



# **SISTEMAS DA INFORMAÇÃO**

**MATERIAL INSTRUCIONAL ESPECÍFICO**

**TOMO 8**

# **CQA - COMISSÃO DE QUALIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO**

## **SISTEMA DA INFORMAÇÃO**

### **MATERIAL INSTRUCIONAL ESPECÍFICO**

#### **TOMO 8**

*Material instrucional específico, cujo conteúdo integral ou parcial não pode ser reproduzido ou utilizado sem autorização expressa, por escrito, da CQA/UNIP – Comissão de Qualificação e Avaliação da UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA.*

## Questão 1

### Questão 1.<sup>1</sup>

O código de ética da Organização Internacional de Instituições Supremas de Auditoria (INTOSAI) define como valores e princípios básicos da atuação da auditoria a independência, a objetividade, a imparcialidade, o segredo profissional e a competência. Ao iniciar um trabalho de auditoria sem definir claramente a finalidade da auditoria e o modelo de conformidade no qual a auditoria se apoia, qual valor ou princípio um auditor estaria primariamente falhando em atender?

- A. Independência.
- B. Objetividade.
- C. Imparcialidade.
- D. Segredo profissional.
- E. Competência.

### 1. Introdução teórica

#### Auditoria

A auditoria é um processo sistemático e documentado que deve atender aos seguintes valores: independência, objetividade, imparcialidade, segredo profissional e competência.

A auditoria pode ser classificada em interna, externa, combinada e conjunta, conforme segue.

- Auditoria interna (auditoria de primeira parte). É conduzida pela própria organização, ou em seu nome, para análise posterior pela direção. Pode ser utilizada para a declaração de conformidade por parte da organização.
- Auditoria externa (auditoria de segunda e terceira partes). É realizada por partes que têm algum interesse na organização, como clientes (auditoria de segunda parte) ou organizações que proveem certificados ou registros de conformidade (auditoria de terceira parte).
- Auditoria combinada. Ocorre quando sistemas de gestão de qualidade e sistemas de gestão ambiental, por exemplo, são auditados conjuntamente.

---

<sup>1</sup>Questão 62 - Enade 2008.

- Auditoria conjunta. Acontece quando duas ou mais organizações de auditoria cooperam para auditar um único auditado.

Os princípios que devem reger processo de auditoria são os citados abaixo.

- Conduta ética: o auditor precisa demonstrar confiança, integridade e confidencialidade.
- Apresentação justa: o auditor tem o dever de reportar com veracidade e exatidão suas constatações. Todos os documentos resultantes devem ser precisos. As controvérsias entre a equipe de auditoria e o auditado devem ser relatadas.
- Independência: é a base para a imparcialidade da auditoria. Os auditores devem ser independentes da atividade a ser auditada, não incorporar tendências e não participar de conflitos de interesses. Também devem assegurar que as conclusões serão baseadas apenas nas evidências.
- Abordagem baseada em evidência: método racional para alcançar conclusões de auditoria confiáveis e reproduzíveis em um processo sistemático de auditoria.

## **2. Análise das alternativas**

A – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A independência é a base para a imparcialidade da auditoria, ou seja, os auditores devem ser independentes da atividade a ser auditada. Esse princípio não se reflete sobre a finalidade da auditoria ou o modelo de conformidade.

B – Alternativa correta.

JUSTIFICATIVA. Uma auditoria deve apresentar um conjunto de políticas, procedimentos e requisitos utilizados como referência para a comparação da evidência de auditoria. Ao não se definirem a finalidade da auditoria e o modelo de conformidade, os procedimentos que devem ser seguidos pela auditoria perdem sua objetividade. Logo, as possíveis conclusões estarão comprometidas, pois a conformidade entre um modelo padrão e uma amostra não será utilizada para representar a realidade.

C – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A imparcialidade é um dos princípios do auditor. Esse princípio não se reflete sobre a finalidade da auditoria ou o modelo de conformidade.

D – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. O segredo profissional é um dos princípios do auditor, que deve garantir que a informação obtida não seja revelada a terceiros. Esse princípio não se reflete sobre a finalidade da auditoria ou o modelo de conformidade.

E – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A competência refere-se aos atributos e à capacidade do auditor. Esse princípio não se reflete sobre a finalidade da auditoria ou o modelo de conformidade.

### **3. Indicações bibliográficas**

- IMONIANA, J. O. *Auditoria de sistemas de informação*. São Paulo: Atlas, 2005.
- ALMEIDA, M. C. *Auditoria: um curso moderno e completo*. 6. ed. São Paulo: Adas, 2003.
- BOYTON, W. C.; JOHNSON R. N.; KELL, W. G. *Auditoria*. São Paulo: Atlas, 2002.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *NBR ISO 19011 – Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental*. NOV 2002. [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

## Questão 2

### Questão 2.<sup>2</sup>

Segundo o modelo COBIT (*Control Objectives for Information Technology*), os processos de TI devem ser auditados por meio de um processo composto pelas etapas de: (i) COMPREENSÃO dos riscos relacionados aos requisitos de negócios e das medidas de controle relevantes; (ii) avaliação da ADEQUABILIDADE (PROPRIEDADE) dos controles declarados; (iii) avaliação de CONFORMIDADE por meio do teste de funcionamento consistente e contínuo dos controles, conforme prescritos; e (iv) SUBSTANCIAÇÃO do risco dos objetivos de controle não serem alcançados por meio de técnicas analíticas e(ou) consulta a fontes alternativas. Com relação a essas etapas, assinale a opção correta.

