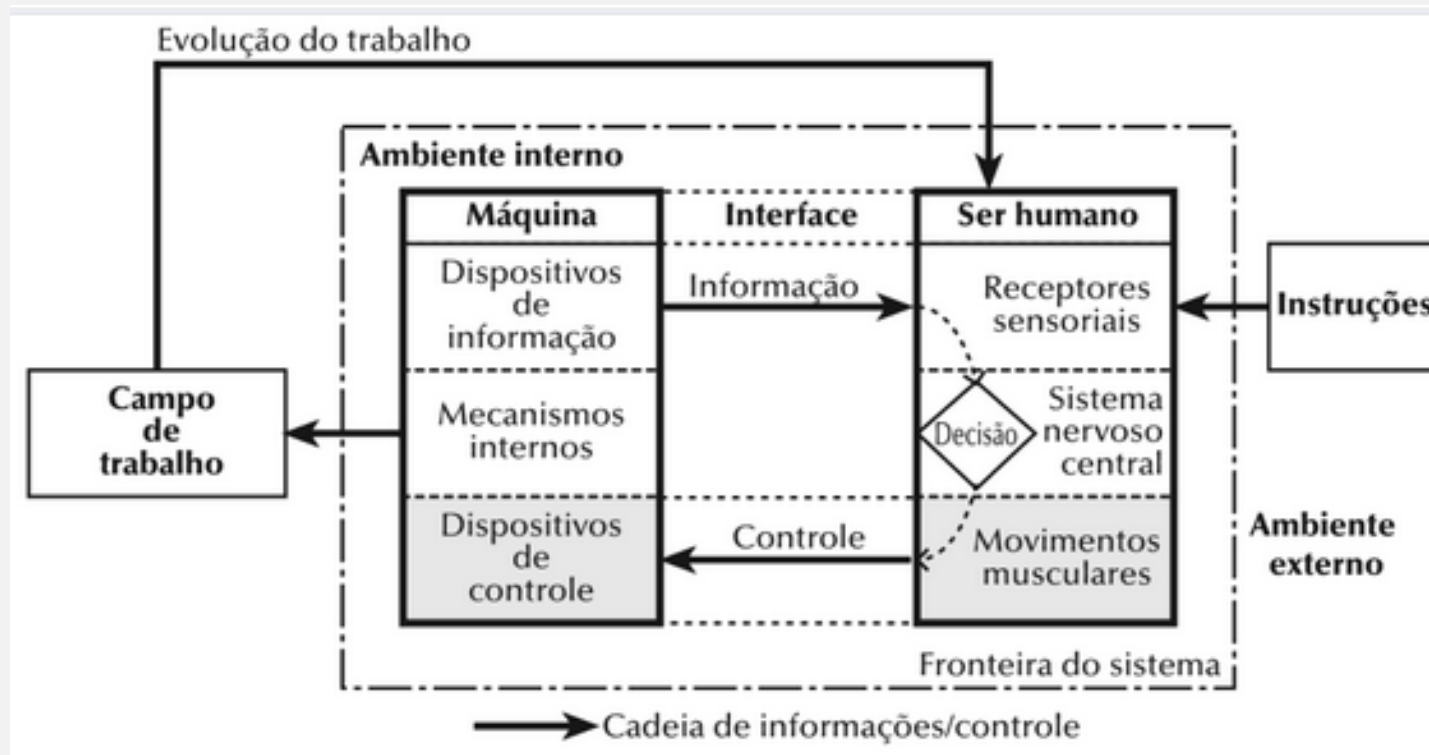


ENGENHARIA ERGONÔMICA – ERGONOMIA DO PRODUTO

Silvana Detro

ERGONOMIA DO PRODUTO

- Fazem parte de sistemas humano-máquina-ambiente



USABILIDADE

- ‘Uso do produto, por um determinado usuário, para alcançar o objetivo pretendido, de forma eficiente, com segurança e satisfação’ (norma ISO 9241-11, 1998).
- Qualidade funcional: funcionalidade, flexibilidade, confiabilidade e manutenibilidade
- Alcance dos objetivos: permitindo economia de recursos, energia e menos desgaste físico e mental do operador
- Uso amigável: adaptação ergonômica (física e cognitiva) com conforto, fácil identificação das informações, manejo adequado dos controles, facilidade de aprendizagem e tolerância a erros.

