



# Gerência da Reutilização de Software



**Cláudia Maria Lima Werner**

**werner@cos.ufrj.br**

**Programa de Engenharia de Sistemas e Computação**

**COPPE/UFRJ**

- **Parte I – Fundamentos**
- **Parte II – Aspectos Gerenciais**
- **Parte III – Implementação**
- **Considerações Finais**
- **Bibliografia**

- **Introdução**
- **Definição**
- **Benefícios e Dificuldades**
- **Gerência de Reutilização**
- **Engenharia de Domínio**
- **Desenvolvimento baseado em Componentes**

- **Introdução**
- **Benefícios e Riscos Envolvidos**
- **Suporte Gerencial**
- **Aspectos Pessoais, Econômicos e Organizacionais**
- **Incentivos, Treinamento e Grupos Especializados**
- **Programas de Reutilização, Estratégia/Estágios para Implantação, Exemplos de Programas**

- **Introdução**
- **Normas Existentes/em Elaboração**
- **Modelo de Referência (MR MPS)**
- **Níveis de Maturidade MPS**
- **Gerência de Reutilização**
- **Desenvolvimento para Reutilização**
- **Algumas mudanças**

- **Introdução**
- **Definição**
- **Benefícios e Dificuldades**
- **Gerência de Reutilização**
- **Engenharia de Domínio**
- **Desenvolvimento baseado em Componentes**

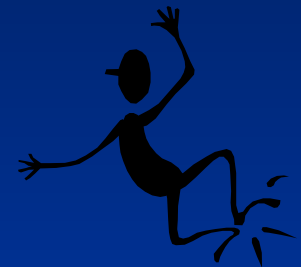
- ⇒ **A Reutilização é inerente ao processo de solução de problemas utilizado pelos seres humanos**
- ⇒ **Na medida em que soluções são encontradas, estas são utilizadas em problemas similares**
- ⇒ **Nossa capacidade de abstração garante a adaptação necessária ao novo contexto**
- ⇒ **O problema, portanto, não é a falta de reutilização na Engenharia de Software, mas a falta de uma sistemática ampla e formal para realizá-la**

⇒ **Reutilização de software é o processo de incorporar em um novo produto:**

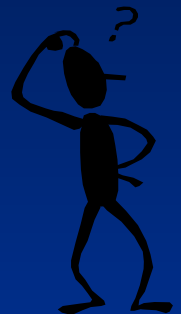
- ✓ código,
- ✓ especificações de requisitos e projeto,
- ✓ planos de teste,
- ✓ qualquer produto gerado durante desenvolvimentos anteriores,
- ✓ conhecimento em geral.



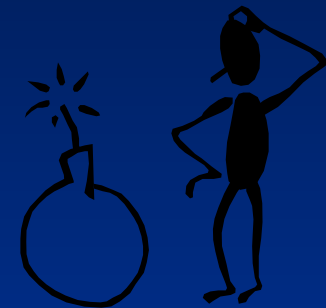
- ⇒ **Melhores índices de produtividade**
- ⇒ **Produtos de melhor qualidade, mais confiáveis, consistentes e padronizados**
- ⇒ **Redução dos custos e tempo envolvidos no desenvolvimento de software**
- ⇒ **Maior flexibilidade na estrutura do software produzido, facilitando sua manutenção e evolução**



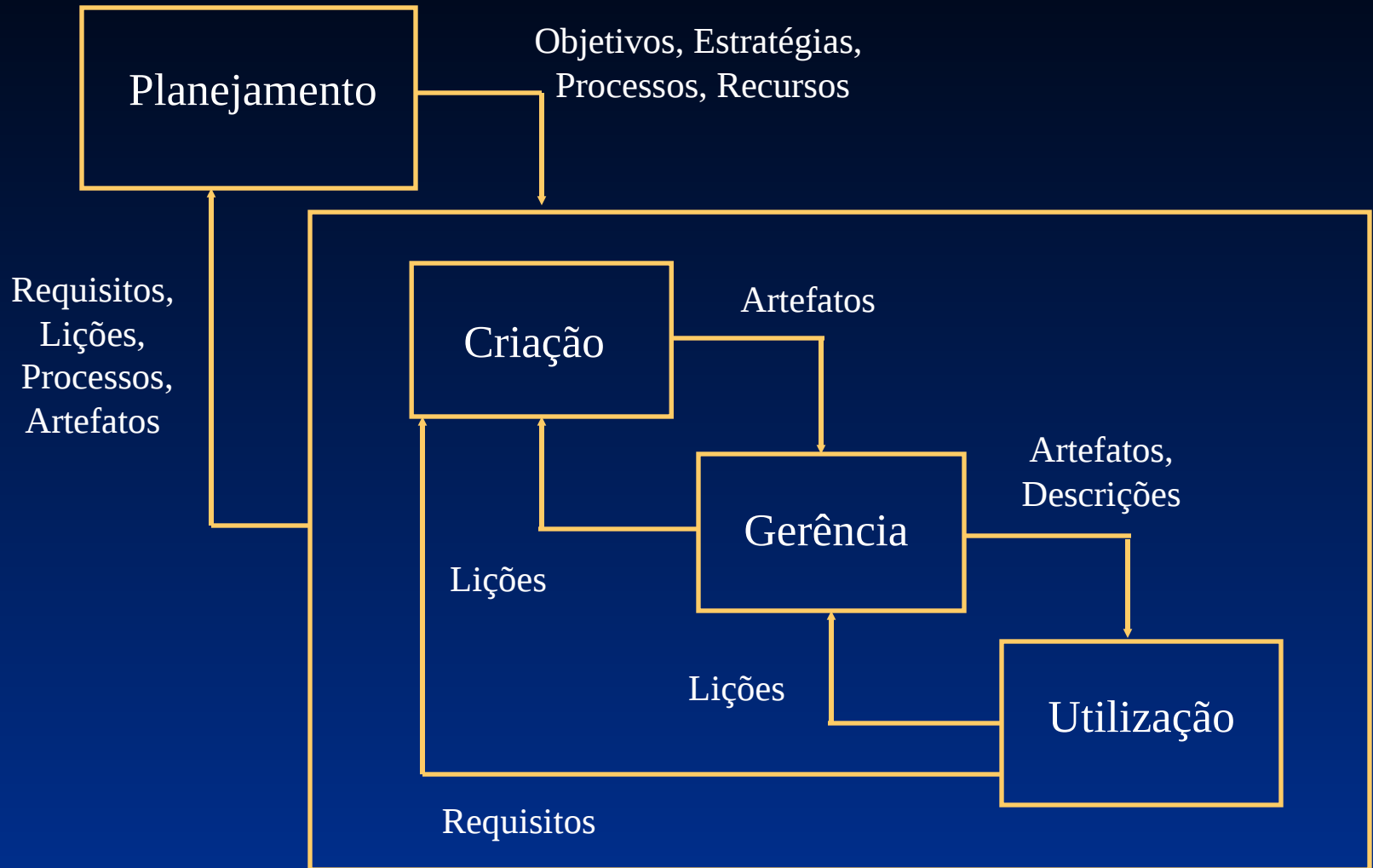
- ⇒ **Identificação, recuperação e modificação de artefatos reutilizáveis**
- ⇒ **Compreensão dos artefatos recuperados**
- ⇒ **Qualidade de artefatos reutilizáveis**
- ⇒ **Composição de aplicações a partir de componentes**
- ⇒ **Barreiras psicológicas, legais e econômicas**
- ⇒ **Necessidade da criação de incentivos à reutilização**



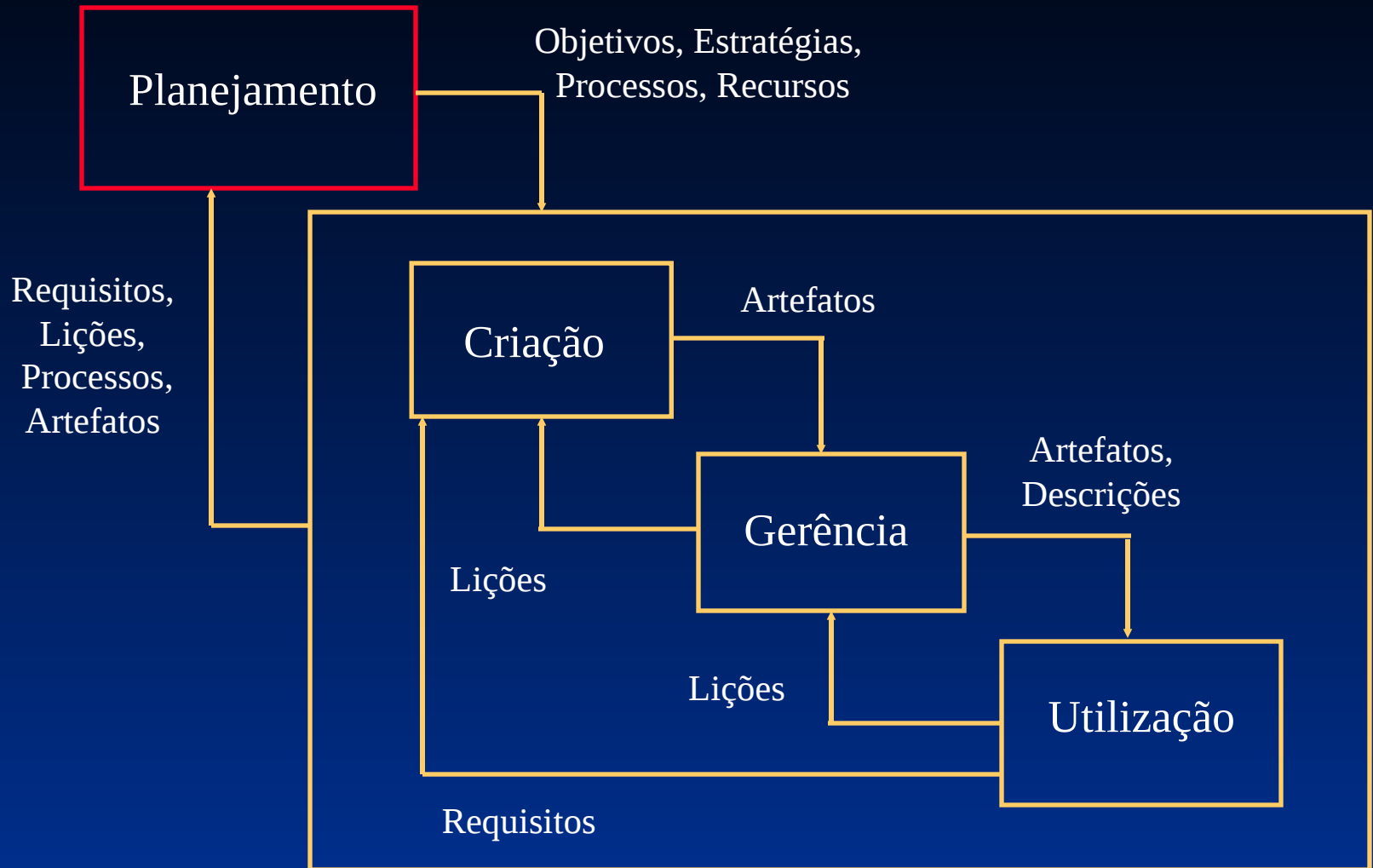
- ✓ Planejamento de Reutilização
- ✓ Criação de Artefatos
- ✓ Gerência de Artefatos
- ✓ Utilização de Artefatos