- A. Durante a etapa de SUBSTANCIAÇÃO, são realizadas entrevistas com o gestor e os empregados que desempenham o processo de TI, visando identificar leis e regulamentos aplicáveis.
- B. Durante a etapa de CONFORMIDADE, são documentadas as fraquezas dos controles em prática, com a indicação das ameaças e vulnerabilidades presentes.
- C. Durante a etapa de ADEQUABILIDADE, são obtidas evidências diretas e indiretas aplicáveis a determinados artefatos e períodos de tempo diretamente relacionados ao processo de TI, visando-se garantir que os procedimentos em prática sejam compatíveis com os controles declarados.
- D. Durante a etapa de COMPREENSÃO, são identificados e documentados impactos reais e potenciais para a organização, empregando-se análises de causa-raiz.
- E. Durante a etapa de ADEQUABILIDADE, é avaliada a conveniência das medidas de controle adotadas para o processo de TI, por meio da consideração de critérios bem definidos, práticas padronizadas da indústria, fatores críticos de sucesso para as medidas de controle, bem como o julgamento profissional pelo auditor.

### 1. Introdução teórica

#### **COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*)**

O COBIT é um guia de boas práticas de gestão de tecnologia de informação (TI) mantido pelo ISACA (*Information System Audit and Control Association*). Suas principais

---

<sup>2</sup>Questão 66 - Enade 2008.

características são foco no negócio, orientação a processos, baseamento em controles e direcionamento abalizado em medições.

As práticas do COBIT ajudam a otimizar os investimentos em TI, melhorando o retorno sobre o investimento realizado e fornecendo métricas para a avaliação dos resultados, como a KPI (*Key Performance Indicators*), a KGI (*Key Goal Indicators*) e o CSF (*Critical Success Factors*).

O COBIT é formado por quatro domínios que apresentam 34 processos. Esses processos têm 318 objetivos de controle. Seus domínios são planejar e organizar (quadro 1), adquirir e implementar (quadro 2), entregar e dar suporte (quadro 3) e monitorar e avaliar (quadro 4).

**Quadro 1.** Planejar e organizar.

<b>PO1</b>	<b>Definir um Plano Estratégico de TI</b>	6 OCs
<b>PO2</b>	<b>Definir a Arquitetura de Informação</b>	4 OCs
<b>PO3</b>	<b>Determinar o Direcionamento Tecnológico</b>	5 OCs
<b>PO4</b>	<b>Definir os Processos, Organização e Relacionamentos de TI</b>	15 OCs
<b>PO5</b>	<b>Gerenciar o Investimento em TI</b>	5 OCs
<b>PO6</b>	<b>Comunicar as Diretrizes e Expectativas da Diretoria</b>	5 OCs
<b>PO7</b>	<b>Gerenciar os Recursos Humanos de TI</b>	8 OCs
<b>PO8</b>	<b>Gerenciar a Qualidade</b>	6 OCs
<b>PO9</b>	<b>Avaliar e Gerenciar os Riscos de TI</b>	6 OCs
<b>PO10</b>	<b>Gerenciar Projetos</b>	14 OCs

**Quadro 2.** Adquirir e implementar.

<b>AI1</b>	<b>Identificar Soluções Automatizadas</b>	4 OC
<b>AI2</b>	<b>Adquirir e Manter Software Aplicativo</b>	10 OC
<b>AI3</b>	<b>Adquirir e Manter Infraestrutura de Tecnologia</b>	4 OC
<b>AI4</b>	<b>Habilitar Operação e Uso</b>	4 OC
<b>AI5</b>	<b>Adquirir Recursos de TI</b>	4 OC
<b>AI6</b>	<b>Gerenciar Mudanças</b>	5 OC
<b>AI7</b>	<b>Instalar e Homologar Soluções e Mudanças</b>	9 OC

**Quadro 3:** Entregar e suportar.

<b>DS1</b>	<b>Definir e Gerenciar Níveis de Serviço</b>	6 OC
<b>DS2</b>	<b>Gerenciar Serviços de Terceiros</b>	4 OC
<b>DS3</b>	<b>Gerenciar Capacidade e Desempenho</b>	5 OC
<b>DS4</b>	<b>Assegurar Continuidade de Serviços</b>	10 OC
<b>DS5</b>	<b>Assegurar a Segurança dos Serviços</b>	11 OC
<b>DS6</b>	<b>Identificar e Alocar Custos</b>	4 OC
<b>DS7</b>	<b>Educar e Treinar Usuários</b>	3 OC
<b>DS8</b>	<b>Gerenciar a Central de Serviço e os Incidentes</b>	5 OC
<b>DS9</b>	<b>Gerenciar a Configuração</b>	3 OC
<b>DS10</b>	<b>Gerenciar os Problemas</b>	4 OC