PRINCÍPIOS DA USABILIDADE

- Princípio 1: os produtos devem ser previsíveis
- Princípio 2: os resultados de uma ação devem ser compatíveis com as expectativas
- Princípio 3: deve haver uma transferência positiva da aprendizagem
- Princípio 4: respeitar os limites de cada variável fisiológica
- Princípio 5: prevenir e facilitar a correção dos erros
- Princípio 6: emitir sinais de realimentação

TESTE DE USABILIDADE

- Objetivo
- Treinamento inicial
- Experimentação
- Avaliação pessoal
- Análises e conclusões

AGRADABILIDADE

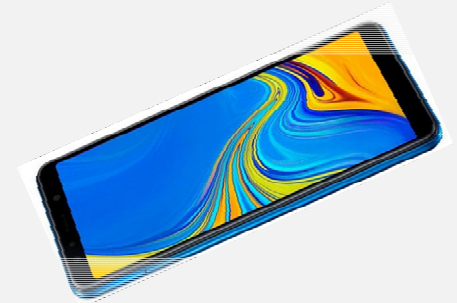
- Passou-se do nível físico/fisiológico para o psicológico/emocional
- Visa proporcionar prazer estético e simbólico ao consumidor
- Passou a envolver:
 - Estéticos: formas, cores, materiais, texturas, etc.
 - Simbólicos: etnias, classes, grupos, valores sociais, status, etc.
 - Momentos importantes: formatura, nascimento do filho, viagens, etc.

CARACTERÍSTICAS DA AGRADABILIDADE

- As características devem ser identificadas e descritas no projeto do produto
 - Natureza funcional
 - Natureza emocional – mais complexas, subjetivas e de difícil avaliação (elaboradas a posteriori)
- Métodos verbais
 - Emotive alert (MIT)
- Métodos não verbais
 - Product Emotion Measurement Instrument (PrEmo)
 - Facial Action Coding System (FACS)
 - Maximally Discriminative Facial Moving Coding System (MAX)

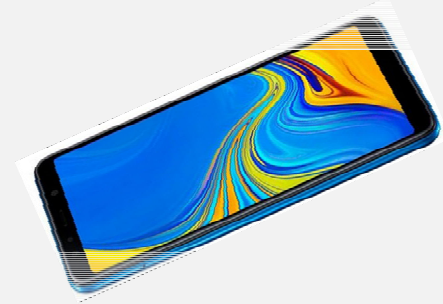
ADAPTAÇÃO ERGONÔMICA DE PRODUTOS

- Produtos da era eletromecânica
 - Função associada à forma de maneira evidente
- Era da informação
 - O produto está conectado a um sistema
 - Estudo dos produtos inteiros – sistemas humano-máquina-ambiente



ADAPTAÇÃO ERGONÔMICA DE PRODUTOS

- Características desejáveis dos produtos
 - Satisfazer necessidades humanas
 - Qualidade técnica, usabilidade e agradabilidade
- Melhorias da usabilidade e da agradabilidade



Usabilidade	Agradabilidade
Focaliza a questão do uso	Focaliza as preferências e gostos pessoais
Baseia-se na biomecânica e cognição	Baseia-se nas reações emocionais
Enfatiza a facilidade de uso	Enfatiza o prazer no uso
Analisa os modos de falhas e erros	Analisa os modos de prazer
Não considera aspectos emocionais	Considera emoção como qualidade do projeto

ADAPTAÇÃO ERGONÔMICA DE PRODUTOS

- Percepção das qualidades
- Características físicas do produto
 - Agradabilidade e usabilidade podem ser melhoradas com alteração de algumas medidas físicas (dimensões, formas, cores, resistências, pesos, materiais , etc.)
 - Adaptação dos produtos
 - Usabilidade melhorada com mecanismos de regulação



ADAPTAÇÃO ERGONÔMICA DE PRODUTOS

- Características cognitivas
 - Conhecimentos do usuário sobre o modo de usar o produto
 - Não contrariar as expectativas, experiências anteriores e estereótipos já estabelecidos
 - Levantamento antropométrico e do repertório cognitivo
- Características emocionais
 - Natureza autônoma e não controlável
 - Emoção e cognição interagem continuamente
 - Conexão emocional - produtos que evocam emoções positivas serão mais bem-aceitos

ADAPTAÇÃO ERGONÔMICA DE PRODUTOS

- Equilíbrio entre as qualidades
 - Predominância de uma qualidade sobre as outras de acordo com o produto
 - Integração desde a fase inicial de concepção do produto ou sistema
 - Nem sempre a junção das soluções ótimas dos subsistemas produz a solução global ótima

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Difere de acordo com o tipo de produto
 - Processo produtivo, nível de tecnologia, tipo de tração, etc.