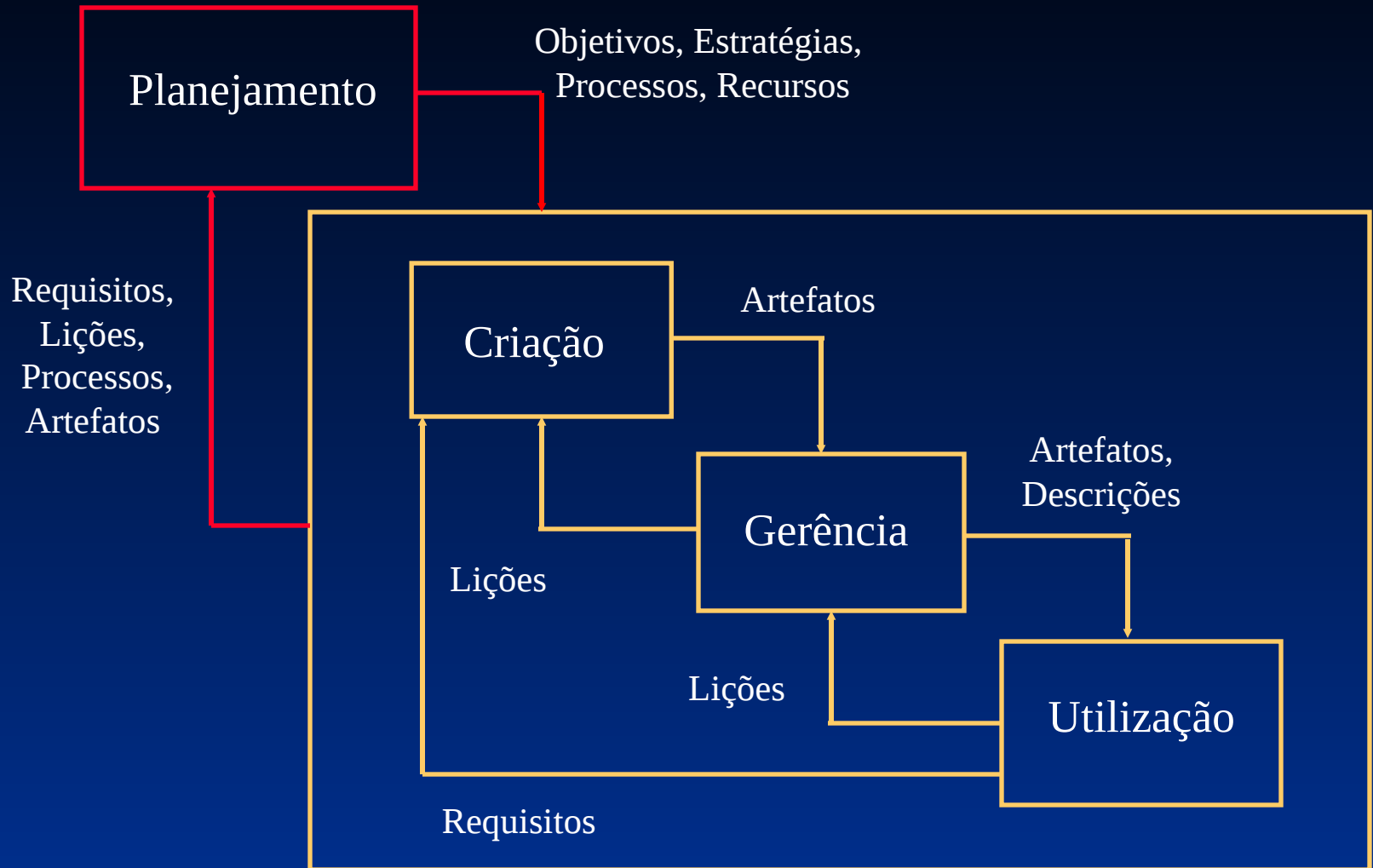
# Gerência de Reutilização



# Gerência de Reutilização



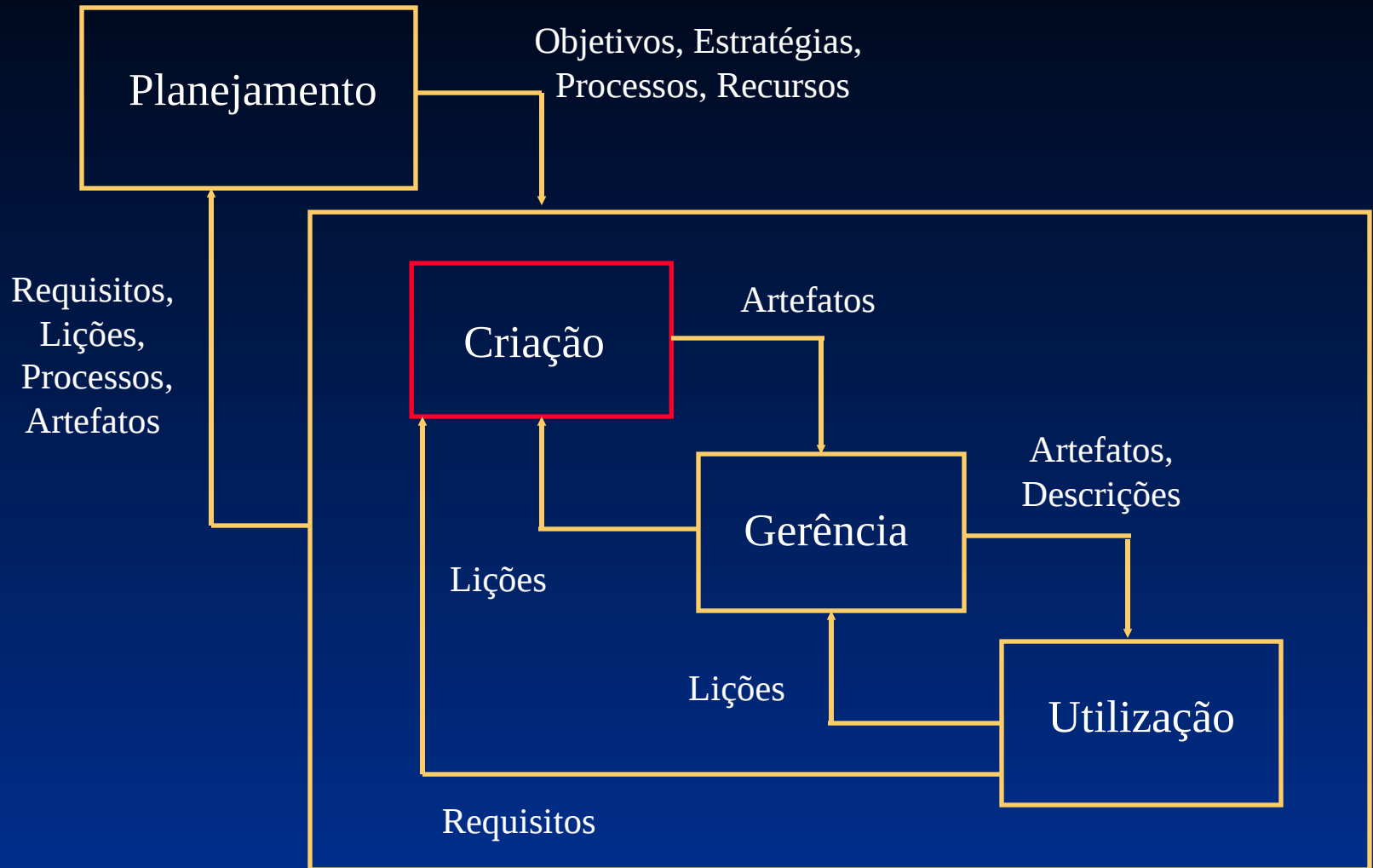




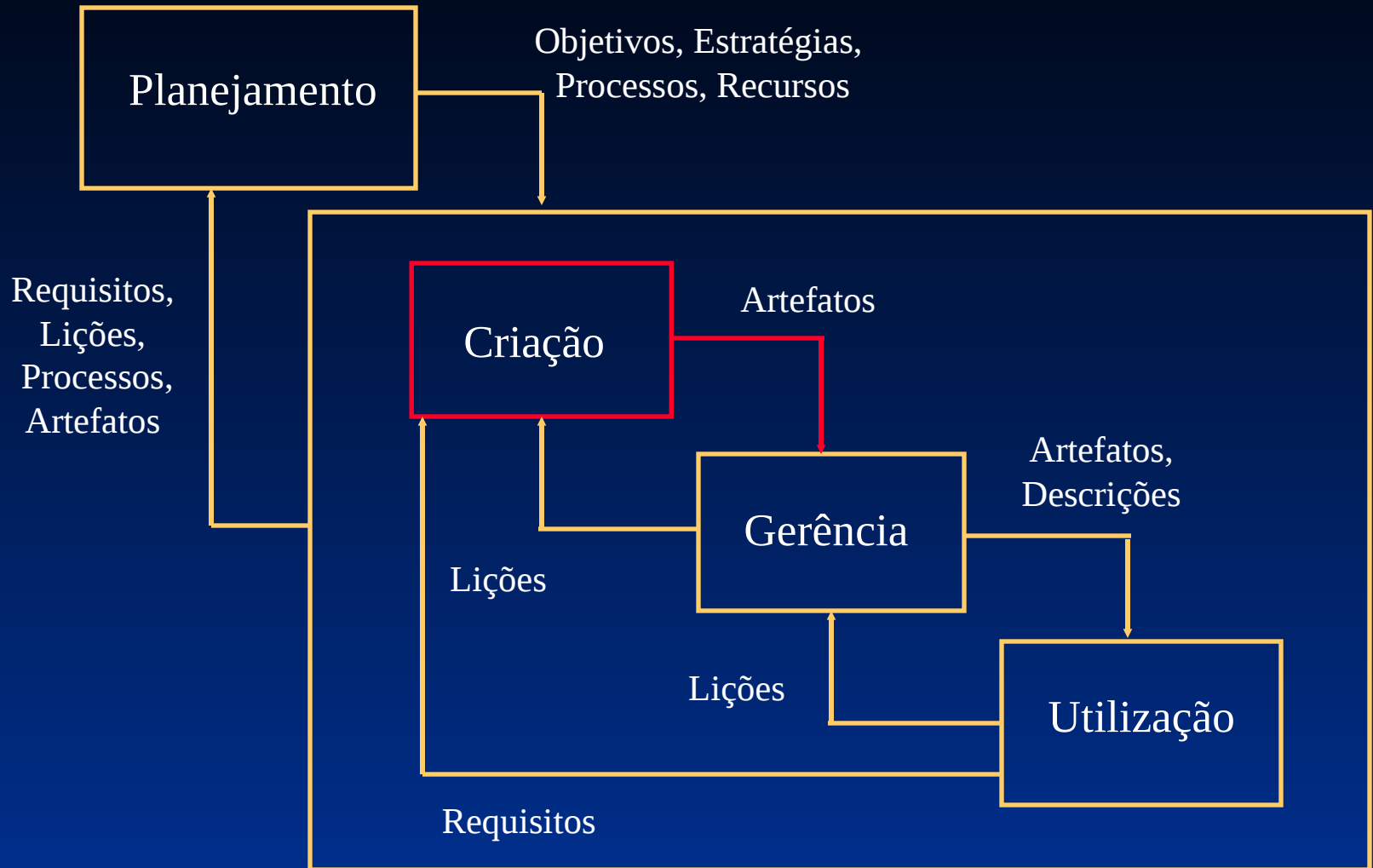
- ⇒ **Objetivo:** definir uma *Estratégia de Reutilização* e um *Plano para Implementação* dentro da empresa
- ⇒ **Atividades:**
  - ✓ Estabelecer a estratégia para criação, gerência e utilização de artefatos reutilizáveis
  - ✓ Integração da reutilização ao processo de desenvolvimento
  - ✓ Controle e evolução do processo



