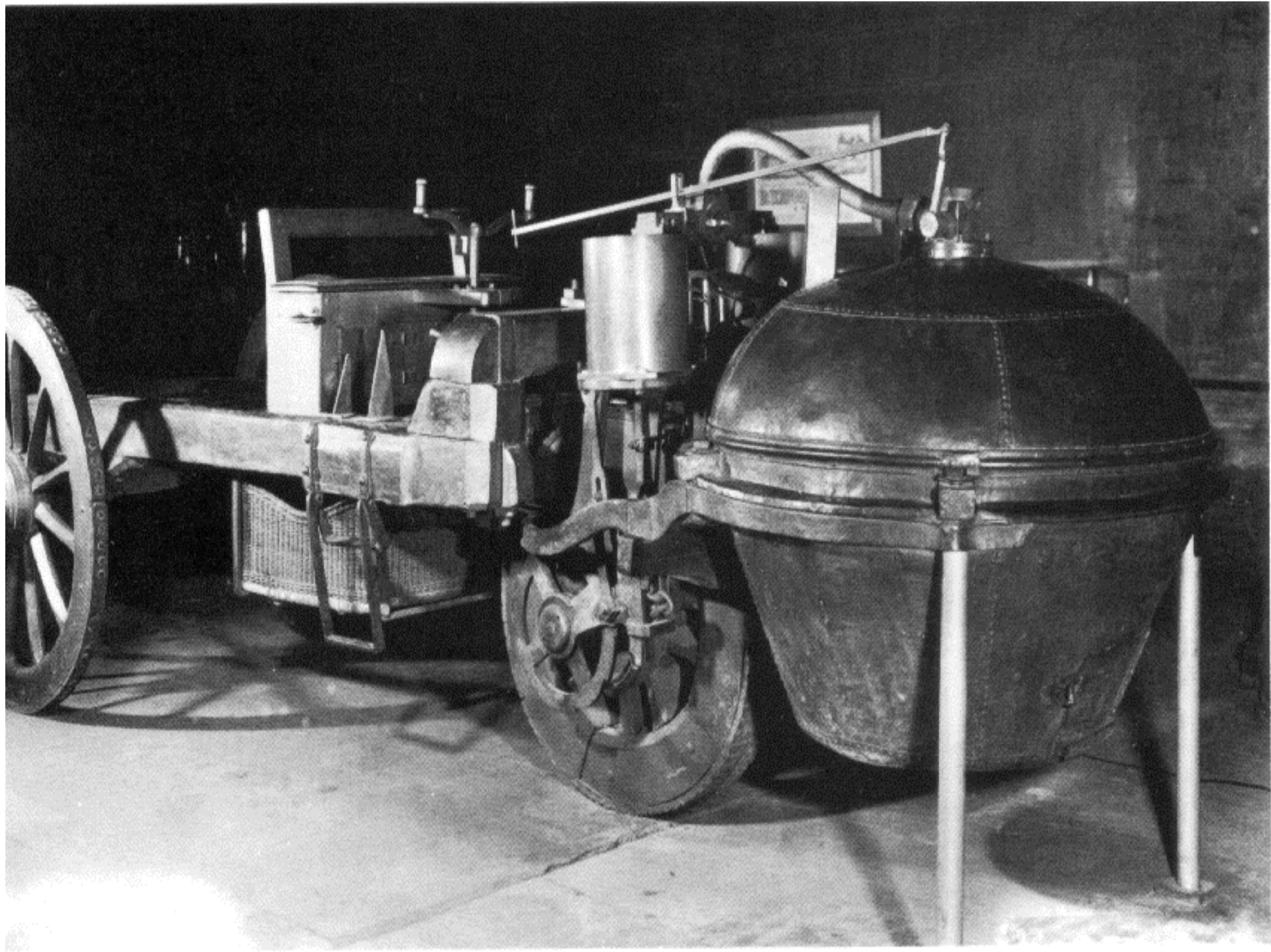
Produção Artesanal

tecnologia

- Carência de recursos mecânicos
- Falta de tecnologia para garantir reduzida variação de medidas
- Impossibilidade de redução de custos pelo ganho da produção em escala
- Sistema precário de comunicação e transporte

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Produção Artesanal

Mercado:

Exigente e restrito

MdO:

Qualificada com conhecimento dos processos e dos materiais

Trabalho abrangente, qualificado

Gestão da produção:

Organização descentralizada

Volume produção baixo, diversificado

Problema sério de ajustagem

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Século XX

Ritmo de inovação e difusão de novas Tecnologias

- Melhor sistema de escoamento da produção
- Sistemas de comunicação
- Novos processos tecnológicos
- Novos materiais de construção

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Século XX

Ritmo de inovação e difusão de novas Tecnologias

- De início
- Vantagens competitivas
novos recursos tecnológicos
- Alta direção
aspectos econômicos e técnicos
- Mão-de-obra
Manter a continuidade da produção

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Século XX

Ritmo de inovação e difusão de novas Tecnologias

- No fim
- Indústrias cresceram em tamanho, variedade, complexidade, e diversificação
- Alta direção
coordenação e controle
- MDO
executar atividades parcializadas e rotineiras

Alemanha - século XX

- Exploração da MDO feminina e de menores
- Aumento jornada de trabalho
- Substituição da MDO qualificada para a MDO especializada
- Redução salários
- Aumento jornada de trabalho

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Estados Unidos - século XX

MDO	Carga trabalho dia*
Feminina	12 horas
Menores	13,5 horas

* - média anual

40 % da MDO composta por menores
Possibilidade substituição da MDO assalariada
pela MDO escrava
Surgimento da Comissão de Trabalhadores

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção em Massa mercado

- Mercado consumidor:
em expansão
passivo
emergente
- Carência de bens e de produtos
não exige qualidade e valoriza o preço baixo

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção em Massa

MDO

- MDO especializada
- Trabalho parcializado e rotineiro
- Envolvimento crescente da alta direção no processo de controle e coordenação da produção e da MdO

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção em Massa

tecnologia

- Novos sistemas de informação
- Desenvolvimento de sistemas de coordenação e controle:

Gerenciamento de inventários

Logística

Controle Estatístico de Produção

MRP

Programação linear

Produção em Massa

Pós- Revolução industrial

- Criação de um mercado nacional
- Formação da classe trabalhadora urbana destinada a produção e consumo
- Cooperação simples
- Vários indivíduos em um único local exercendo função específica

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção em Massa

- Peças intercambiáveis
- Emprego de máquinas dedicadas
- Eliminação de atividades desnecessárias
- Verticalização da produção
- Custos elevados para diferenciação de produtos

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Organização do Trabalho Individual

* Contexto histórico

- Iniciado por Taylor e Gilbreth, os princípios da produção em massa foram concebidos para
- minimizar movimentos inúteis, maximizar a economia de
 - tempo, equipamento,
 - material, espaço físico,
 - recurso humano,
- com mínimo de esforço fisiológico

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Taylorismo

- O maior desperdício é fazer eficientemente aquilo que não é necessário...

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Taylorismo

Parcialização do Trabalho

- Permite:
- Controle do processo de produção
 - Detenção do conhecimento de produção
 - Processo - máquinas
- Desqualificação da MDO (barateiam. de custo):
Qualificada → Especializada
- Simplificar o processo de aprendizagem
-

Taylorismo

- Resultou
 - Racionalização
 - Individualização
- Vantagem - fácil aprendizagem
- Desvantagem - perda do destino da tarefa e sentido do trabalho

Taylorismo

Parcialização do Trabalho

- Tornou o trabalho:
- Monótono
- Rotineiro
- Ausência de sentido
- ↳ Diminui o rendimento
- ↳ Elevado absenteísmo
- ↳ Elevada rotatividade de pessoal

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Taylorismo

Parcialização do Trabalho

O parcelamento da tarefa e o ritmo intenso de produção acarretam na exaustão física e mental do operador

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fordismo

- Usou o parcelamento do trabalho
- Fração de trabalhos mais qualificados:
 - manutenção
 - inspeção de qualidade
- Aumento substancial do trabalho indireto (programação, controle e supervisão)
- Nenhuma colaboração da MDO direta em melhorias

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fordismo

- Divisão intensiva do trabalho:
ciclo 514 min → ciclo 1,19 min
- Pouco Treinamento e Qualificação:
mão-de-obra intercambiável
- Nenhuma comunicação horizontal
- Regulação do tempo de trabalho:
linha mecânica

Fordismo

- Política de Pessoal (U\$ 5 a day)
aumento de salários para U\$ 2,54 a U\$ 5,00
- redução da jornada de trabalho: 9Hs → 8Hs
- nova organização do trabalho: linha de montagem e transportadoras