Principais diferenças entre bens de capital e bens de consumo

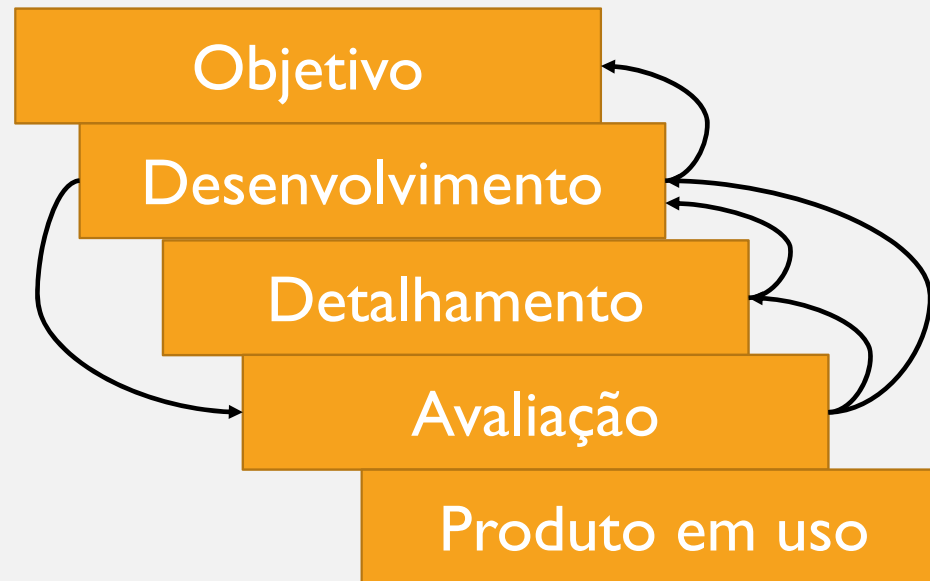
Fatores	Bens de capital	Bens de consumo
Objetivo	Definido pelo fabricante e pela empresa	Selecionado pelo usuário e pode ter aplicações diversas
Comprador	Empresa, mediante análises técnicas e econômicas	Individual, podendo predominar critérios subjetivos
Usuário	Pessoas habilitadas, com treinamento	Genérico, sem treinamento específico
Acompanhamento do uso	Supervisionado por pessoas especializadas	Não existe, especificamente
Manutenção	Sistemática, programada e preventiva, para evitar falhas	Corretiva, após a ocorrência das falhas
Custo da falha	Alto, podendo causar uma catástrofe	Disperso, difícil de quantificar
Renovação	Periódica, determinada por avanços tecnológicos	Esporádica, sujeita à moda e mudanças formais

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Etapas do desenvolvimento de produtos
 - Processo variável (tipo de produto e da organização)
 - Podem enfatizar características técnicas, ou funcionais ou estéticas
 - O que os consumidores querem?
 - Quais características que eles valorizam?
 - Quanto estão dispostos a pagar?

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Etapas do desenvolvimento de produtos



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Contribuições da ergonomia
- Características de uso
 - Descrição e análise das tarefas e características dos usuários do sistema
- Usabilidade e agradabilidade
 - Elabora propostas de interfaces e alternativas para melhorar a usabilidade e agradabilidade
- Análise do processo produtivo
 - Elabora alternativas que facilitem a produção, montagem, distribuição, descarte e reciclagem

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Contribuições da ergonomia
- Análise dos riscos
 - Prevenir e eliminar eventuais riscos de erros e acidentes na operação/uso do produto
- Avaliação ergonômica do produto
 - Faz avaliação do produto do ponto de vista ergonômico (hardware e software)

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Participação da ergonomia no desenvolvimento de produtos
- Ergonomistas como membros permanentes ou consultores externos

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- Participação da ergonomia no desenvolvimento de produtos



DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE CONSUMO

- Adaptação dos produtos às necessidades e características do consumidor
- Consulta aos clientes
 - Considerar que nem sempre é o próprio usuário quem compra
- Desenvolvimento participativo
 - Consultas sistemáticas aos usuários potenciais do produto
 - Entrevistas ou questionários
 - Observação in loco e grupo de foco