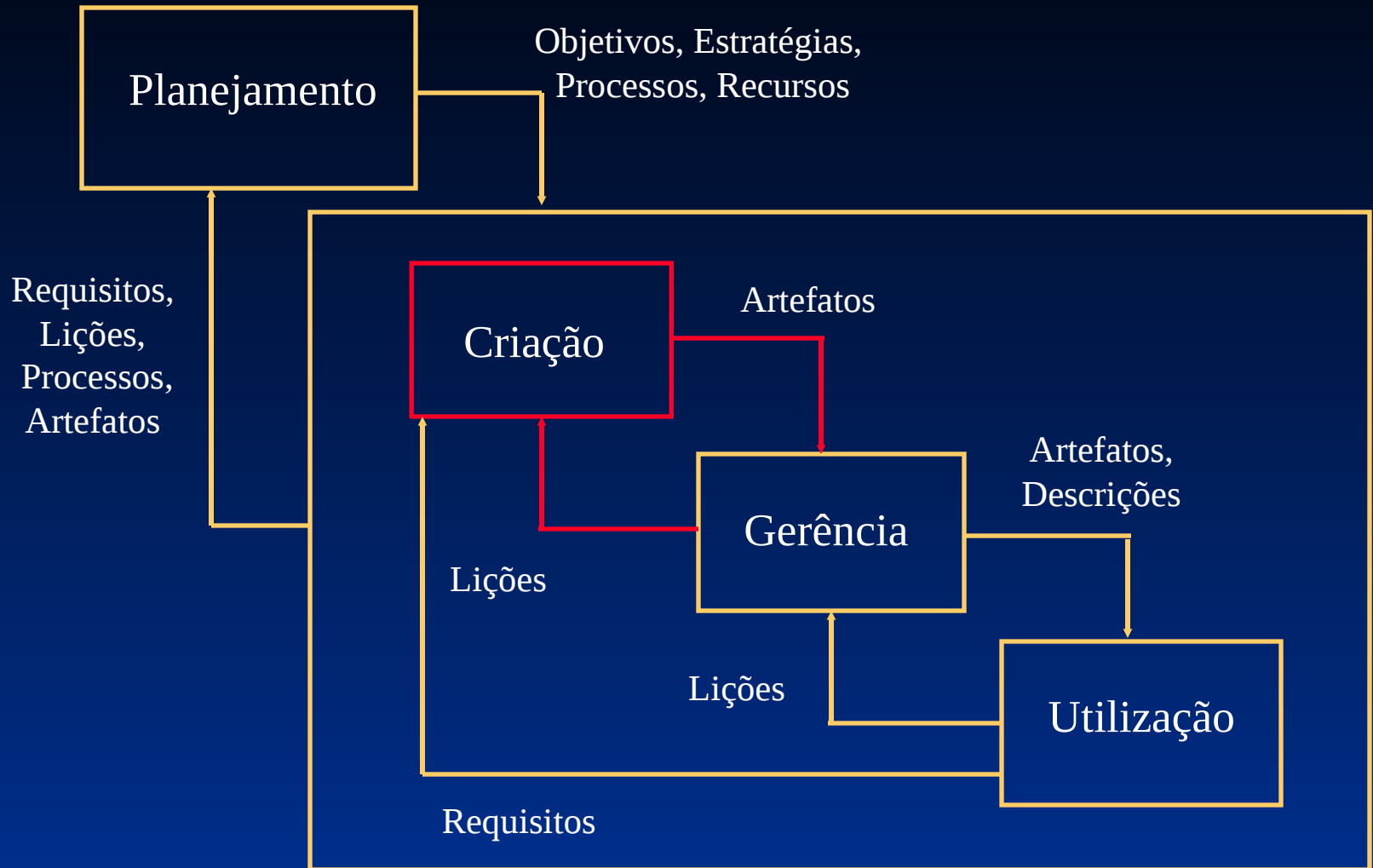
# Gerência de Reutilização



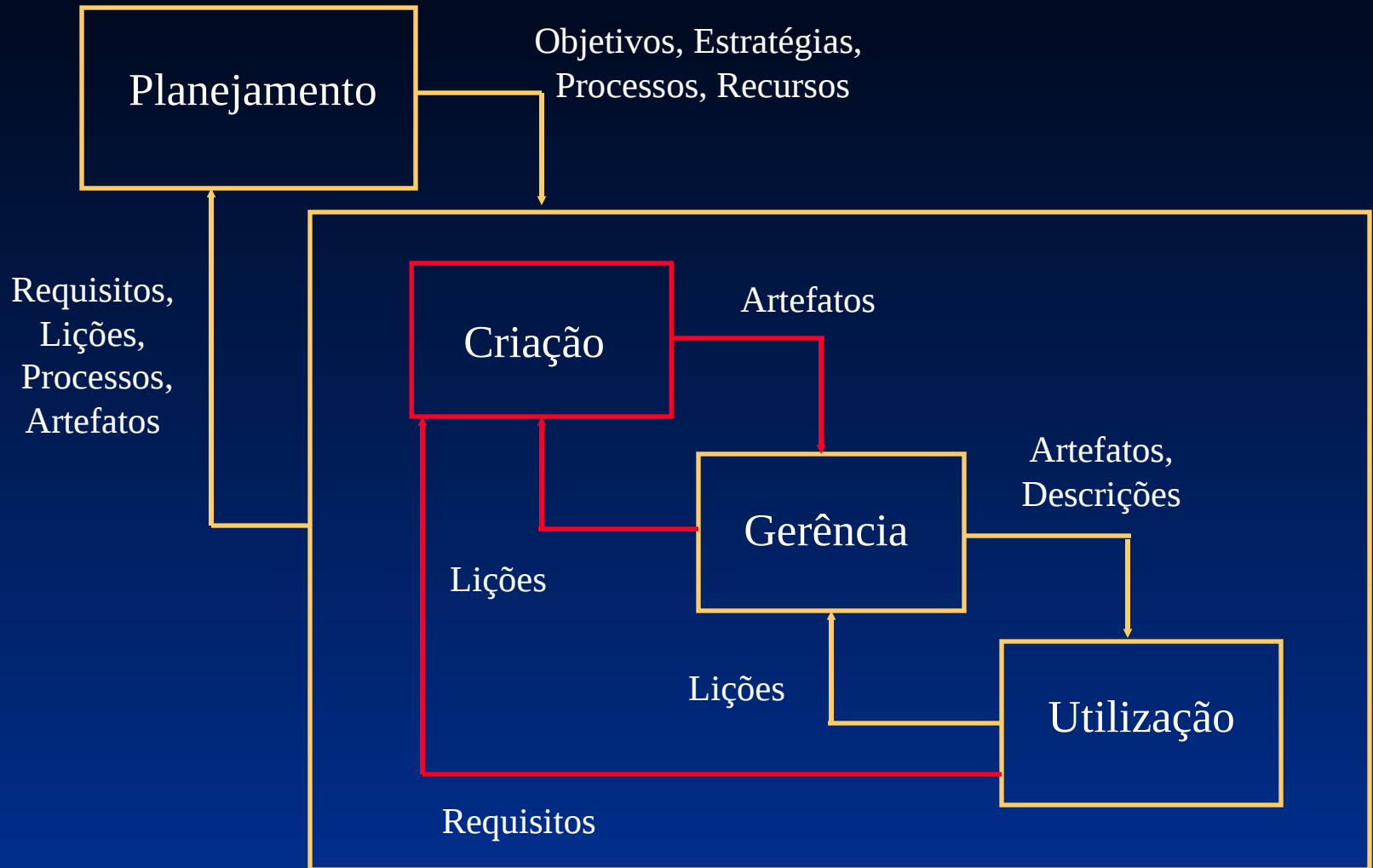
# Gerência de Reutilização



# Gerência de Reutilização



# Gerência de Reutilização



- ⇒ **Objetivo:** produzir software e produtos associados para a reutilização (*Desenvolvimento para Reutilização*)
- ⇒ **Atividades:**
  - ✓ **Análise e modelagem do Domínio** (*Engenharia de Domínio/Linha de Produtos*)
  - ✓ **Desenvolvimento de uma Infraestrutura de Reutilização**
  - ✓ **Evolução do processo**

## ⇒ Domínio:

⇒ Uma coleção de problemas reais

⇒ Uma coleção de aplicações que compartilham características comuns

## ⇒ Definições p/ ED:

⇒ É o processo de identificar e organizar o conhecimento sobre uma classe de problemas, o domínio do problema, para suportar sua descrição e solução

⇒ Uma abordagem baseada em reutilização para definição do escopo, especificação da estrutura, e construção de recursos para uma classe de sistemas, subsistemas ou aplicações



Diagrama de Contexto para a Análise de Domínio [Prieto-Díaz 1991]

## ⇒ Objetivos:

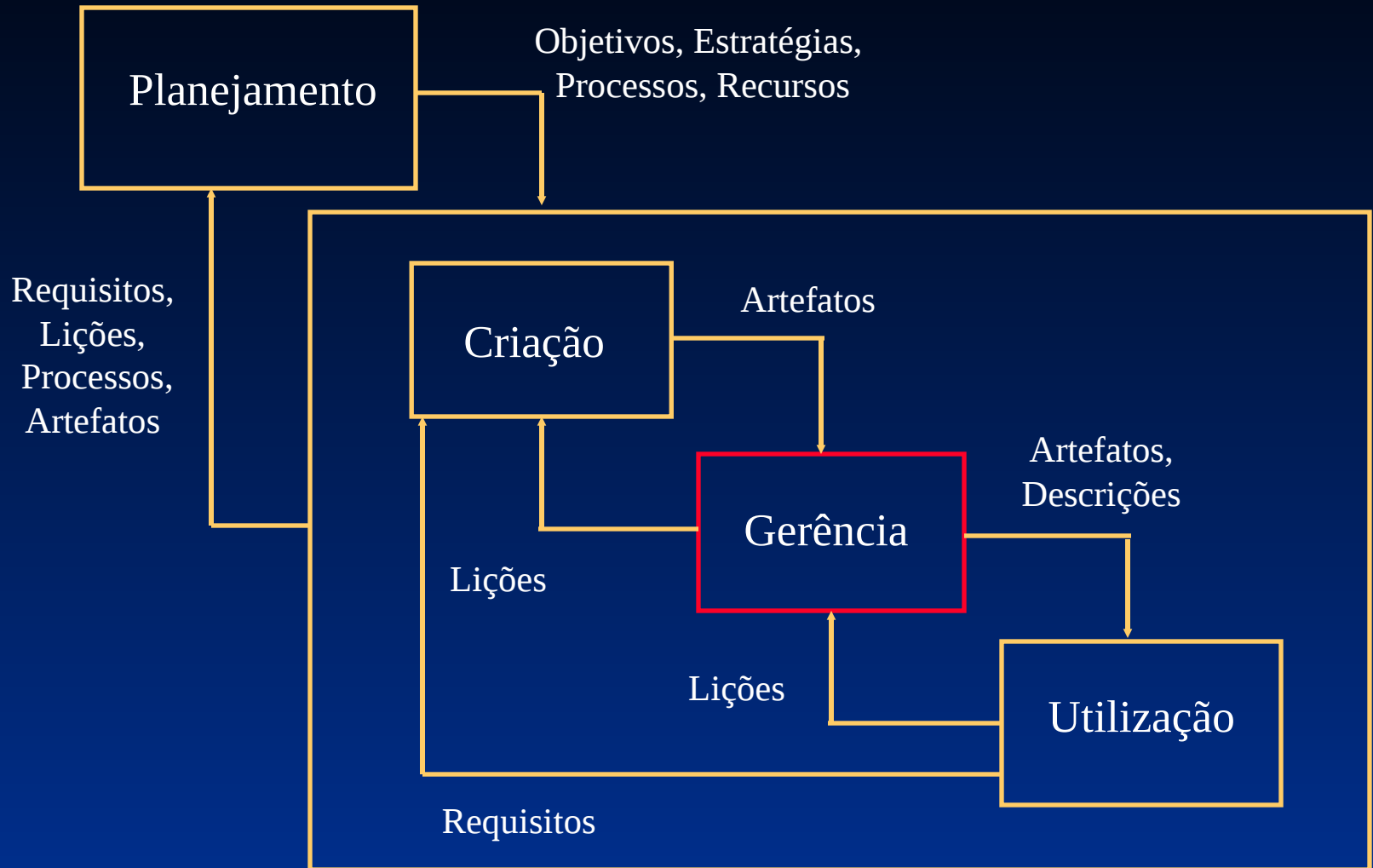
- ⇒ **Originar meta-sistemas, ou seja, sistemas que são reutilizados na construção de aplicações específicas**
- ⇒ **Descobrir e definir modelos de domínio e arquiteturas comuns às famílias de aplicações para suportar uma reutilização pré-planejada**
- ⇒ **Tornar explícito e formalizar as teorias específicas ao domínio que permitem aos projetistas e especialistas do domínio a raciocinar sobre problemas e sistemas no domínio da aplicação**



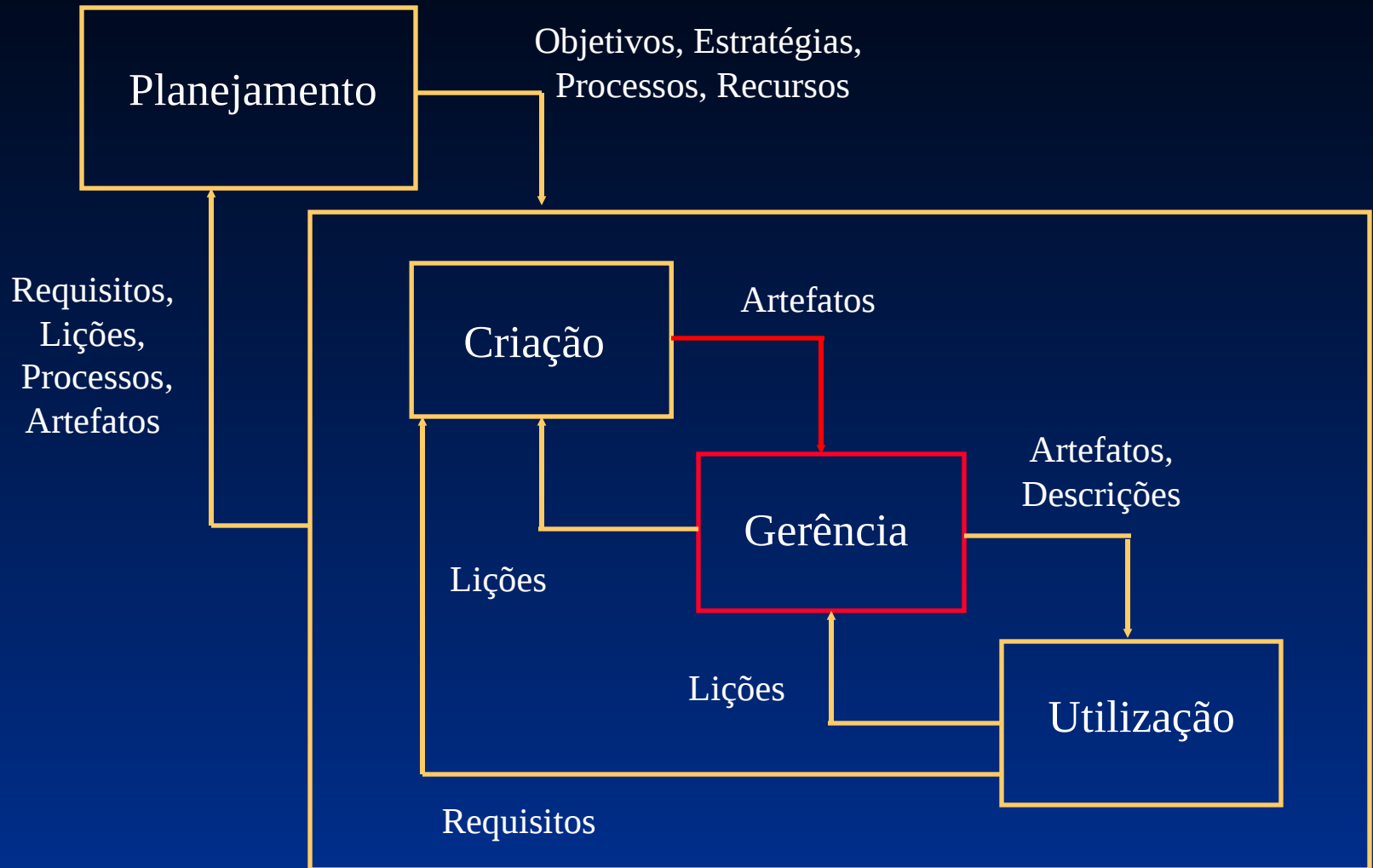
## ⇒ Etapas:

- ⇒ **Análise de Domínio:** o conhecimento existente sobre o domínio é estudado e formalizado através de um modelo de domínio
- ⇒ **Projeto de Domínio:** arquiteturas de software são construídas para atender aos requisitos identificados no modelo de domínio
- ⇒ **Implementação do Domínio:** artefatos reutilizáveis são implementados para compor as arquiteturas