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fordismo

Gestão de produção

- Linha de montagem:
- fase 1: MO em movimento/veículos em linha: ciclo de 514 min → 2,3 min
- fase 2: MO fixa/linha móvel:
ciclo de 2,3 min → 1,19 min
- Aumento da Produtividade:
familiaridade com 1 só tarefa (aumento do rendimento individual)
economia de circulação dos operadores
aceleração da cadência do trabalho

Fordismo

Gestão da mão-de-obra

- Sabotagens, faltas, rotatividade, indisciplina
- Incentivos monetários
 - Reduzir faltas e demissões
 - Vender automóveis aos funcionários
- 1908 - Incremento percentual de salário
- 2,5 a 2,7% para 2 anos
- 10% em três 3 anos
- de 15000 trabalhadores 670 ganharam aumento

Fordismo

Gestão da mão-de-obra

- 1910 - Melhorias ambientais
limpeza, iluminação, higiene
ativ. bem estar, escola gratuita, jornal interno
gratuito, ativ. culturais, ativ. desportivas, etc
- 1913 - Departamento médico
- 1913 - Aumento de salário de 15% 2,54
dólares p/ 9 horas/dia

Fordismo

Gestão da mão-de-obra

- 1914 - (Five Dollars Day)
- 5 dólares para jornada de 8 horas
- Impor disciplina ao trabalhador
- Assegurar paz social
- Impor nova forma de vida dentro e fora do trabalho
- Trocar os valores culturais (American Way of Life)
- Aumentar a produtividade

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

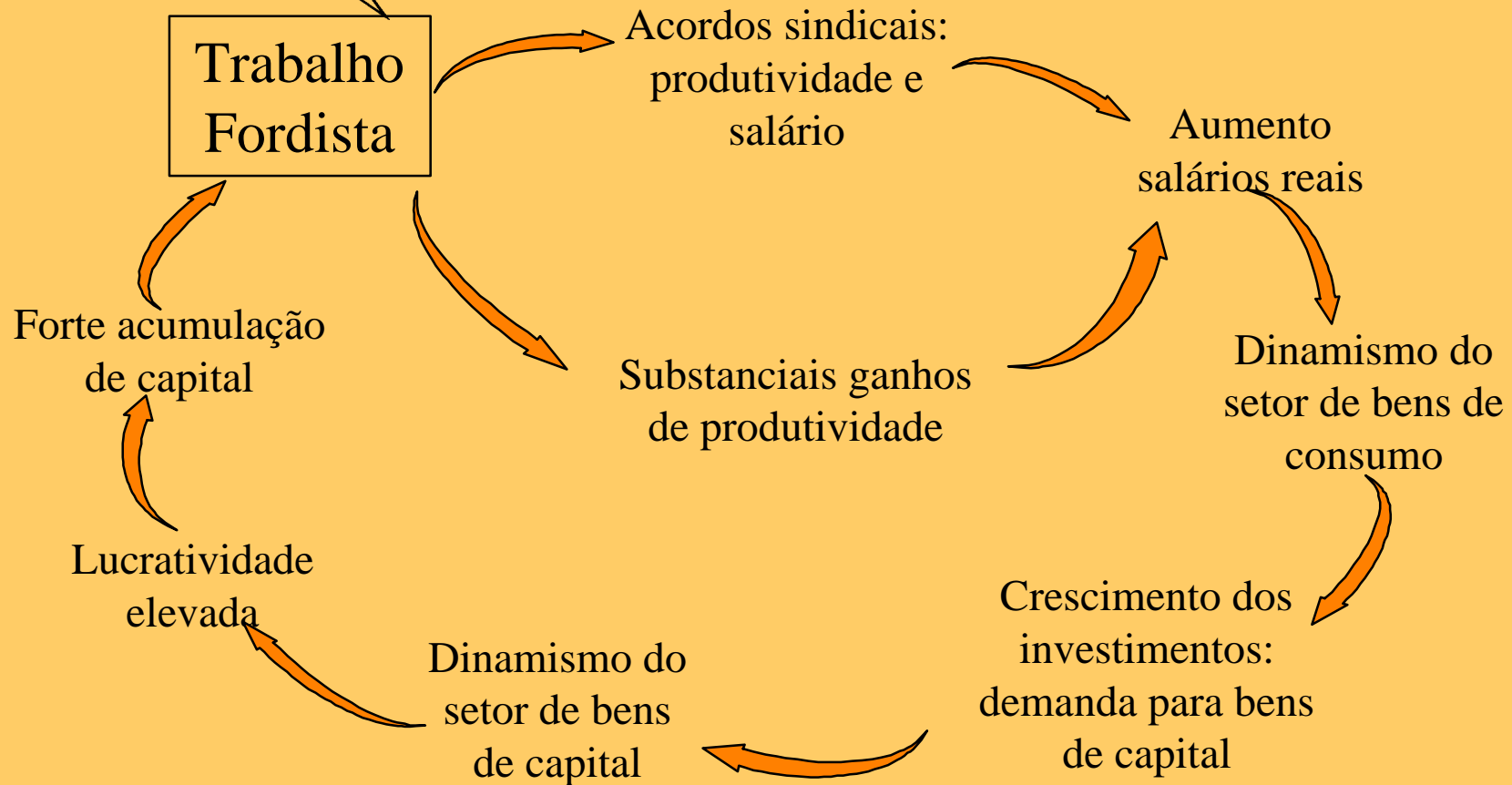
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Economia de Escala na Ford

ANO	PREÇO	PRODUÇÃO
1909	950	18.664
1910	780	34.528
1911	690	78.400
1912	600	168.220
1913	550	248.317
1914	490	308.213
1915	440	533.921
1916	360	785.432
1917	450	706.584
1918	525	553.706 (guerra)
1919	575 - 440	996.660 (guerra)
1920	440 - 355	1.250.000

Ciclo Virtuoso Fordista

- Ampla divisão do trabalho
- Equipamentos especializ.
- Produção em massa de bens padronizados
- Sindicatos relativamente fortes



Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fordismo

- Resultados:
- Redução do analfabetismo - efic. prod.
- Reduzida incidência de alcoolismo
- Absenteísmo
de 10% em 1913 para 2,5% em 1914
- 2000 trabalhadores a menos devido ao aumento de produtividade

Declínio da Produção em Massa

- **Mercado recessivo:**
- Limita a exploração da economia de escala
- **Vantagem competitiva:**
- Novos processos de produção
- **Busca da redução de custos:**
- Demissões
- Absenteísmo
- Baixa produtividade

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Características

**Produção em
Massa**

**Nova situação
mercado**

Vasto mercado
consumidor

Mercado em retração

Consumo c/ normas
homog.

Consumo c/ normas
heter.