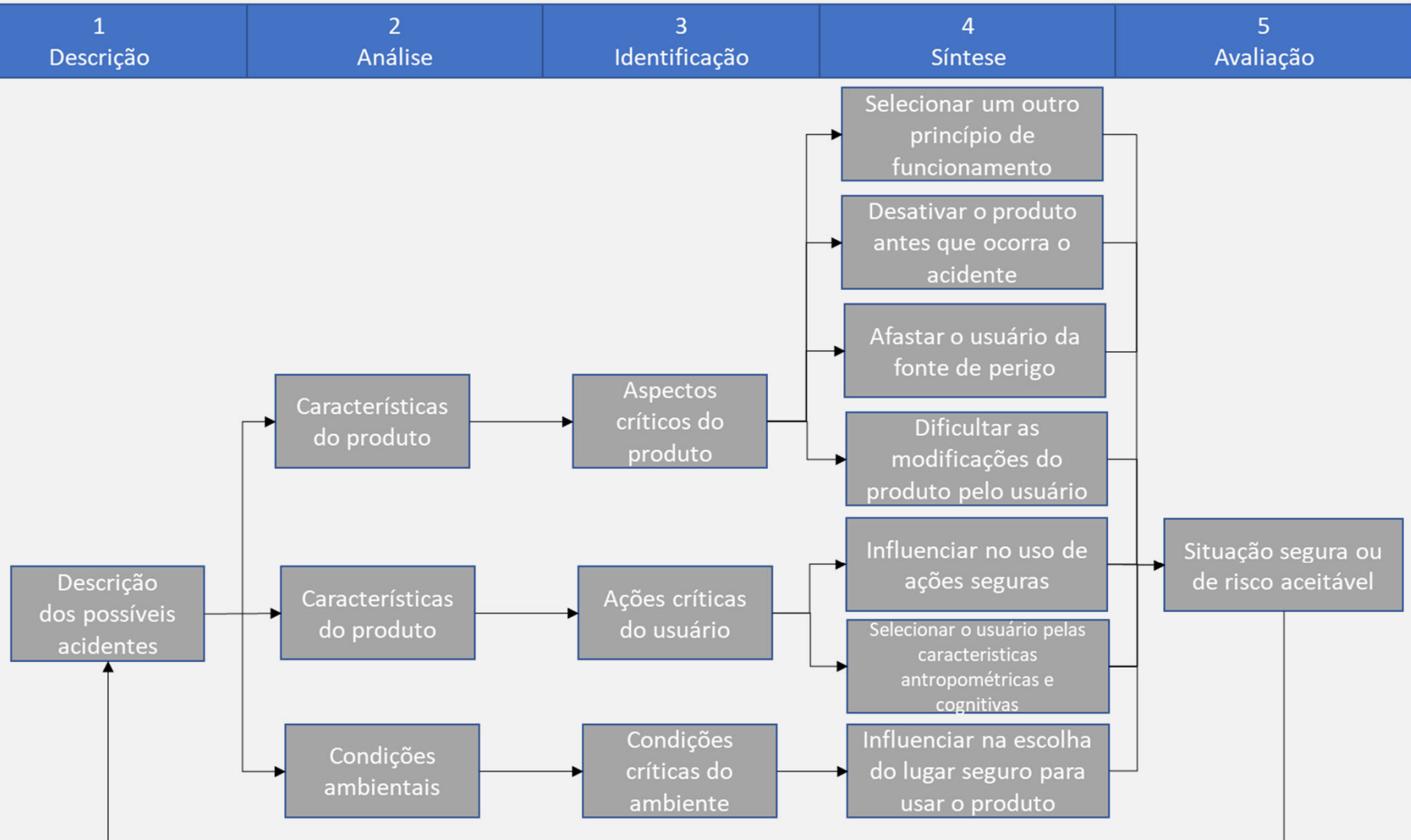
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE CONSUMO

- Avaliação de produtos
 - Padrões e procedimentos normatizados
 - Características de usabilidade estão sendo normatizados

PROJETO DE PRODUTOS SEGUROS

- Prevenção de lesões pelo projeto adequado ferramentas
- Uso não formais do produto
- Análise de acidentes com produtos de consumo
 - Kanis e Weegles (1990) desenvolveram um método para coletar dados sobre acidentes
 - Projetos em que a própria aparência física induza à sua função, suas qualidades e seu uso correto
- Acidentes de consumo

SEGURANÇA DOS PRODUTOS



PROJETO DE PRODUTOS SEGUROS

- Aspectos legislativos e normativos
 - Código de defesa do consumidor
 - PROCON - PR