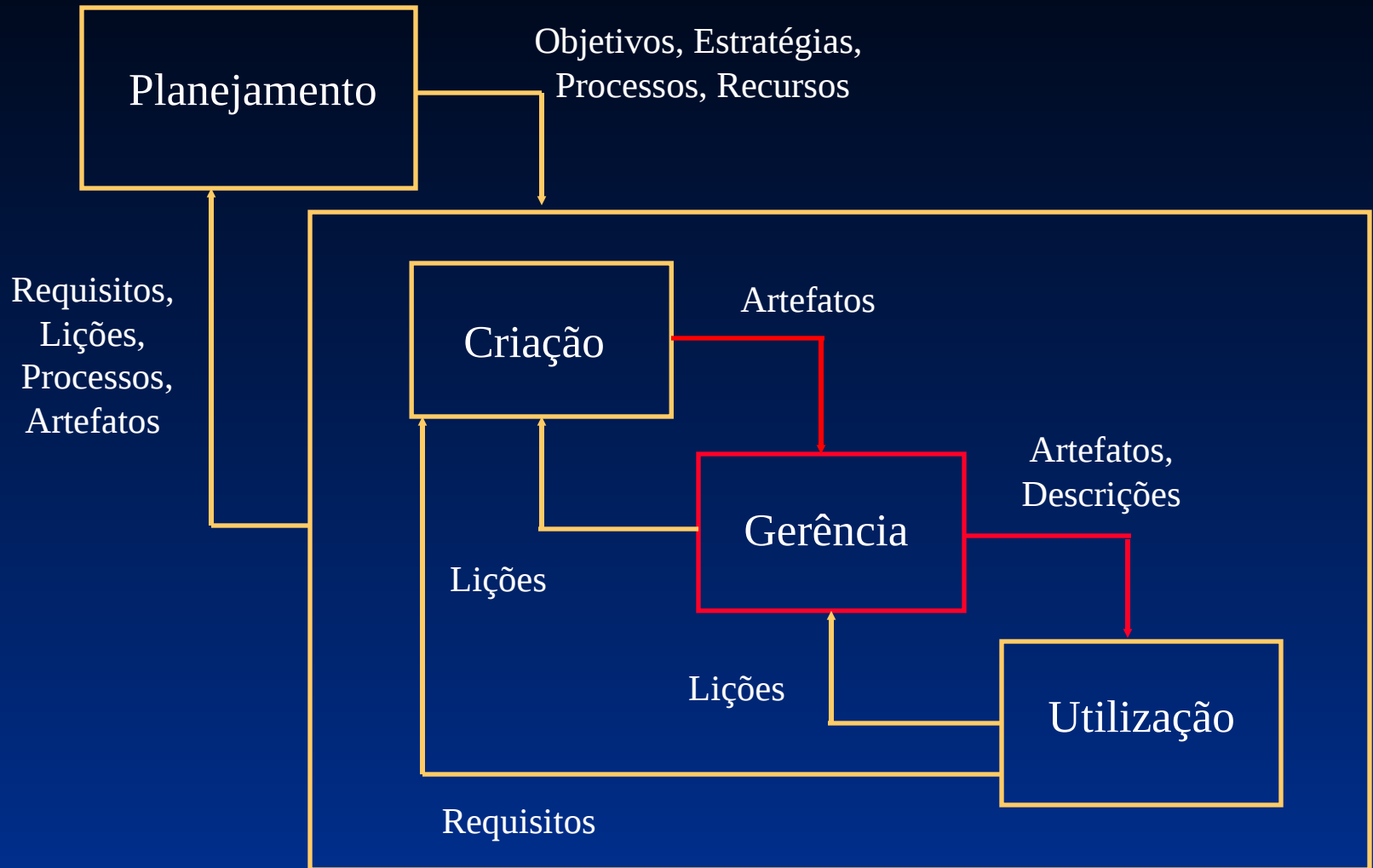
# Gerência de Reutilização

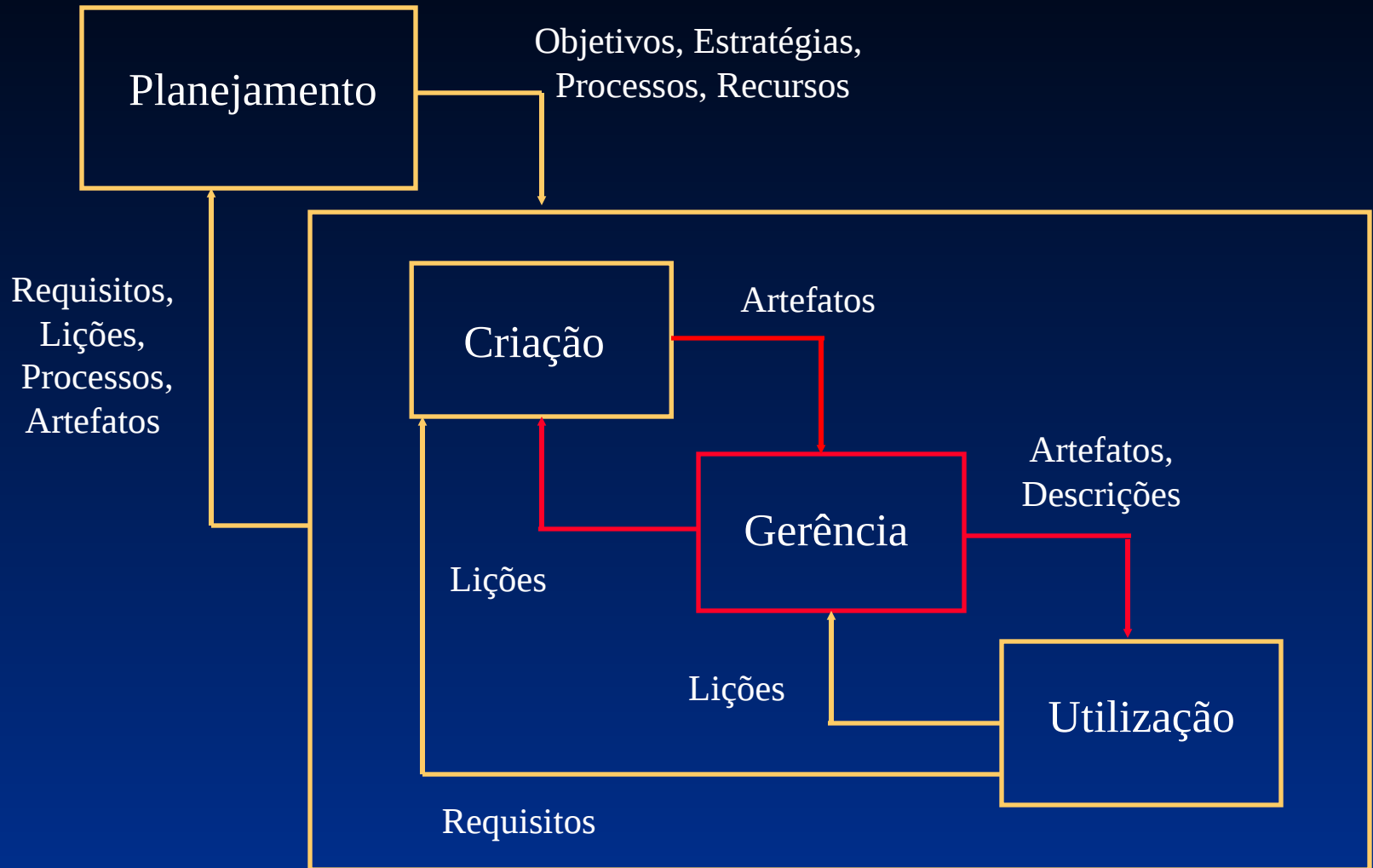


# Gerência de Reutilização

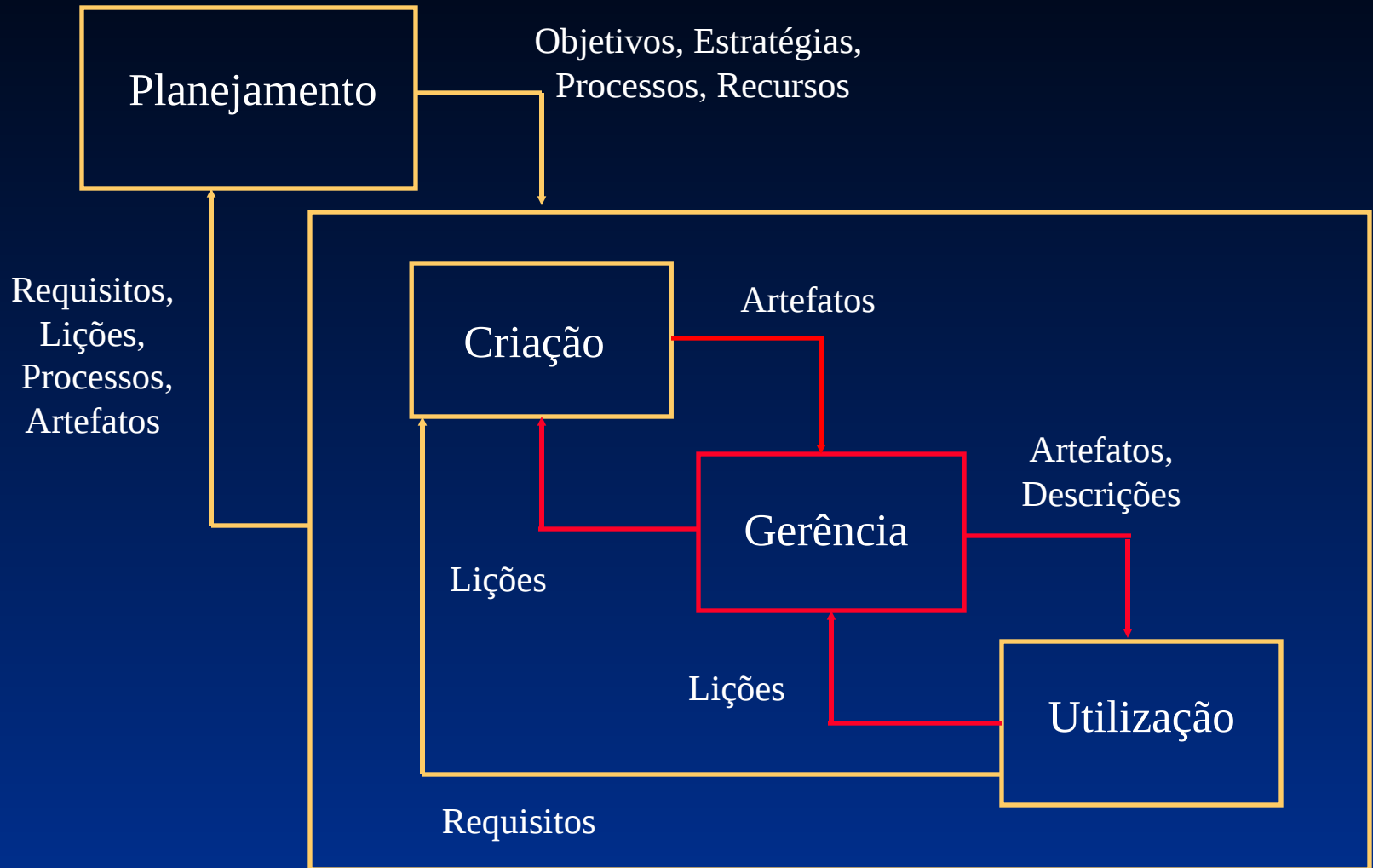


# Gerência de Reutilização



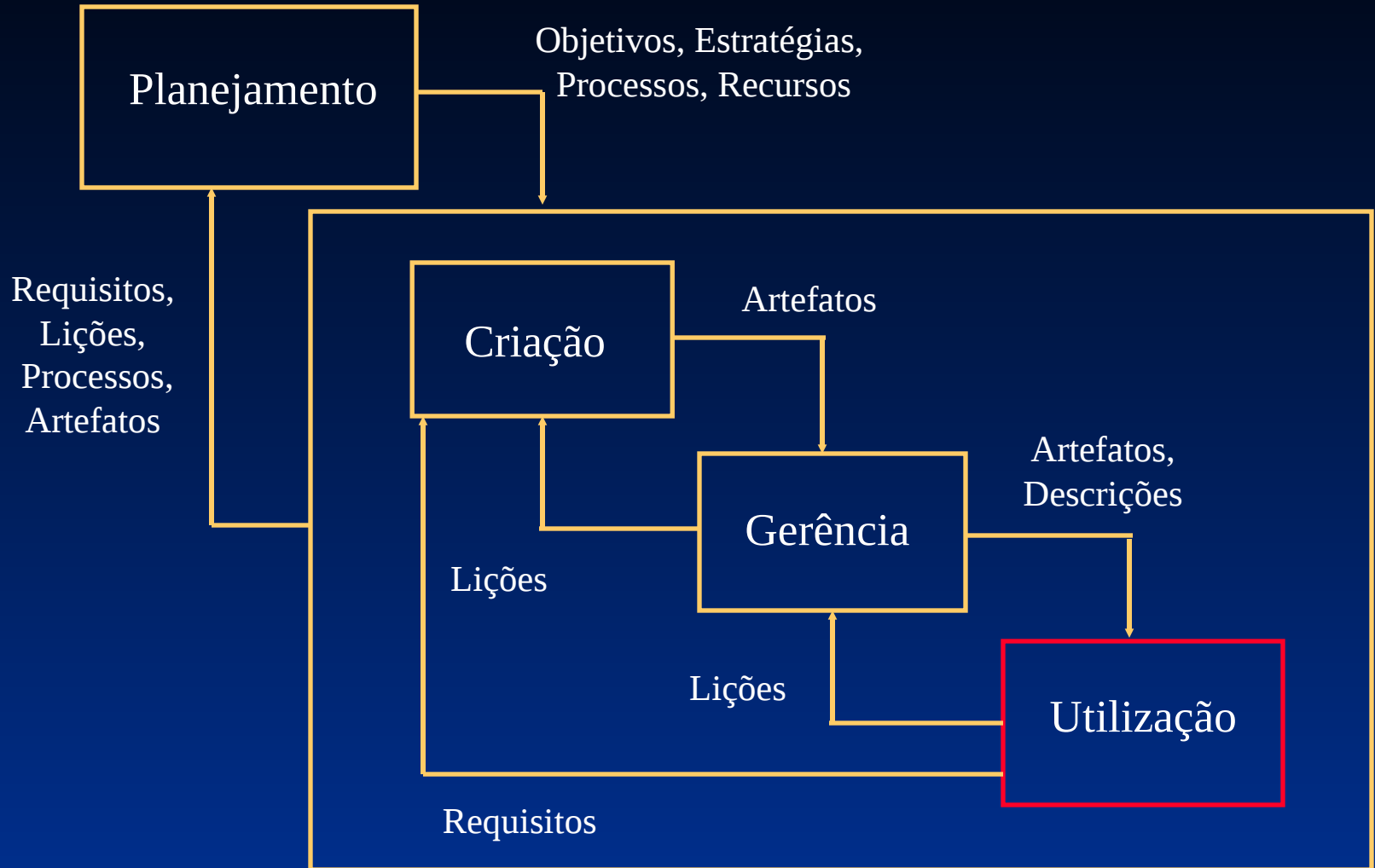


# Gerência de Reutilização



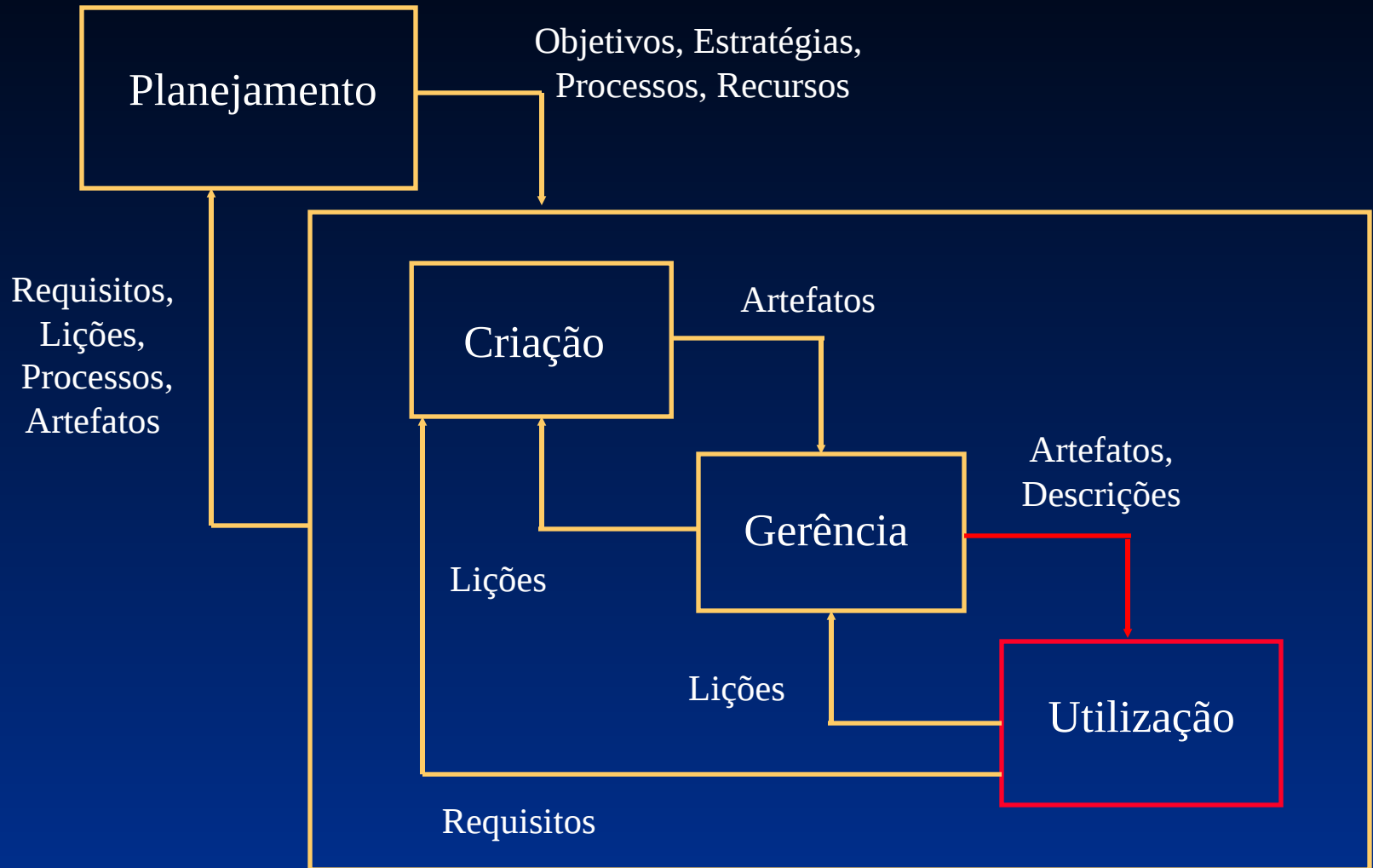
- ⇒ **Objetivo: coletar, avaliar, descrever e organizar artefatos reutilizáveis para garantir sua disponibilização aos processos de criação e utilização**
- ⇒ **Atividades:**
  - ✓ **Aquisição, aceitação, classificação, catalogação, certificação e descontinuidade de artefatos reutilizáveis**
  - ✓ **Coleta de métricas e administração do repositório**
  - ✓ **Manutenção e evolução de artefatos**