Produção dedicada

Produção flexível

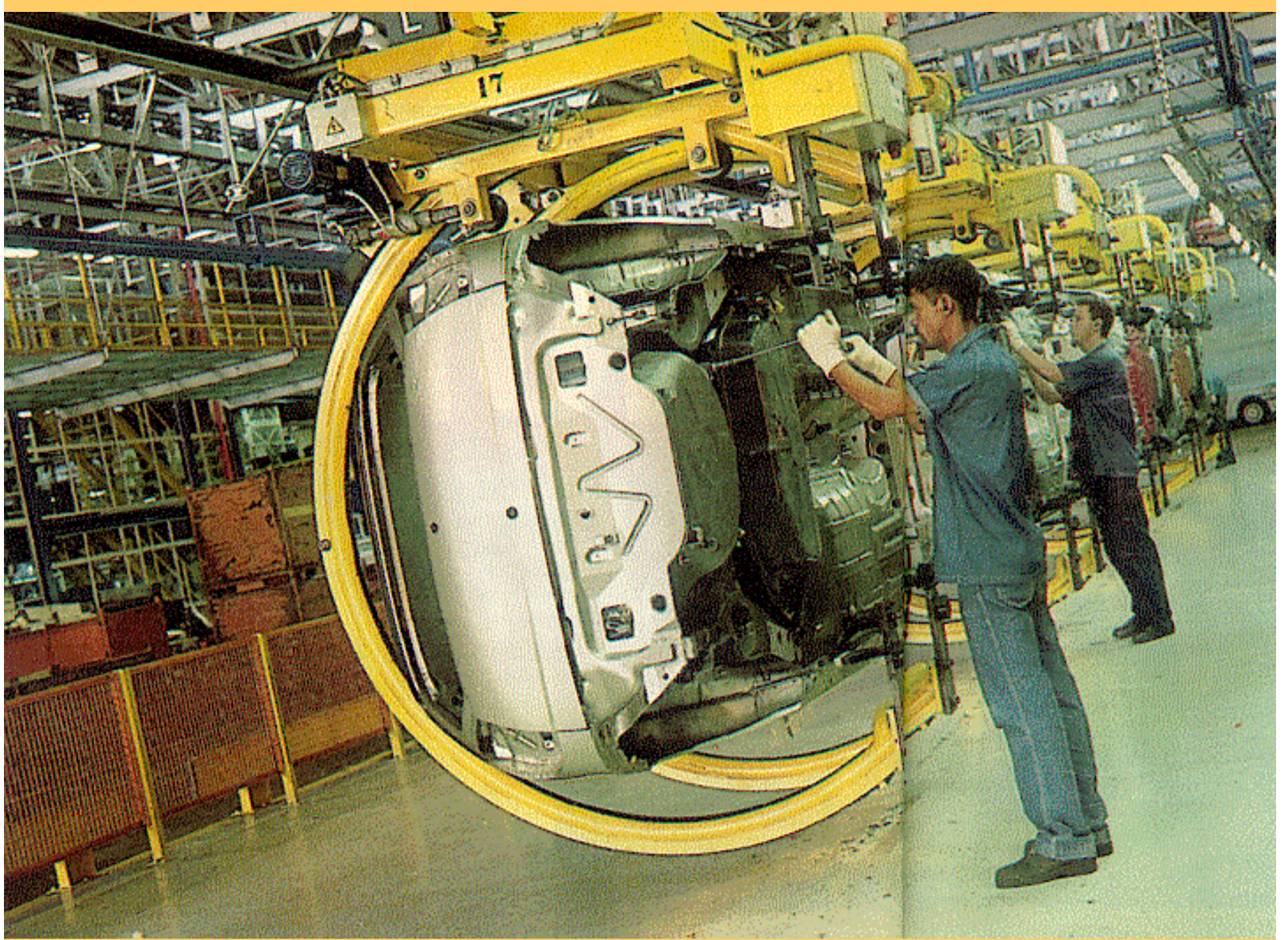
Produtos

Produtos

padronizados

diversificados





Neo-fordismo

- Alta mecanização
- Grande volume produzido
- Componentes padronizados
- Produtos diversificados

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

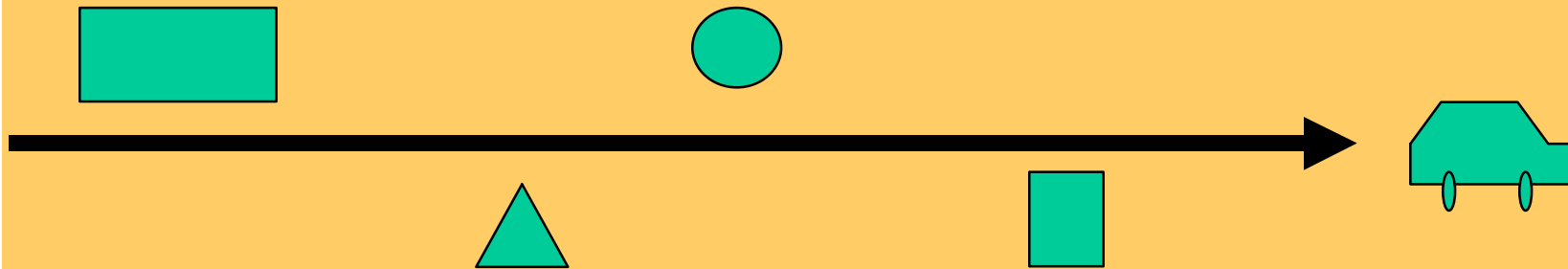
Neo-fordismo

- De linha dedicada para
Linhas diversificadas
- de Produtos padronizados para
Componentes padronizados
- Modularização com flexibilização
Diversificação de produtos

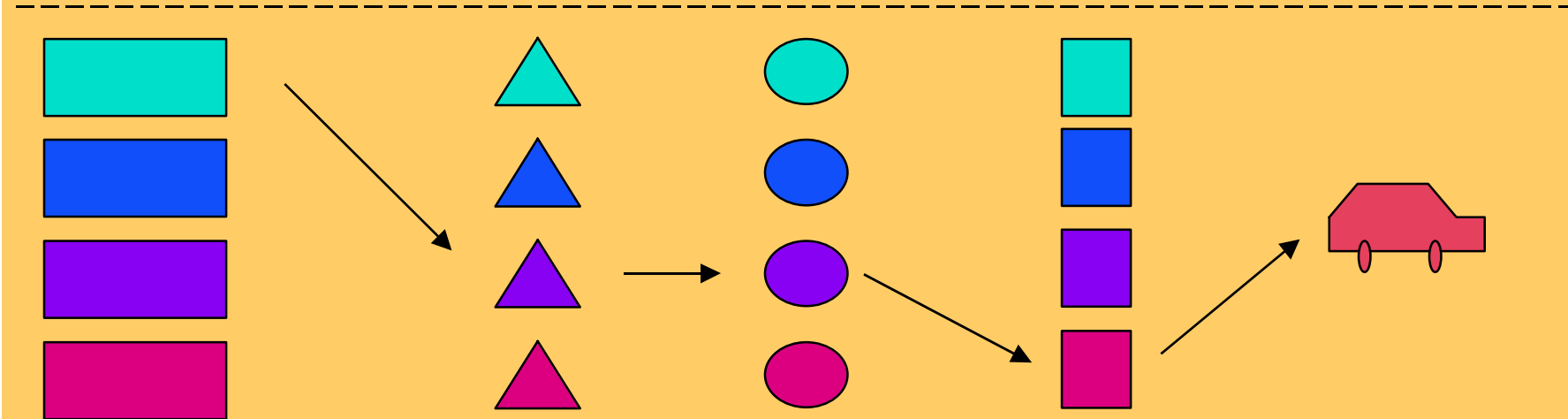
Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Neo-fordismo



Linha dedicada



Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Linha diversificada

Neo-fordismo

Mantem-se a alta mecanização e o grande volume de produção, porém ganha-se em diversificação dos produtos a partir da padronização de componentes (Sloan)

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Neo-fordismo

Na busca de diferenciados produtos a reduzido volume, parte-se para a flexibilização nas operações através da reorganização do trabalho:

- trabalho em grupo
- enriquecimento das tarefas
- agrupamento de tarefas similares.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Enxuta