# Gerência de Reutilização

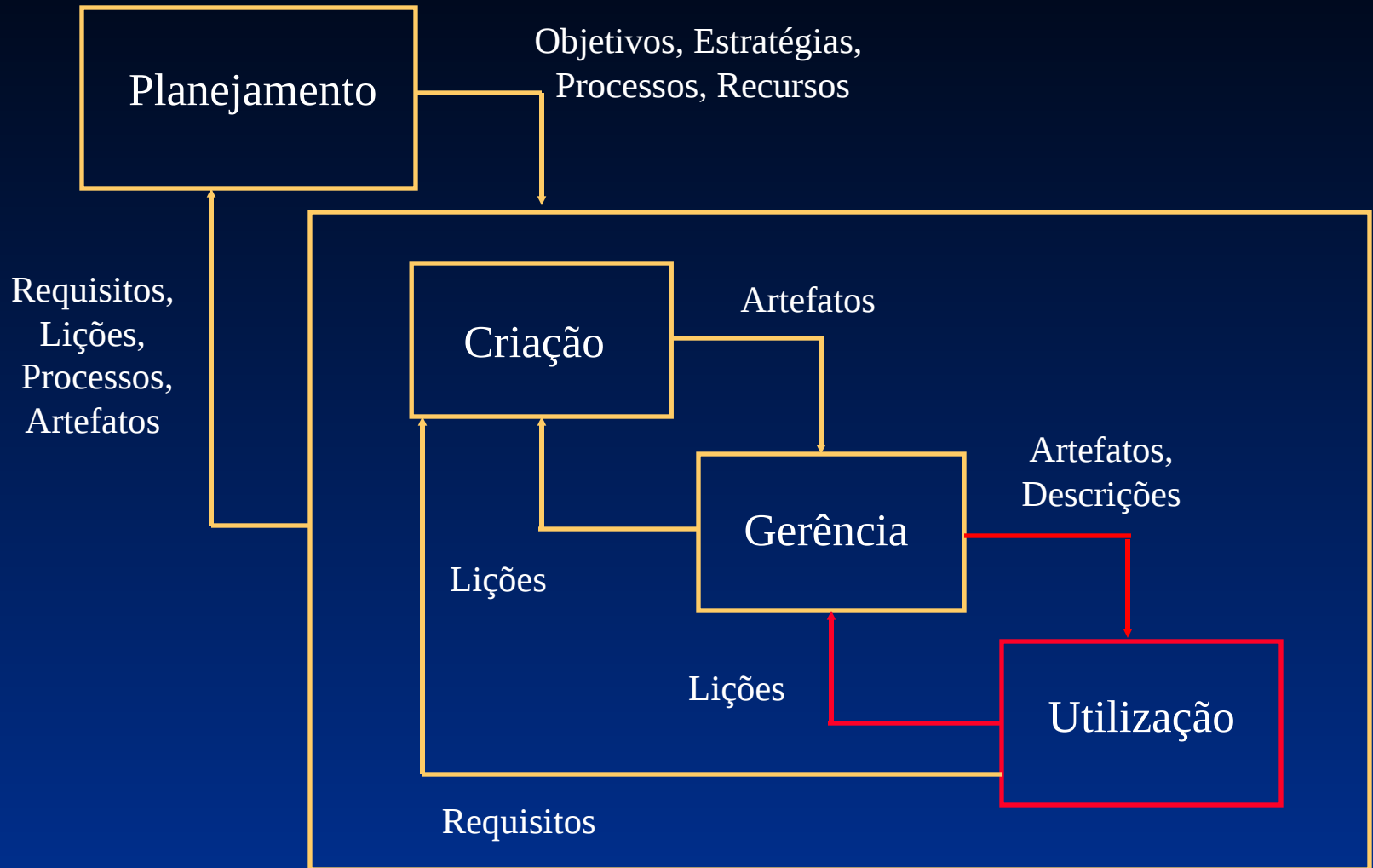




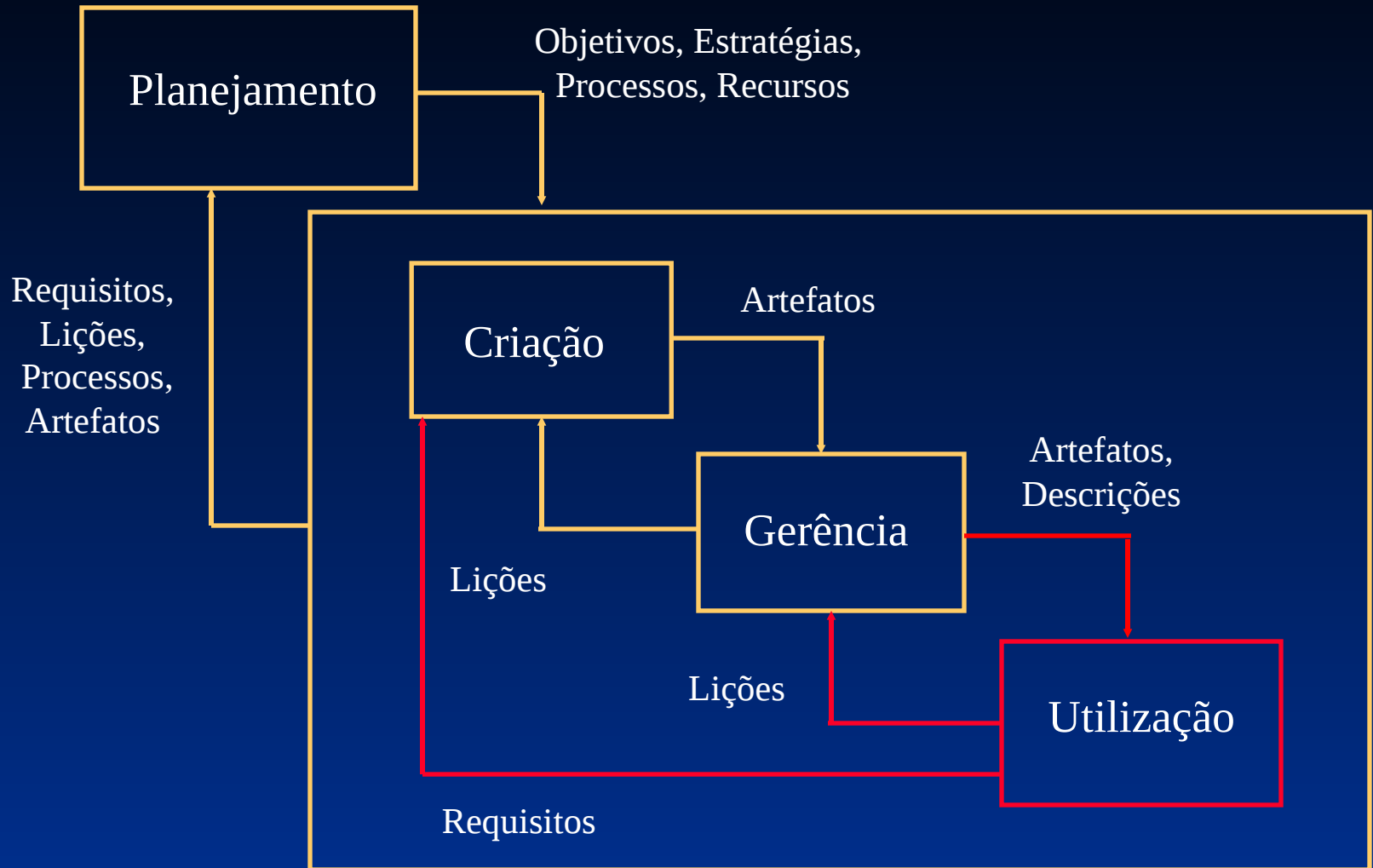
# Gerência de Reutilização



# Gerência de Reutilização



# Gerência de Reutilização



- ⇒ **Objetivo:** compor sistemas a partir de artefatos reutilizáveis (*Desenvolvimento com Reutilização*)
- ⇒ **Atividades:**
  - ✓ Identificação, compreensão, avaliação, seleção, adaptação e integração de artefatos
  - ✓ *Feedback* ao Planejamento, Criação e Gerência de Artefatos

# Desenvolvimento baseado em Componentes

- ⇒ **Objetivo:** quebra de blocos monolíticos em componentes interoperáveis
- ⇒ **Componentes** são **construídos/empacotados** com o objetivo de serem reutilizados em diferentes aplicações
- ⇒ Um componente provê um conjunto de serviços acessíveis através de uma interface bem definida
- ⇒ **Motivações:** desenvolvimento da Internet/WWW, arquitetura cliente/servidor, computação distribuída, Orientação a Objetos, *Componentware*, dentre outros

## ■ Metodologias para o DBC:

### ✓ UML Components

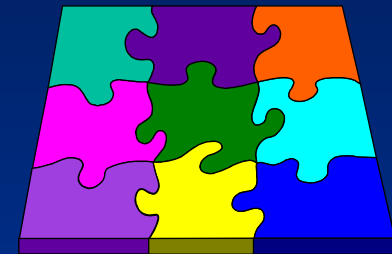
J. Cheesman and J. Daniels

### ✓ Catalysis (<http://www.iconcomp.com/catalysis>)

D. D'Souza and A. Wills

### ✓ KobrA

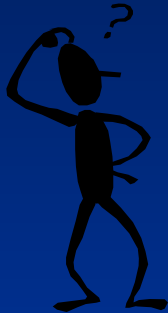
C. Atkinson et al.



- **Introdução**
- **Benefícios e Riscos Envolvidos**
- **Suporte Gerencial**
- **Aspectos Pessoais, Econômicos e Organizacionais**
- **Incentivos, Treinamento e Grupos Especializados**
- **Programas de Reutilização, Estratégia/Estágios para Implantação, Exemplos de Programas**

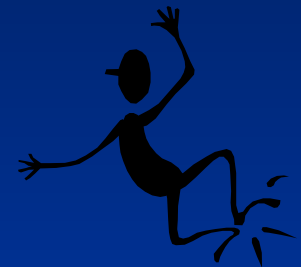
## Questões que afetam a Introdução da Reutilização:

- ✓ Como fazê-la atraente, tanto a nível gerencial como técnico?
- ✓ Como selecionar um modelo de processo adequado à organização?
- ✓ Como incorporá-la ao processo de desenvolvimento?
- ✓ Quais os impactos de sua introdução na empresa?
- ✓ Quanto custa? Qual é o retorno e em quanto tempo?

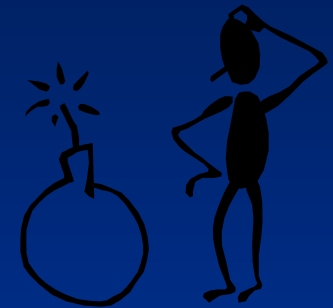




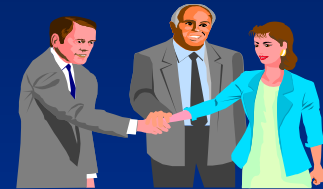
- ⇒ **Melhoria da produtividade**
- ⇒ **Qualidade do processo e do produto**
- ⇒ **Rapidez na entrega de produtos (*time-to-market*)**
- ⇒ **Padronização**
- ⇒ **Compatibilidade e Interoperabilidade entre produtos**
- ⇒ **Novas oportunidades de negócios**



- ⇒ **Disponibilidade Tecnológica**
- ⇒ **Introdução de uma nova tecnologia**
- ⇒ **Motivação à mudanças por parte do pessoal envolvido**
- ⇒ **Estabilidade do Domínio**
- ⇒ **Impactos na forma de trabalho**
- ⇒ **Comprometimento por parte da gerência**



- ⇒ A gerência é muitas vezes conservadora
- ⇒ Dependendo do nível, escopo e inclinação, diferentes tipos de argumentos serão necessários
- ⇒ Todos os níveis gerenciais devem ser abordados
- ⇒ Cada empresa deve utilizar abordagens adequadas a sua cultura



- ⇒ As pessoas acham que a reutilização não funciona, que não se aplica à situação, que não funcionará na empresa e que impede a criatividade e produtividade
- ⇒ As pessoas não acreditam em produtos que não foram desenvolvidos por elas (*Not-Invented-Here syndrome*)
- ⇒ É preciso avaliar o estado cultural e educacional da equipe
- ⇒ É importante incentivar e treinar as pessoas



- ⇒ **A reutilização envolve tempo e custos adicionais**
- ⇒ **Os benefícios quase não são percebidos a curto prazo**
- ⇒ **É fundamental o desenvolvimento de Modelos Econômicos (ex. SPC, GTE-Contel, JIAWG, AAS)**
- ⇒ **Estes modelos devem considerar aspectos específicos da empresa (estrutura, ambiente de desenvolvimento, recursos disponíveis), custo de desenvolvimento e integração de componentes, amortização e depreciação, etc**