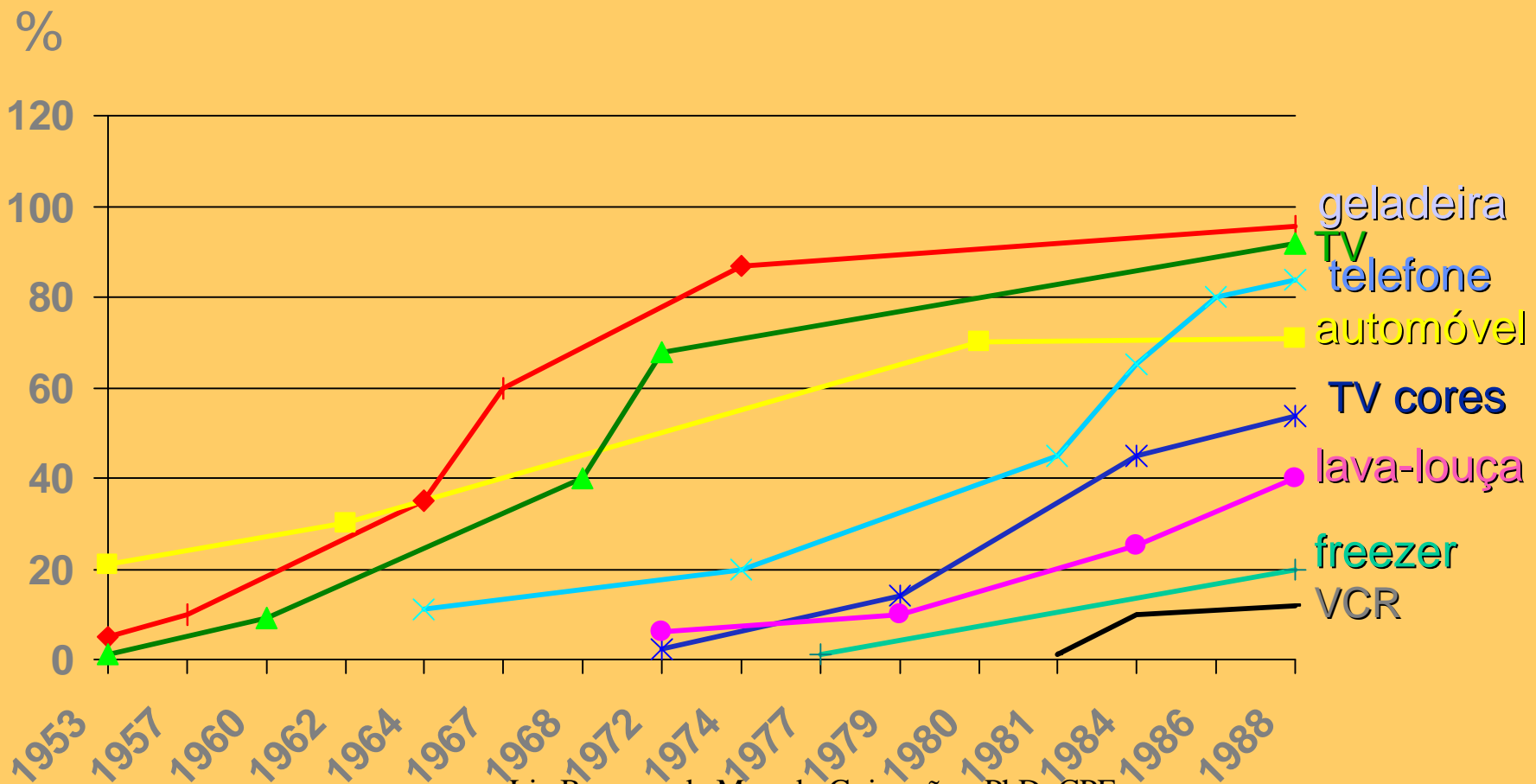
O novo paradigma

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Desaceleração industrial mundial

difusão de bens duráveis na França: taxa de equipamentos das casas (em % do total)



Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção em Massa X

Produção Enxuta

Sistema de produção empurrado (prod. empurra mercado):

Projeta → Produz → Divulga → Vende

Mercado:

- Passivo, emergente e em expansão.
- Não exige qualidade e valoriza o preço baixo

MdO:

- Não qualificada, especializada
- Trabalho parcializado e rotineiro

Gestão da produção:

- Máquinas dedicadas e
- Produção em grandes lotes → Ganho de Escala

- Controle de qualidade no fim do processo produção

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção em Massa X

Produção Enxuta

Sistema de produção puxado (demanda mercado puxa prod.):

Projeta → Divulga → Vende → Produz

Mercado:

- Mercado global limitado demandando grande diversidade de modelos a um reduzido número

MdO:

- Vitalícia (não intercambiável, não custo variável)
- Maior autonomia → maior responsabilidade
- Enriquecimento do trabalho

Gestão da produção:

- Utilização de máquinas flexíveis
- Produção de pequenos lotes
- Controle de qualidade durante o processo produção

Produção Enxuta Novo Paradigma

- Processo de produção - JIT
- Diferenciado processo de controle de qualidade
- Nova forma de organização da MDO
- Junta vantagens
 - Produção em Massa - ganho em escala
- Produção Artesanal - trab. multiquarif.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Enxuta Mercado

- Mercado reduzido
- Produtos
- Diversidade de modelos
- Quantidade reduzida

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Enxuta MDO

- Vitalícia
- Multi-qualificada
- Maior autonomia
- Maior responsabilidade

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Enxuta tecnologia

- Nova concepção de processo
- Sistema voltado a produzir em pequenos lote
- Ausência de estoques
- Produção puxada pela mercado - Kanban
- Dispositivos contra defeitos

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Enxuta tecnologia

- Custo de produção de peças processadas em pequenos lotes (a reduzido tempo de modificação e ajuste) é menor que os de grandes lotes, devido a eliminação dos custos financeiros para manutenção dos estoques
- Fácil identificação de defeitos quando as peças são processadas em pequenos lotes

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Modelo japonês - Toyota

- Puxado pelo sistema Kanban
- Comandado pela cadência da linha
- Não há autonomia na definição das tarefas
- Trabalho específico
- Sindicato forte, por empresa
- estresse no trabalho 14:00hs (karoshi)
- Emprego vitalício

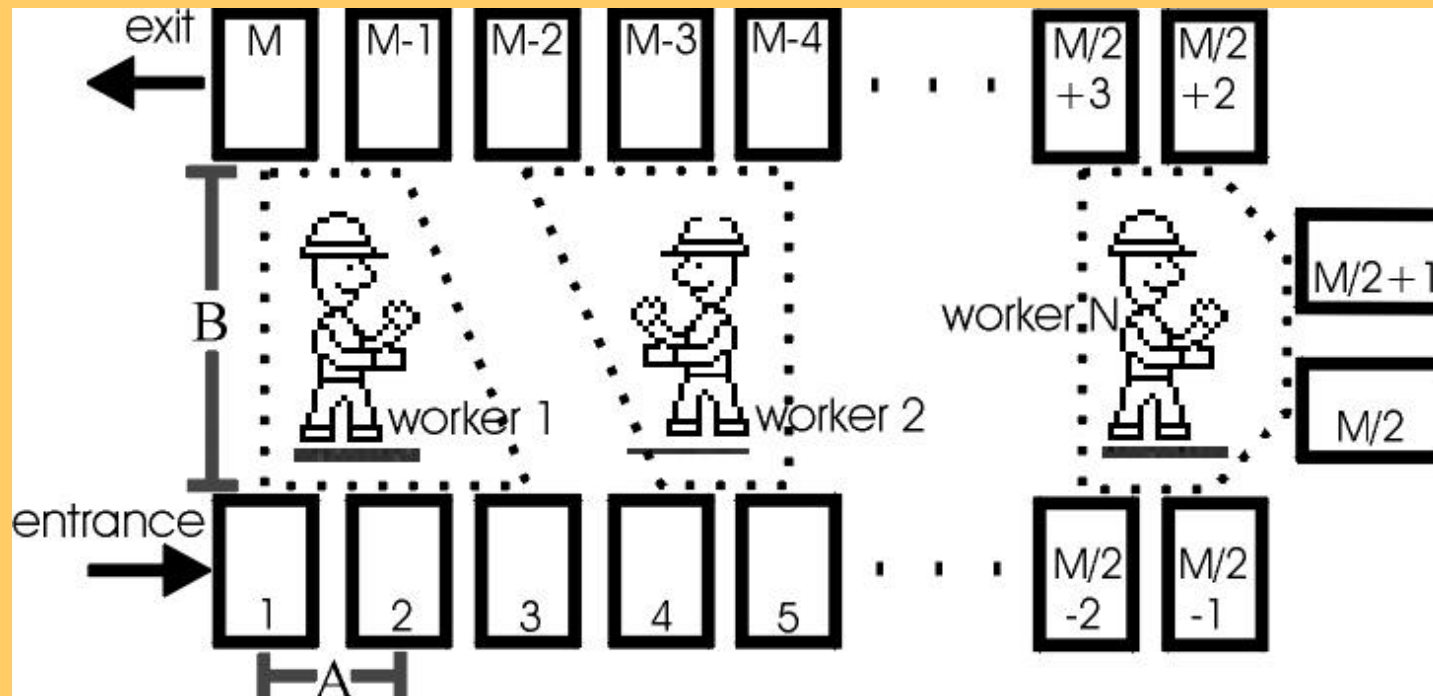
Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Produção Enxuta Críticas