- ⇒ **É importante manter uma visão global do processo**
- ⇒ **A comunicação e compartilhamento da informação são fundamentais (principalmente em empresas grandes)**
- ⇒ **Manter um grupo para produção de artefatos (produtor), atendendo a todos os projetos (consumidores)**
- ⇒ **Em empresas que contratam serviços ou vendem produtos para clientes, aspectos legais e de cobrança são críticos**
- ⇒ **Manter uma política comum dentro da empresa**

- ⇒ **Em diversos níveis: gerencial, individual e contratual**
- ⇒ **Promoções, prêmios e bonus**
- ⇒ **Aumento do orçamento de projeto**
- ⇒ **Incentivos financeiros, pagamentos de "royalties"**
- ⇒ **Prestígio e criação de novos papéis relacionados a reutilização**



- ⇒ **Produtores precisam aprender a desenvolver produtos *para* a reutilização**
- ⇒ **Consumidores precisam aprender a desenvolver *com* reutilização**
- ⇒ **Cursos: Introdução a reutilização, cursos específicos para os consumidores e produtores, princípios de análise de domínio, cursos de programação avançados (que explorem mecanismos que suportam a reutilização), cursos para bibliotecários e mantenedores (questões sobre empacotamento e distribuição), divulgação de atividades**



- ⇒ **Grupo de Suporte Gerencial**
- ⇒ **Grupo para Identificação e Qualificação**
- ⇒ **Grupo de Manutenção**
- ⇒ **Grupo de Desenvolvimento**
- ⇒ **Grupo de Suporte a Desenvolvedores de Sistemas**
- ⇒ **Grupo para a Identificação e Desenvolvimento de Ferramentas**

# Grupos Especializados



- ⇒ **Objetivo:** estabelecer as metas, escopo e estratégias para o tratamento de questões relacionadas ao negócio, pessoas, processo e tecnologia envolvidos
- ⇒ **Diretrizes** devem ser definidas com relação ao estabelecimento, acompanhamento e melhoria de um Programa de Reutilização
- ⇒ **É fundamental** o financiamento do Programa de Reutilização

- ⇒ Comece com um projeto pequeno (um projeto piloto)
- ⇒ Focalize nos aspectos culturais e gerenciais
- ⇒ Ganhe e mantenha o suporte gerencial
- ⇒ Tente melhorar gradativamente, baseando-se em métricas específicas
- ⇒ Coloque produtores e consumidores em projetos separados

- ⇒ **Coloque a reutilização como um conceito suficientemente maturo para ser explorado**
- ⇒ **Mencione outras empresas que possuem Programas de Reutilização**
- ⇒ **Apresente benefícios e custos envolvidos**
- ⇒ **Analise os riscos e estabeleça um planejamento adequado**
- ⇒ **Garanta que todos os gerentes relevantes estão convencidos**

- ⇒ **Existem, atualmente, propostas de Modelos de Maturidade para Reutilização (RMM)**
- ⇒ **Todos os modelos propõem iniciar com uma pequena coleção de componentes, extraídos de sistemas existentes**
- ⇒ **A cada estágio, processos sistemáticos ou formais são introduzidos, em níveis cada vez maiores**
- ⇒ **Investimentos vão aumentando, resultando em uma reutilização cada vez mais específica a um domínio e em níveis mais abstratos**

|   | 1. Inicial/<br>Caótico   | 2. Monitorado   | 3. Coordenado                                  | 4. Planejado                             | 5. Enraizado   |
|---|--|---|--|--|--|
| <b>Motivação/<br/>Cultura</b>                         | Reutilização desencorajada   | Reutilização encorajada   | Reutilização incentivada, reforçada e premiada | Reutilização doutrinada                  | Reutilização é a forma com que o negócio é feito.                        |
| <b>Planejamento para Reutilização</b>                 | Nenhum   | Atividades de Base  | Alvos de oportunidade                          | Negócio imperativo                       | Parte do plano estratégico   |
| <b>Alcance da Reutilização</b>                        | Individual   | Grupo de Trabalho   | Departamento                                   | Divisão                                  | Por toda a organização   |
| <b>Responsável por fazer a Reutilização acontecer</b> | Iniciativa individual  | Iniciativa compartilhada  | Dedicação individual                           | Dedicação em grupo                       | Grupo corporativo com ligação de divisões                                |
| <b>Processo pelo qual a reutilização ocorre</b>       | Processo de reutilização caótico; não é claro como a reutilização ocorre | Questões de reutilização surgem em revisões de projeto (após o fato). | A ênfase do projeto é colocada nas partes.     | Foco de desenv. de famílias de produtos. | Todos os produtos de software são generalizados para reutilização futura |

|                                 | 1. Inicial/<br>Caótico                                 | 2. Monitorado  | 3. Coordenado  | 4. Planejado  | 5. Enraizado  |
|---------------------------------|--|--|--|---|---|
| Produtos reutilizáveis          | Campo selvagem (sem estrutura aparente para a coleção) | Cátalogo identifica parte de linguagem e plataforma específica                 | Cátalogo organizado em linhas de produto específicas                       | Cátalogo inclui funções genéricas de processam. de dados                                    | Atividade de planej. para aquisição ou desenv. da parte ausente ao catálogo                       |
| Atividade de Classificação      | Informal, individual                                   | Esquemas múltiplos e independentes para classificação de partes                | Esquema único e periódico de classificação                                 | Alguma AD é feita para determinar as categorias   | Classificação completa, formal e consistente  |
| Suporte tecnológico             | Ferramentas pessoais, se usa alguma                    | Muitas ferramentas mas não especializadas para reutilização                    | Ajuda da classificação e síntese   | Biblioteca eletrônica separada do ambiente de desenvolvimento                               | Suporte integrado e automatizado ao ambiente de desenv.   |
| Métricas                        | Nenhuma métrica a nível de reutilização, ou custo      | Número de linhas de código usado em modelos de custo                           | Manual de avaliação da ocorrência de reutilização das partes do catálogo   | Análise executada para identificar os ganhos esperados pelo desenv. de partes reutilizáveis | Todas as ferramentas de sistema e mecanismos de contabilização usados para avaliar a reutilização |
| Consideração Legal e Contratual | Inibidor ao início                                     | Esquema de contabilização interno para compartilhar custos e alocar benefícios | Direito sobre os dados e questões de compensação resolvidas como o cliente | Esquema de Royalties para todos os fornecedores e clientes                                  | Software é tratado como um dos principais produtos de capital                                     |



- ⇒ **Introdução:** o foco é na transferência de tecnologia, aprendizagem, estudo de viabilidade e início de projeto piloto
- ⇒ **Institucionalização:** a reutilização é integrada ao ciclo de desenvolvimento
- ⇒ **Sustento:** a reutilização está totalmente integrada à organização

- ⇒ **Introdução:** determinar o escopo do domínio, recomendar um processo de reutilização e, possivelmente, selecionar um método de análise de domínio
- ⇒ **Institucionalização:** facilitar, educar e suportar a reutilização, prover ferramentas e tecnologias necessárias, coletar métricas e motivar as pessoas envolvidas
- ⇒ **Sustento:** coletar informações, manter o suporte e a consultoria, otimizar processos e expandir o escopo do programa

⇒ **Motorola**

⇒ **IBM**

⇒ **Exército Americano**

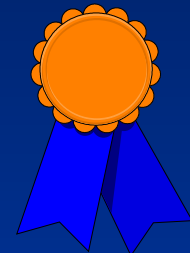
⇒ **Outros: HP, NTTGTE, NASA, Kodak, NEC, etc**

- **Introdução**
- **Normas Existentes/em Elaboração**
- **Modelo de Referência (MR MPS)**
- **Níveis de Maturidade MPS**
- **Gerência de Reutilização**
- **Desenvolvimento para Reutilização**
- **Algumas mudanças**

## Questões que afetam a Implementação da Reutilização:

- ✓ Como implementar na prática a reutilização na organização?
- ✓ Há normas existentes para auxiliar a implementação?
- ✓ Que nível de maturidade é recomendado?
- ✓ Quais são os processos envolvidos?
- ✓ Quais são os resultados esperados?

- ⇒ **ISO/IEC 15504: Tecnologia da Informação – Avaliação de Processo de Software – Parte 5**
- ⇒ **ISO/IEC 12207: Tecnologia da Informação – Processos do Ciclo de Vida do Software**
- ⇒ **IEEE 1517-2004: Padrões para Tecnologia da Informação – Processos do Ciclo de Vida do Software – Processos de Reutilização**



### Processos Fundamentais

#### Grupo de Processos de Aquisição (ACQ)

- ACQ.1 Preparação da Aquisição
- ACQ.2 Seleção de Fornecedor
- ACQ.3 Acordo Contratual
- ACQ.4 Monitoramento de Fornecedor
- ACQ.5 Aceitação pelo Cliente

#### Grupo de Processos de Fornecimento (SPL)

- SPL.1 Prospecção de Fornecedor
- SPL.2 Liberação de Produto
- SPL.3 Apoio para Aceitação do Produto

#### Grupo de Processos de Engenharia (ENG)

- ENG.1 Elicitação de Requisitos
- ENG.2 Análise de Requisitos de Sistema
- ENG.3 Projeto da Arquitetura de Sistema
- ENG.4 Análise de Requisitos de Software
- ENG.5 Projeto de Software
- ENG.6 Construção de Software
- ENG.7 Integração de Software
- ENG.8 Teste de Software
- ENG.9 Integração de Sistema
- ENG.10 Teste de Sistema
- ENG.11 Instalação de Software
- ENG.12 Manutenção de Software e Sistema

#### Grupo de Processos de Operação (OPE)

- OPE.1 Operação
- OPE.2 Suporte ao Cliente

### Níveis de Capacidade

- 5: Otimizando
- 4: Previsível
- 3: Definido
- 2: Gerenciado
- 1: Executado
- 0: Incompleto

### Processos

### Processos de Apoio

### Processos Organizacionais

#### Grupo de Processos de Gerência (MAN)

- MAN.1 Alinhamento Organizacional
- MAN.2 Gerência Organizacional
- MAN.3 Gerência de Projeto
- MAN.4 Gerência da Qualidade

- MAN.5 Gerência de Riscos
- MAN.6 Medição

#### Grupo de Processos de Melhoria de Processo (PIM)

- PIM.1 Estabelecimento de Processo
- PIM.2 Avaliação de Processo
- PIM.3 Melhoria de Processo

#### Grupo de Processos de Recursos e Infra-estrutura (RIN)

- RIN.1 Gerência de Recursos Humanos
- RIN.2 Treinamento
- RIN.3 Gerência de Conhecimento
- RIN.4 Infra-estrutura

#### Grupo de Processos de Reuso (REU)

- REU.1 Gerência de Ativos
- REU.2 Gerência de Programa de Reuso
- REU.3 Engenharia de Domínio

SUP.1 Garantia da Qualidade

SUP.2 Verificação

SUP.3 Validação

SUP.4 Revisão Conjunta

#### Grupo de Processos de Apoio (SUP)

SUP.5 Auditoria

SUP.6 Avaliação de Produto

SUP.7 Documentação

SUP.8 Gerência de Configuração

SUP.9 Gerência de Resolução de Problemas

SUP.10 Gerência de Solicitação de Mudança

## ⇒ TI – Avaliação de Processo de Software – Parte 5 (Grupo de Processo de Reutilização – Melhores práticas)

- ✓ Gerência de Ativos
- ✓ Gerência de Programa de Reutilização
- ✓ Engenharia de Domínio



- ⇒ **Gerência de Ativos**
- ✓ **Documentação de uma estratégia para a gerência de ativos**
- ✓ **Estabelecimento de um esquema de classificação**
- ✓ **Definição de critérios para aceite, certificação e descontinuidade**
- ✓ **Implantação de mecanismo de armazenagem e recuperação**
- ✓ **Registro dos dados de utilização de ativos**
- ✓ **Controle das mudanças dos ativos ao longo de seu ciclo de vida**
- ✓ **Notificação dos usuários sobre problemas, modificações, novas versões e descontinuidade de ativos**

## ⇒ Gerência de Programa de Reutilização

- ✓ Definição da estratégia de reutilização da organização
- ✓ Identificação de domínios com oportunidades de reutilização
- ✓ Avaliação da capacidade da organização para a reutilização
- ✓ Avaliação de cada domínio para determinar seu potencial de reutilização
- ✓ Avaliação das propostas de reutilização
- ✓ Implementação de uma estratégia de reutilização
- ✓ Estabelecimento de mecanismos de retorno, comunicação e notificação
- ✓ Monitoramento e avaliação do programa de reutilização

## Engenharia de Domínio

- **Seleção das formas de representação para modelos e arquiteturas de Domínio**
- **Estabelecimento dos limites do domínio e seus relacionamentos com outros domínios**
- **Definição de um modelo de domínio que captura as características, capacidades, conceitos e funções essenciais do domínio (comuns e diferentes)**
- **Desenvolvimento de uma arquitetura de domínio descrevendo uma família de sistemas**
- **Especificação de ativos do domínio**
- **Aquisição ou desenvolvimento de ativos do domínio, mantidos por todo seu ciclo de vida**
- **Manutenção de modelos e arquiteturas de domínio por todo seu ciclo de vida**

- ⇒ **Tecnologia da Informação – Processos do Ciclo de Vida do Software**
  
- ✓ **Processo de Gerência de Ativos**
  
- ✓ **Processo de Gerência de Programa de Reutilização**
  
- ✓ **Processo de Engenharia de Domínio**

## ⇒ Processo de Gerência de Ativos

- ✓ Implementação do Processo
- ✓ Definição da Armazenagem e Recuperação de Ativos
- ✓ Gerência e Controle de Ativos

## ⇒ Processo de Gerência de Programa de Reutilização

- ✓ Inicialização
- ✓ Identificação do Domínio
- ✓ Avaliação da Reutilização
- ✓ Planejamento
- ✓ Execução e Controle
- ✓ Revisão e Avaliação

## Processo de Engenharia de Domínio

- ✓ **Implementação do Processo**
- ✓ **Análise de Domínio**
- ✓ **Projeto de Domínio**
- ✓ **Provisão de Ativos**
- ✓ **Manutenção dos Ativos**