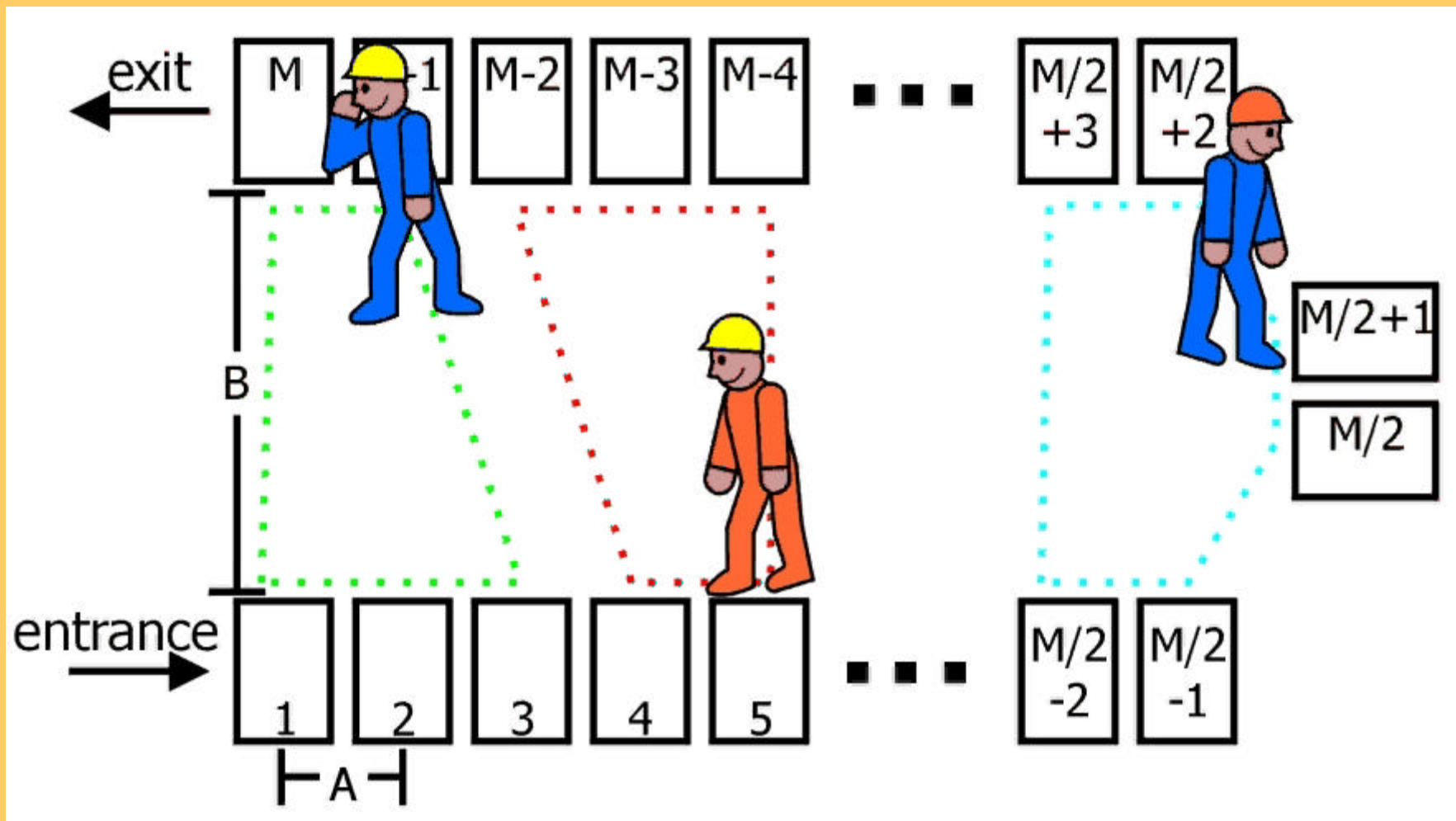
- Produção
Comandado pela cadência da linha
- Rígida definição das tarefas
- Trabalho específico
- Karoshi
estresse no trabalho - 14:00hs
2000hs/ano

Trabalho em célula



Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Organizações Alternativas

Neo-Artesanal

Grupos semi-autônomos:
**devido ao descontentamento
com o trabalho repetitivo
o ritmo de trabalho é
determinado pelo
trabalhador**

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tavistock Institute of Human Relation

- Equipe de investig. de ciências sociais durante a Segunda Guerra
- Após a guerra
Usam este conhecimento para resolver problemas específicos:
organização
relações sociais

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Modelo Sócio - Técnico

Tecnologia adequada as questões sociais

Grupos semi-autônomos - devido ao descontentamento com o trabalho repetitivo o ritmo de trabalho é determinado pelo trabalhador

Comandado por metas a serem alcançadas

Mais autonomia na definição das tarefas

Trabalho mais abrangente

Sindicato com força de atuação

Melhorias ergonômicas (charriots)

Mercado excedente de MdO reduzido

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola Sócio-Técnica

- Volvo
- 1960 - Alta taxa de demissões, faltas e acidentes
- Autonomia das fábricas
- Torslanda
 - Atividades a cargo de pequenos grupos
 - Autonomia distrib. e exec. tarefas
 - Maior qualificação MDO

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola Sócio-Técnica

- Lundby
 - 55 grupo de 3 a 9 pessoas
 - execução peq. atividades de peq. ciclo
- 1973 - Uma linha de montagem a cargo de um novo grupo

Suécia

- Década de 90
- 90% dos adolescentes estarão terminado a escola e grande maioria irá para a faculdade
- Baixa taxa de desemprego $< 3\%$
- MDO - qualificada
- Tecnologia - adaptar-se as necessidades das pessoas

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Experiência Suéca

Kalmar - Uddevalla

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

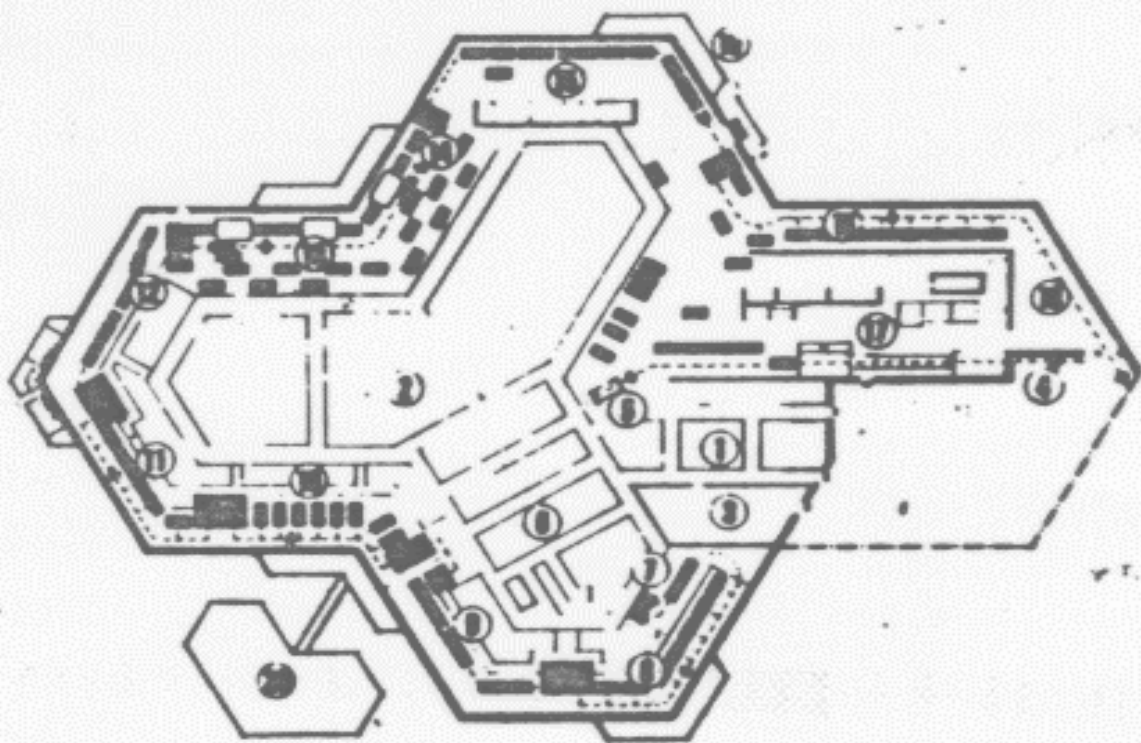
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Kalmar

- Montagem
- 20 áreas divididas pelo tipo de atividade
- 20 equipes de 15 à 20 operários
- Melhorias ergonômicas - *charriots*
- Supervisão - resultados

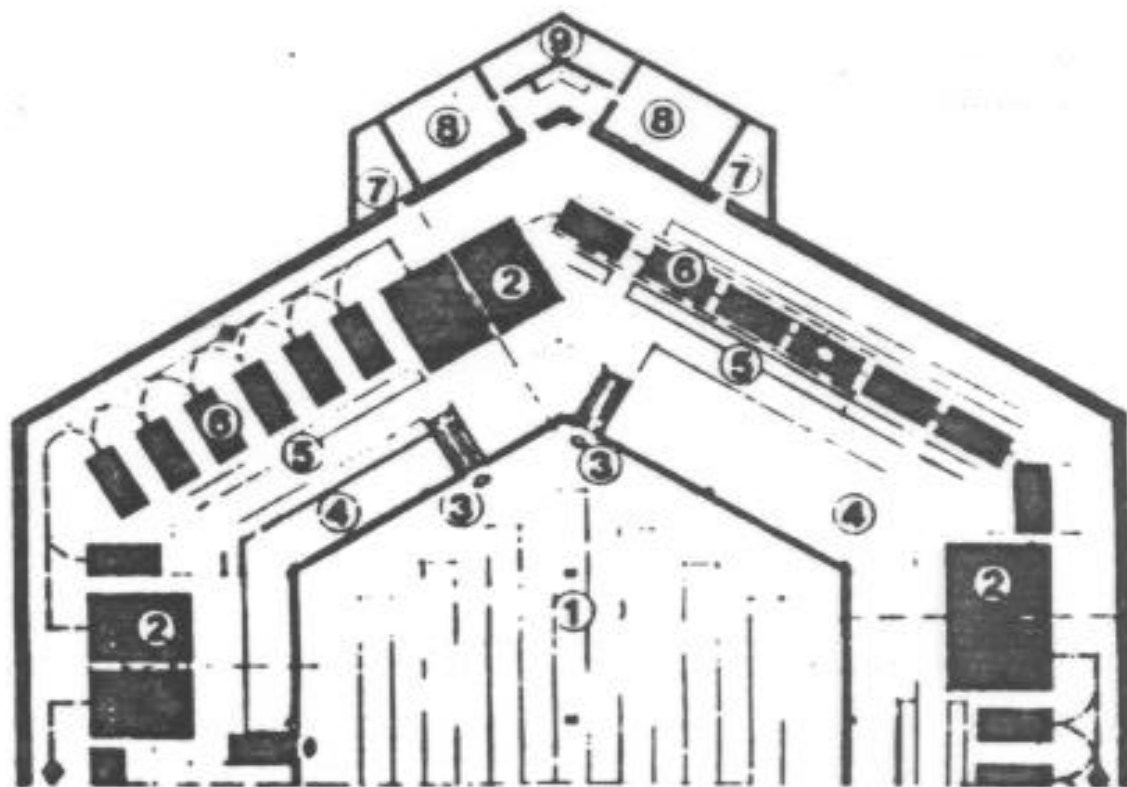
Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul



**PROJECTO DA KALMAR-VOLVO,
FÁBRICA DE MONTAGEM.**

*1 Controlo recepção, 2 Guarnição, 3 Recepção mercadorias,
4 Recepção carroçarias, 5 Elevador carroçarias, 6 M.
motor-eixos, 7 Descida carroçarias, 8 Chassis, 9 Travões e
rodas, 10 Compart. motores, 11 Assentos-tapetes, 12 Anda-
mento, 13 Ensaio, 14 Regulação mecânica, 15 Retoques
lata, 16 Retoques pintura, 17 Controlo entregas, 18 Viaturas
terminadas, 19 Repouso-Vestiário, 20 Escritórios. (Volvo
Press Information).*



**KALMAR-VOLVO, DUAS PEQUENAS OFICINAS...
NA GRANDE FABRICA**

1 Armazém, 2 Carroçarias-tampão, 3 Abastecimento por elev. elect., 4 Pré-montagem, 5 Material, 6 Caixas, fixas à esquerda, móveis à direita, 7 Salas de repouso, 8 Duches, 9 Vestiário. (Volvo Press Information).

Kalmar

- Montagem
- Organização clássica
- linha continua - parada ou em andamento
- Organização semi-autônoma - docas
 - 1976 - 22000 carros/ano – linha
 - 1983 – 32000 carros/ano - docas
- Estoques-pausa

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Algumas características do organismo influem no desempenho do trabalho:

- alimentação
- ritmo circadiano
- fadiga
- estresse
- monotonia
- motivação
- idade, sexo, deficiências físicas

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

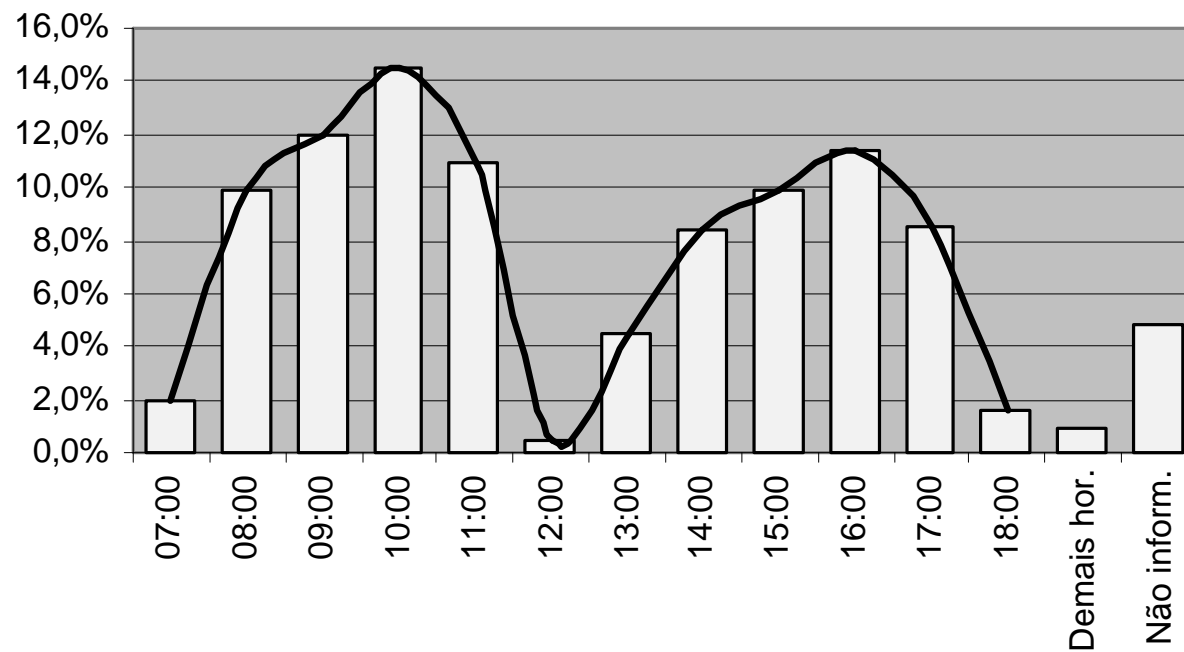
Ritmo circadiano

- Durante a jornada de trabalho, há dois picos máximos:
 - entre 9 e 10 horas e outra
 - entre 15 e 16 horas.
- Depois há um decréscimo gradativo atingindo um mínimo
 - durante o sono entre 2 e 4 horas da madrugada,
- começando a aumentar novamente, completando o ciclo diário.

Ritmo circadiano

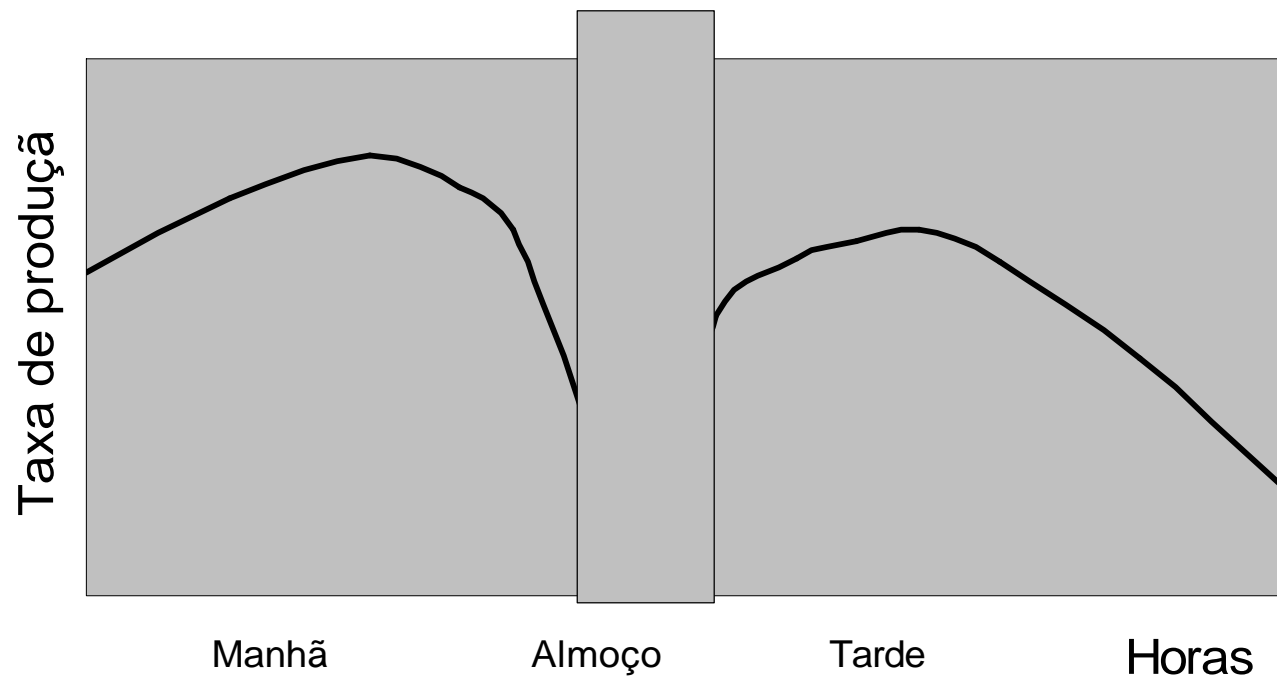
- Curvas de produtividade se assemelham às curvas fisiológicas, pois adapta-se o ritmo de trabalho ao ritmo do organismo.
- Isto não é considerado em sistemas de produção que apresentam velocidade constante.