- ⇒ **Padrões para Tecnologia da Informação – Processos do Ciclo de Vida do Software – Processos de Reutilização**
- ✓ **Integração da Reutilização nos Processos Primários do Ciclo de Vida**
- ✓ **Processo de Suporte à Reutilização**
- ✓ **Processo do Ciclo de Vida Organizacional da Reutilização**
- ✓ **Processo de Reutilização entre Projetos**



## ⇒ Integração da Reutilização nos Processos Primários do Ciclo de Vida

- ✓ Processo de Aquisição
- ✓ Processo de Fornecimento
- ✓ Processo de Desenvolvimento
- ✓ Processo de Operação
- ✓ Processo de Manutenção

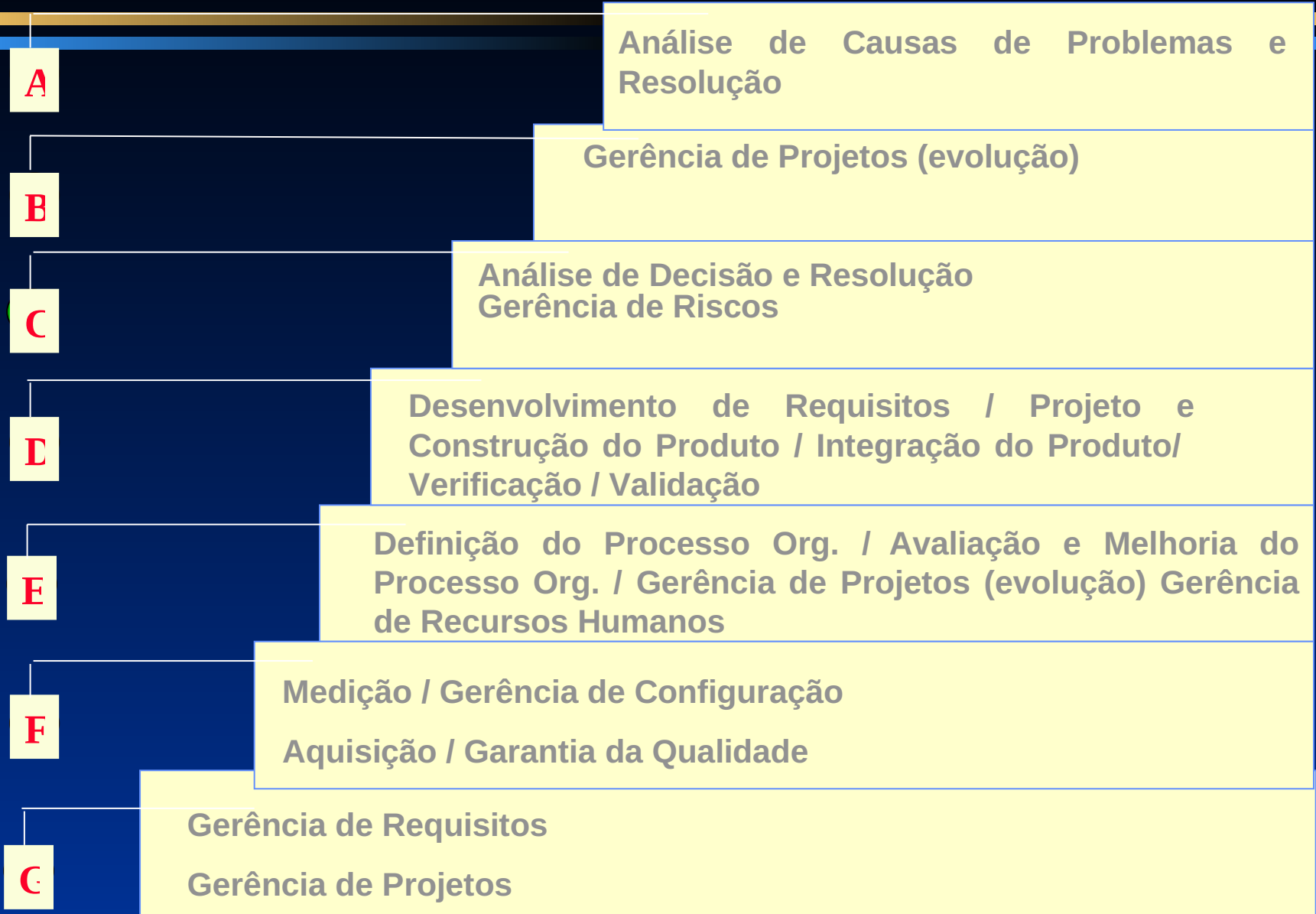
- ⇒ **Processo de Suporte à Reutilização**
  - ✓ **Processo de Gerência de Ativos**
  
- ⇒ **Processo do Ciclo de Vida Organizacional da Reutilização**
  - ✓ **Processo de Administração do Programa de Reutilização**
  
- ⇒ **Processo de Reutilização entre Projetos**
  - ✓ **Processo de Engenharia de Domínio**

## 7 níveis de maturidade

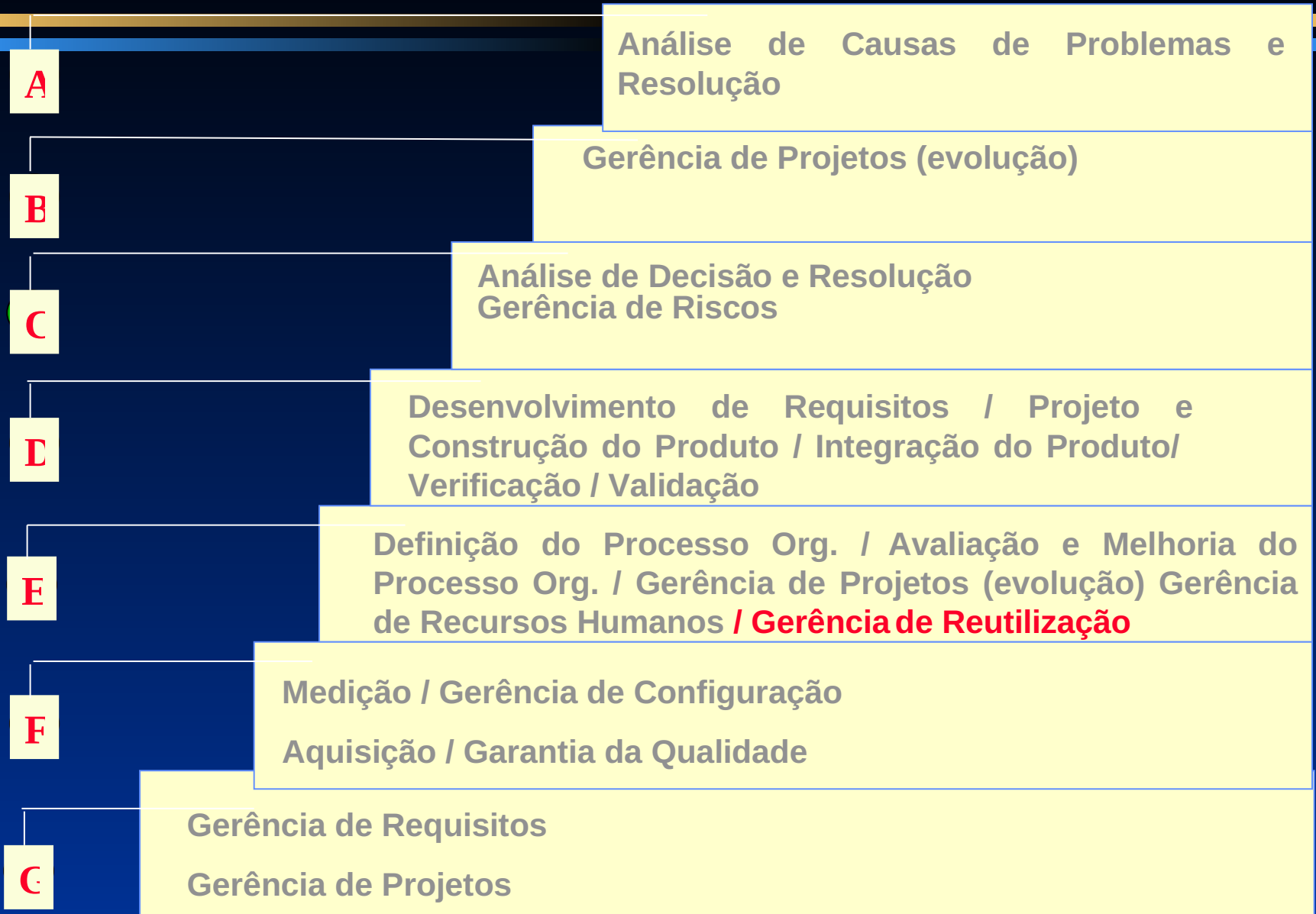
- A - Em Otimização**
- B - Gerenciado quantitativamente**
- C - Definido**
- D - Largamente definido**
- E - Parcialmente definido**
- F - Gerenciado**
- G - Parcialmente Gerenciado**

**19 processos**

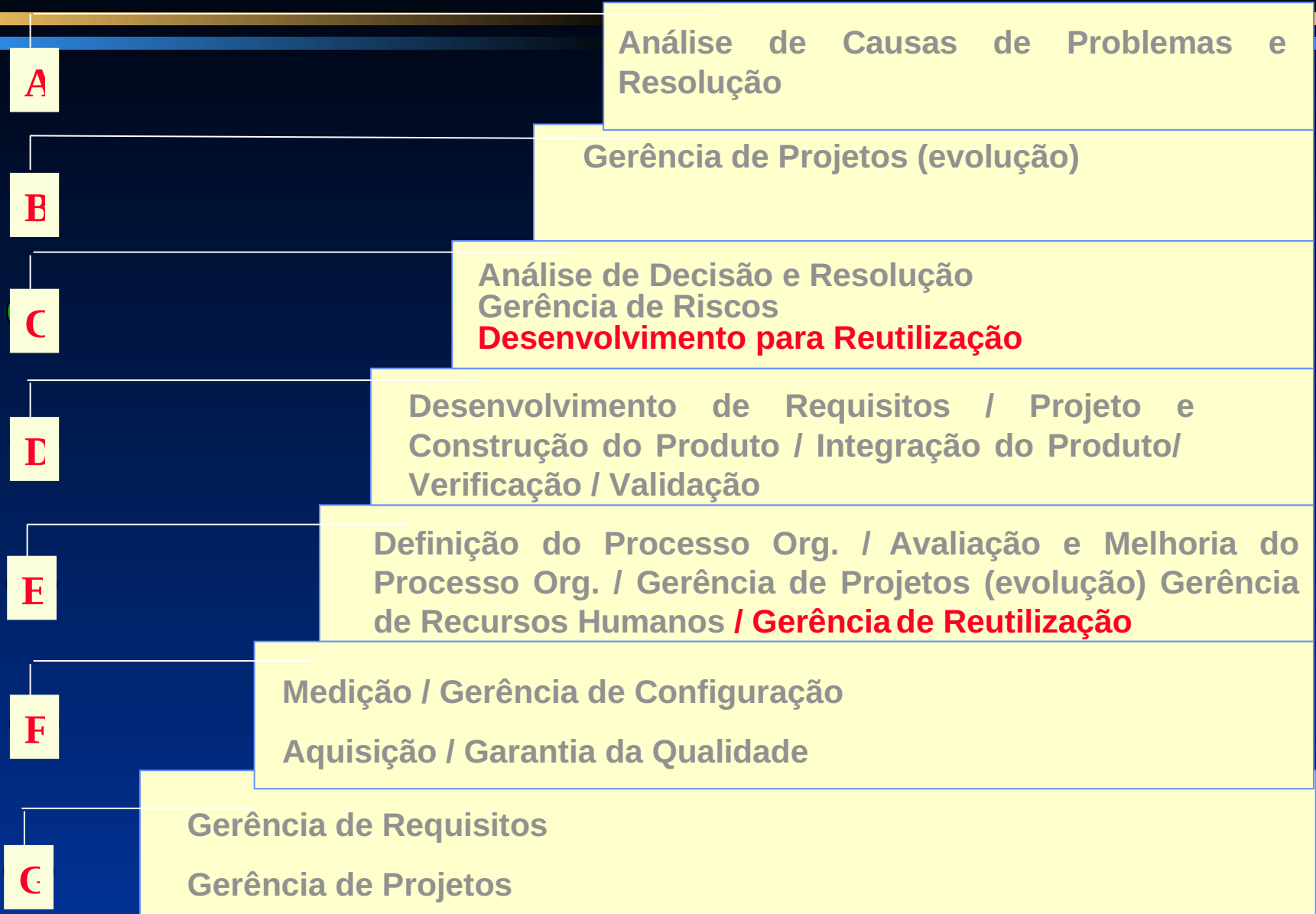
# Níveis de Maturidade MPS



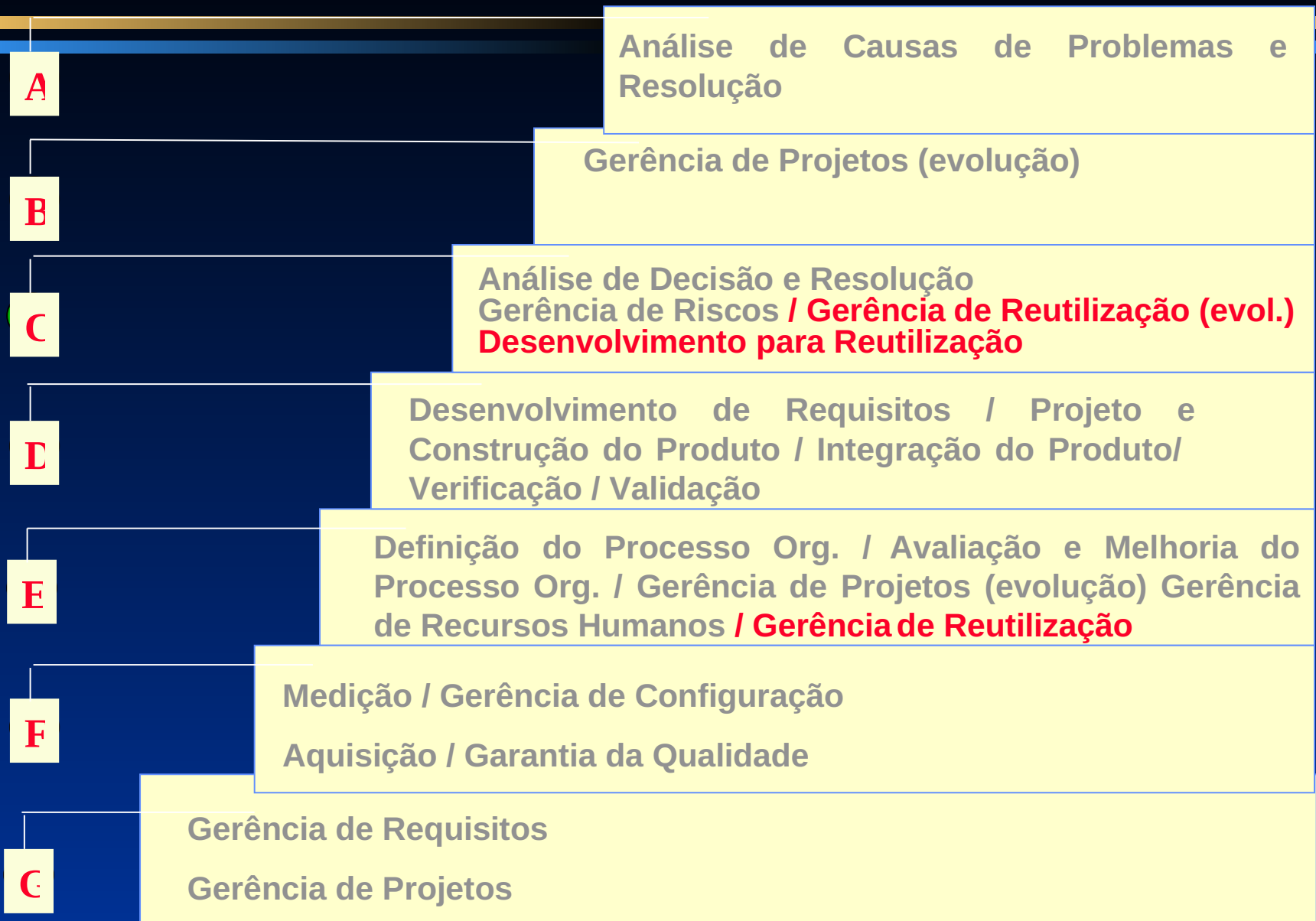
# Níveis de Maturidade MPS



# Níveis de Maturidade MPS



# Níveis de Maturidade MPS



## NÍVEL E

O propósito do processo Gerência de Reutilização é gerenciar o ciclo de vida dos ativos reutilizáveis.