Hora do acidente (Costella et al., 1998)



- Análise dos acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997 (Costella, M. 1999).
Dra. Soraia de Macedo Guimarães, PhD, CPE
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Curva típica de produção diária



curva de produtividade estabelecida por Parker & Oglesby (1972)

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ritmo circadiano

- Em alguns sistemas, deixou-se que os próprios trabalhadores regulassem a velocidade da correia transportadora
- foi visto que aproximavam da curva fisiológica e que a produção era maior que com velocidade constante.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Algumas características do organismo influem no desempenho do trabalho:

- alimentação
- ritmo circadiano
- **fadiga**
- estresse
- monotonia
- motivação
- idade, sexo, deficiências físicas

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

FADIGA

Fadiga mental

- mudanças sensoriais e perceptivas
 - redução da quantidade de estímulos que podem ser processados.
 - atraso do desempenho
 - ciclos irregulares
 - alterações de ordem

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

FADIGA

fatores fisiológicos da fadiga

- fadiga neuromuscular Segundo A. Mosso
- tipo patamar a força conserva-se mais ou menos constante durante um certo intervalo de tempo e depois cai bruscamente
- tipo convexo a força vai aumentando gradativamente até o esgotamento
- tipo concavo a intensidade inicial da força é grande mas tende a cair com rapidez

FADIGA

fatores psicológicos da fadiga

- motivação
- Fadiga é resultado muscular e do SNC

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Pausas

- Não há uma regra geral sobre a duração e quantidade de pausas durante jornada.
- Tarefas com exigências nervosas e de atenção apresentam melhores resultados com pausas curtas e frequentes de 2 a 5 min.
- Outras atividades mais usuais, pausas de 10 min a cada 2 horas.
- Trabalhos físicos pesados, pausa igual ao tempo de atividade. trabalha 1 hora, descansa 1.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

- **pausas espontâneas**
- **pausas disfarçadas**
- **pausas condicionadas**
- **pausas prescritas**

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

- Pausa foi eliminada na produção taylorista/fordista e enxuta
- Pausa foi resgatada no sistema socio-técnico

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Algumas características do organismo influem no desempenho do trabalho:

- alimentação
- ritmo circadiano
- fadiga
- estresse
- **monotonia**
- motivação
- idade, sexo, deficiências físicas

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MONOTONIA

causas externas

- trabalhos que não compreendem ações:
- trabalho repetitivo prolongado, não muito difícil, mas que não permite o operador pensar inteiramente em outras coisas
- trabalho prolongado, de controle e de vigilância

MONOTONIA

Monotonia acomete menos

- pessoas descansadas
- pessoas em período de treinamento
- pessoas satisfeitas com o trabalho

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MONOTONIA

Monotonia acomete mais:

- pessoas fatigadas
- trabalhadores noturnos, até se adaptarem ao turno
- pessoas com pouca motivação
- pessoas com nível alto de educação, conhecimento e habilidade
- pessoas "vivas" que procuram trabalhos que demandem mais da pessoa
- pessoas extrovertidas

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MONOTONIA

fatores fisiológicos da monotonia

- situações
 - com nível baixo de estimulação
 - que demandam pouca atividade cerebral ou
 - que demandam a repetição regular de um mesmo estímulo
- levam a uma diminuição dos impulsos sensoriais aferentes.

MONOTONIA

- Os órgãos do sentido tornam-se insensíveis às excitações permanentes de nível constante.
- Um dos motivos da redução do nível de atividade é a menor produção da adrenalina pelas glândulas supra-renais.
- A produção deste hormônio que é responsável por manter o nível da atividade humana está ligada a desafios psíquicos e mentais, isto é com a estimulação da consciência.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MONOTONIA

Estudos sobre adrenalina em trabalhos sub e super estimulantes concluíram:

- a sobrecarga gerada por teste de tempo de reação prolongado produziram aumento de adrenalina;
- **a carga moderada (leitura de jornal) gerou aumento pouco expressivo de excreção de adrenalina;**
- sub carga (efeito de operações repetitivas, uniformes) gerou aumento de adrenalina a um nível intermediário entre as duas primeiras situações.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MONOTONIA

fatores psicológicos da monotonia

- Monotonia aumenta com redução da satisfação no trabalho.
- pessoas satisfeitas com o trabalho,
- ou que tem outro trabalho,
- ou que tem alguma razão maior para atuar naquele tipo de trabalho (ganhar dinheiro e voltar para a terra natal, por exemplo)
- não são tão afetadas pela monotonia.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

- Monotonia foi instaurada na produção taylorista/fordista e enxuta
- Monotonia foi minimizada no sistema socio-técnico

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Postos de Trabalho

- O desenho dos postos de trabalho influi no desempenho do trabalho.
- Postos de trabalho devem fornecer conforto e segurança para realização do trabalho.
- Devem ser bem projetados e dimensionados para que o sujeito adote posturas adequadas.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Postos de Trabalho

- Na postura deitada, não há concentração de tensões em nenhuma parte do corpo.
- O sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos provocadores de fadiga.
- O consumo energético assume o valor mínimo, aproximando-se do metabolismo basal. Portanto, a postura deitada é a mais recomendada para repouso e recuperação da fadiga.

Postos de Trabalho

- Em alguns casos, a posição horizontal é assumida para realizar algum trabalho, (como o de manutenção de automóveis). Neste caso, como a cabeça (4 a 5 Kg) geralmente fica sem apoio, a posição pode se tornar extremamente fatigante, sobretudo para a musculatura do pescoço.

Postos de Trabalho

- na postura sentada, o consumo de energia é de 3 a 10% maior que na posição horizontal
- para manter a posição sentada, são exigidas as atividades musculares do dorso e do ventre.
- A postura sentada exige menos que a de pé e ainda tem outra vantagem:
 - libera os braços e pés para tarefas produtivas
 - permite mobilidade dos membros
 - possui ponto de referência fixo no assento

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

- trabalho sentado exige menos esforço estático do que o de pé
- na postura de pé há constante atividade estática nas articulações dos pés, joelhos, quadris
- há aumento importante da pressão hidrostática nas veias das pernas e acúmulo de líquidos tissulares nas extremidades inferiores
- o coração encontra maior resistência para bombear o sangue para as extremidades do corpo

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

- o trabalho em pé vem sendo fonte de problema (principalmente nas pernas e pés, de mulheres) para vendedores e operadores de máquina-ferramenta
- a figura a seguir mostra as posturas assumidas por 24 vendedoras em loja (5280 observações).

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul



caminhar 58min



ficar de pé 3h55min



de pé apoiado 1h30min



curvado 1h2min

Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

trabalho de pé:

40% das pessoas pesquisadas apontaram principalmente :

- dores nas pernas e pés, seguidas de
- dores nas costas e
- dores de cabeça

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

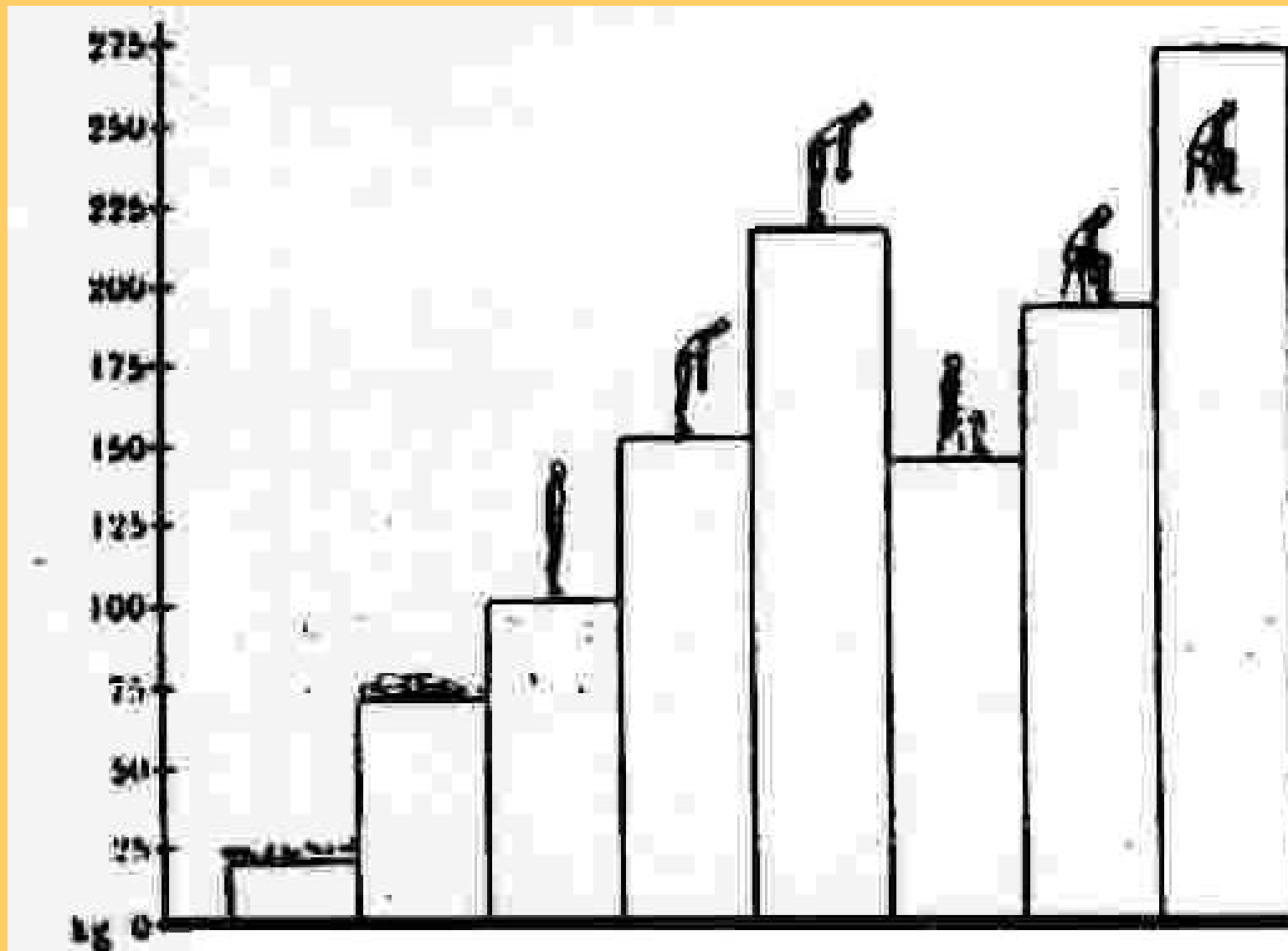
Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

trabalho de pé:

- Exerce menos pressão nos discos intervertebrais.
- Segundo Knoplick (1982) a pressão nos discos na postura de pé é menor que na sentada.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

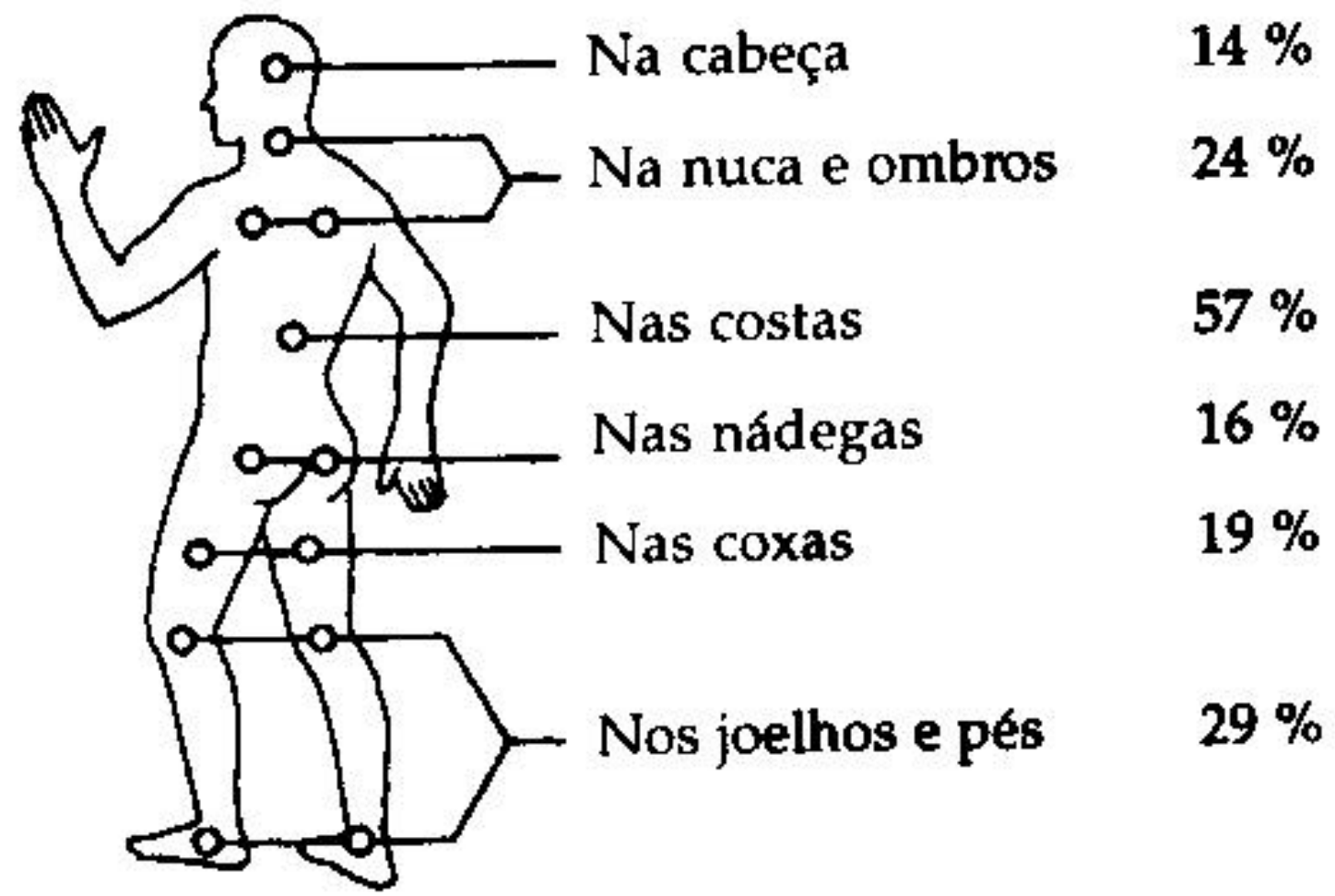


Pressões que o 3 disco lombar sofre numa pessoa de 70 quilos, conforme a postura do corpo (Knoplick, 1982).

Trabalho sentado

- Grandjean e Burandt (1962) fizeram um levantamento com 246 pessoas, quanto a frequência de dores generalizadas no corpo, devido ao trabalho sentado.
- Obtiveram resultados conforme figura a seguir

Levantamento sobre problemas do corpo ao sentar
População de 246 entrevistados



Assento

- Existe um assento mais adequado para cada tipo de função.
- Além da adequação ao trabalho desempenhado, o assento deve ser adequado às dimensões antropométricas do usuário.

Postos de Trabalho

localização das dores do corpo por posturas inadequadas

Postura	risco de dores
em pé	pés e pernas (varizes)
sentado s/ encosto	músculos extensores do dorso
assento muito alto	parte inf, pernas, joelhos, pés
assento muito baixo	dorso e pescoço
braços esticados	ombros e braços
pegas inadequadas	antebraço

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escolha da posição assumida no posto de trabalho segundo tarefas executadas (Fonte: Eastman Kodak, 1983)

Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 – Levantar peso e/ou exercer força		P	P	P	P	P/S	P/S	P/S	P/C
2 – Trabalho intermitente			P	P	P	P, P/S	P, P/S	P, P/S	P, P/S
3 – Necessidade alcance amplo				P	P	P/S	P/S	P/S	P/C
4 – Tarefas variadas					P	P/S	P/S	P/S	P/C
5 – Altura superfície trabalho variável						S	S	S	S
6 – Movimentos repetitivos							S	S	S
7 – Atenção visual								S	S
8 – Trabalho de precisão									S
9 – Duração superior a 4 horas									

S – sentado / P – em pé / P/S em pé /sentado (uma alternativa para não se ficar em pé durante todo o tempo) / P/C em pé, com cadeira disponível para períodos de descanso.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

- Melhor é alternar trabalho em pé e sentado
 - alivia esforços dos grupos musculares
 - protege discos intervertebrais devido mudanças no abastecimento de nutrientes (Grandjean, 1998)
- permite maior mobilidade
- facilita o enriquecimento do trabalho