**GRU1 - Uma estratégia de gerenciamento de ativos é documentada, contemplando a definição de ativo reutilizável, além dos critérios para aceitação, certificação, classificação, descontinuidade e avaliação de ativos reutilizáveis**

**GRU2 - Um mecanismo de armazenamento e recuperação de ativos reutilizáveis é implantado**

**GRU3 - Os dados de utilização dos ativos reutilizáveis são registrados**

**GRU4 - Os ativos reutilizáveis são periodicamente mantidos, segundo os critérios definidos, e suas modificações são controladas ao longo do seu ciclo de vida**

**GRU5 - Os usuários de ativos reutilizáveis são notificados sobre problemas detectados, modificações realizadas, novas versões disponibilizadas e descontinuidade de ativos**



## NÍVEL C

O propósito do processo Desenvolvimento para Reutilização é identificar oportunidades de reutilização sistemática na organização e, se possível, desenvolver um programa de reutilização para desenvolver ativos a partir de engenharia de domínio de aplicação.

**DRU1 - Domínios de aplicação em que serão investigadas oportunidades de reutilização, ou nos quais se pretende praticar reutilização, são identificados, detectando os respectivos potenciais de reutilização**

**DRU2 - A capacidade de reutilização sistemática da organização é avaliada e ações corretivas são tomadas, caso necessárias**

**DRU3 - Um programa de reutilização, envolvendo propósitos, escopo, metas e objetivos, é planejado com a finalidade de atender às necessidades de reutilização de domínios**

**DRU4 – O programa de reutilização é implantado, monitorado e avaliado**

**DRU5 - Propostas de reutilização são avaliadas de forma a garantir que o resultado da reutilização seja apropriado para a aplicação alvo**

**DRU6 - Formas de representação para modelos de domínio e arquiteturas de domínio são selecionadas**

**DRU7 – Um modelo de domínio que capture características, capacidades, conceitos e funções comuns, variantes, opcionais e obrigatórios é desenvolvido e seus limites e relações com outros domínios são estabelecidos e mantidos**

# Gerência de Reutilização – GRU (evolução)

## NÍVEL C

O propósito do processo Gerência de Reutilização é gerenciar o ciclo de vida dos ativos reutilizáveis.

GRU3 - Os dados de utilização dos ativos de domínio são registrados

## ⇒ **Novos papéis:**

- ✓ **Gerente de Ativos**
- ✓ **Administrador do Programa de Reutilização**
- ✓ **Comitê de Reutilização (opcional)**
- ✓ **Engenheiros de Domínio**

## ⇒ **Novas ferramentas:**

- ✓ **Biblioteca de Ativos**
- ✓ **Diagramador de Modelos de Domínio**

## ⇒ Atribuições:

- ✓ Estabelecer uma estratégia para gerenciamento de ativos reutilizáveis da organização, indicando ferramental adequado
- ✓ Estabelecer e manter critérios para aceite, classificação, certificação, descontinuidade e avaliação
- ✓ Implantar um mecanismo de armazenamento e recuperação
- ✓ Manter a base de ativos reutilizáveis, incluindo informações sobre seu uso
- ✓ Notificar consumidores de ativos reutilizáveis quanto a problemas detectados, modificações efetuadas, inclusão de novas versões e descontinuidade

- ⇒ Para a realização de suas atividades, deverá ainda:
- ✓ Realizar a gerência de configuração de ativos reutilizáveis de acordo com o processo de Gerência de Configuração
  - ✓ Documentar e resolver os problemas e não conformidades da base de ativos reutilizáveis de acordo com o processo de Análise de Decisão e Resolução (caso necessário)
  - ✓ Realizar revisões de ativos reutilizáveis de acordo com o processo de Verificação

## ⇒ Atribuições:

- ✓ Identificar oportunidades para a prática de reutilização
- ✓ Avaliar a capacidade de reutilização da organização e implementar ações corretivas (caso necessário)
- ✓ Decidir sobre a implantação de um Programa de Reutilização na organização
- ✓ Planejar, estabelecer, gerenciar, monitorar e avaliar o Programa de Reutilização da organização
- ✓ Promover a prática de reutilização na organização
- ✓ Prover a infra-estrutura de reutilização necessária
- ✓ Prover suporte aos projetos para a prática de reutilização

- ⇒ Para a realização de suas atividades, deverá ainda:
- ✓ Realizar revisões do programa de reutilização de acordo com o processo de Verificação
  - ✓ Documentar e resolver os problemas e não conformidades do programa de reutilização de acordo com o processo de Análise de Decisão e Resolução (caso necessário)
  - ✓ Utilizar o processo de Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional para melhorar continuamente a infraestrutura de reutilização

## ⇒ Atribuições:

- ✓ Identificar as oportunidades para a prática de reutilização
- ✓ Avaliar a capacidade de reutilização da organização e propor ações corretivas (caso necessário)
- ✓ Decidir sobre a implantação de um Programa de Reutilização na organização
- ✓ Avaliar o Programa de Reutilização da organização



## ⇒ Atribuições:

- ✓ Identificar a fronteira entre os domínios tratados pelo Programa de Reutilização e domínios correlatos
- ✓ Selecionar formas de representação de modelos e arquiteturas do domínio
- ✓ Criar os modelos e arquiteturas de domínio de acordo com as formas de representação selecionadas
- ✓ Especificar ativos de domínio
- ✓ Analisar a aquisição ou desenvolvimento de um ativo de domínio

- ⇒ Para a realização de suas atividades, deverá ainda:
- ✓ Desenvolver ativos de domínio de acordo com o processo de Projeto e Construção do Produto
  - ✓ Realizar a gerência de configuração de ativos do domínio de acordo com o processo de Gerência de Configuração
  - ✓ Documentar e resolver os problemas e não conformidades dos ativos do domínio de acordo com o processo de Análise de Decisão e Resolução (caso necessário)
  - ✓ Realizar revisões de ativos do domínio de acordo com o processo de Verificação

## Biblioteca de Componentes

Grupo de Reutilização de Software

Olá, Anderson Marinho

Sair

 Meu Carrinho

### Seja bem-vindo!



### Busca de componentes

Procurar por

### Componentes por categoria

.Net

Java

 Problemas, dúvidas ou sugestões?

Listar formulários  
Instalar formulário

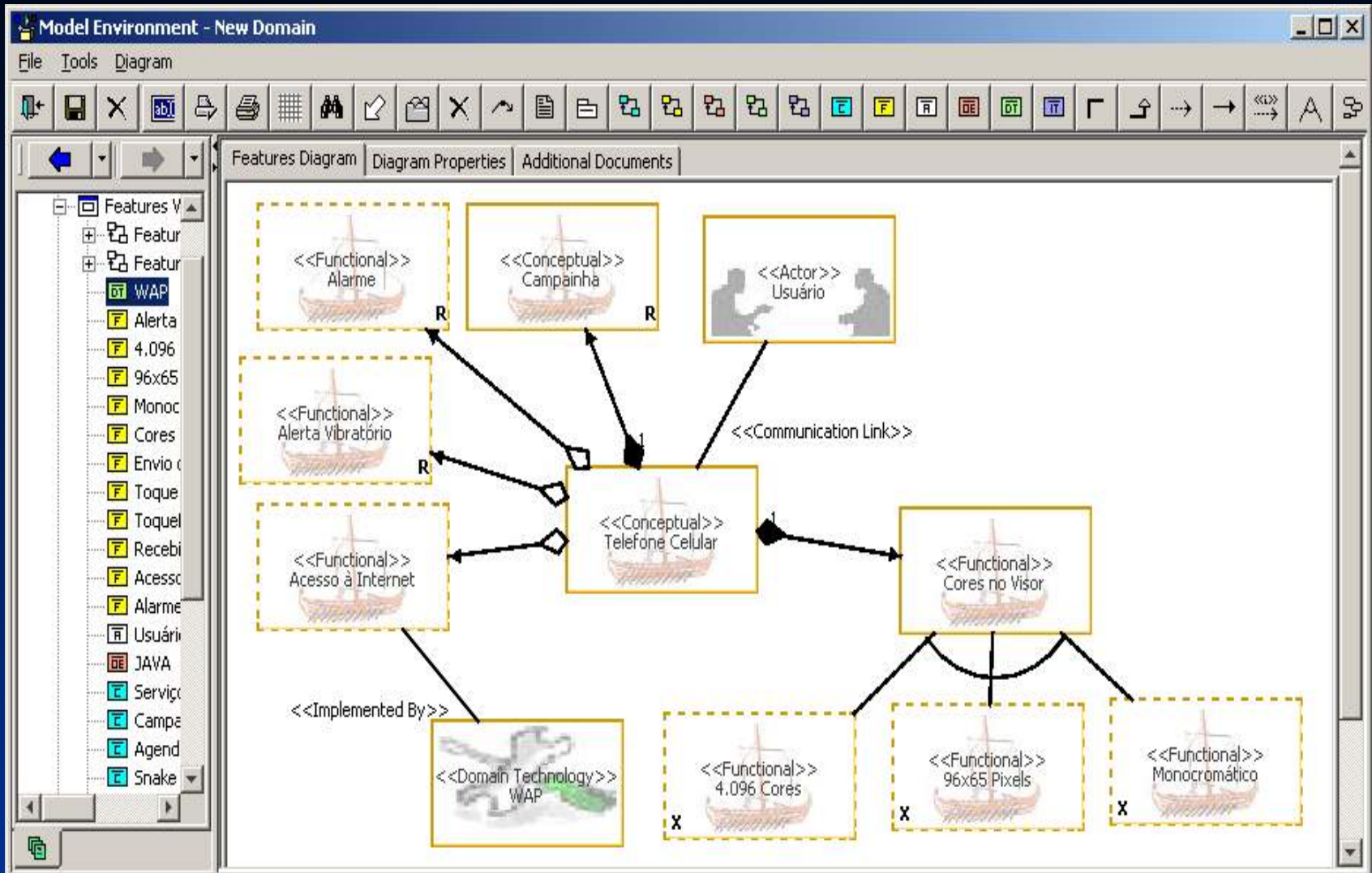
Listar categorias  
Nova categoria

Listar licenças  
Nova licença

Meus componentes  
Novo componente

Listar usuários  
Editar meu perfil





- ⇒ A reutilização é um conceito natural no Processo de Desenvolvimento de Software, mas é preciso cuidar de determinados aspectos para que ela seja efetiva
- ⇒ Já temos experiência e propostas de solução para aspectos técnicos e não técnicos
- ⇒ Ao adotá-la estaremos nos aproximando cada vez mais de uma real “Engenharia de Software”
- ⇒ Com o surgimento de normas sobre as boas práticas e processos envolvidos, finalmente, temos a chance de torná-la uma realidade nas empresas

- **Software Reusability; (ed.) W.Schäfer, R.Prieto-Diaz and M.Matsumoto, Ellis Horwood, 1994**
- **STARS Framework for Reuse Processes; 4th Annual Workshop on Software Reuse, Syracuse, NY, 1991**
- **Desenvolvimento baseado em Componentes: Conceitos e Técnicas; I.Gimenes e E.Huzita, Ciência Moderna, 2005**
- **Software Engineering with Reusable Components; J. Sametinger, Springer, 1997**

- **“Managerial and organizational issues - starting and running a software reuse program”, em Software Reusability; (ed.) W.Schäfer, R.Prieto-Diaz and M.Matsumoto, cap. 3, Ellis Horwood, 1994**
- **“Implementing Faceted Classification for Software Reuse”, Prieto-Diaz, Comm. of ACM, v.34, n.5, 1991**
- **“Reutilização de Software: Aspectos Gerenciais e Organizacionais”, C.Werner, M.Sá, I Escola de Informática da SBC - Norte, 1999**

- **Domain Analysis and Software System Modeling; (ed.)  
R.Prieto-Diaz and G.Arango, IEEE Computer Society Press  
Tutorial, 1991**
- **ISO/IEC JTC1/SC7 WG 10 15504-5.5 2004-06-07**
- **ISO/IEC JTC1/SC7 N2529r 2001-12-28**
- **IEEE Std 1517-1999 (R2004)**
- **MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia  
Geral (versão 1.2.) e Guia de Implementação (versão 1.1.)**
- **<http://reuse.cos.ufrj.br>**





# Gerência da Reutilização de Software



**Cláudia Maria Lima Werner**

**werner@cos.ufrj.br**

**Programa de Engenharia de Sistemas e Computação**

**COPPE/UFRJ**