<b>DS11</b>	<b>Gerenciar os Dados</b>	6 OC
<b>DS12</b>	<b>Gerenciar o Ambiente Físico</b>	5 OC
<b>DS13</b>	<b>Gerenciar as Operações</b>	5 OC

**Quadro 4.** Monitorar e avaliar.

<b>ME1</b>	<b>Monitorar e Avaliar o Desempenho</b>	6 OC
<b>ME2</b>	<b>Monitorar e Avaliar os Controles Internos</b>	7 OC
<b>ME3</b>	<b>Assegurar a Conformidade com Requisitos Externos</b>	5 OC
<b>ME4</b>	<b>Prover a Governança de TI</b>	7 OC

Segundo o modelo COBIT, os processos de TI devem ser auditados por meio de um processo composto pelas etapas de:

- compreensão (entrevistas com gestores e empregados que desempenham papel significativo ao processo de TI, visando a identificar leis, regulamentos e procedimentos);
- adequabilidade (avaliação das medidas de controle adotadas para o processo de TI pela consideração de critérios definidos no começo do processo de auditoria, podendo envolver práticas padronizadas pela empresa ou por terceiros);
- conformidade (compreende a forma como as evidências diretas e indiretas são aplicadas a determinados artefatos e em quais períodos de tempo, visando a garantir que os procedimentos em prática sejam compatíveis com os controles declarados);
- substanciação (formalização por documentos das vulnerabilidades dos controles em prática, com a indicação das respectivas ameaças).

## 2. Análise da questão

A – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A alternativa descreve as características de compreensão.

B – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A alternativa descreve as características de substanciação.

C – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A alternativa descreve as características de conformidade.

D – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A alternativa descreve as características de substanciação.



E – Alternativa correta.

JUSTIFICATIVA. A alternativa descreve as características de adequabilidade.

### **3. Indicações bibliográficas**

- ALMEIDA, M. C. *Auditoria: um curso moderno e completo*. 6. ed. São Paulo: Adas, 2003.
- BOYTON, W. C.; JOHNSON R. N.; KELL, W. G. *Auditoria*. São Paulo: Atlas, 2002.
- IMONIANA, J. O. *Auditoria de Sistemas de Informação*. São Paulo: Atlas, 2005.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *NBR ISO 19011 – Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental*. NOV 2002. [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

### Questões 3 e 4

#### Questão 3.<sup>3</sup>

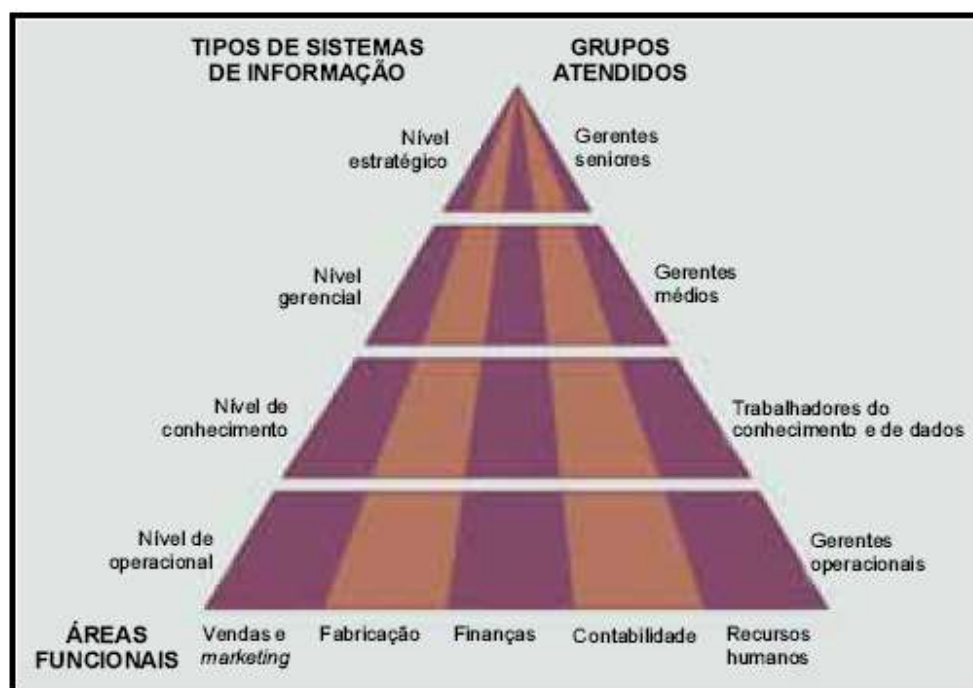
Uma empresa de crédito e financiamento utiliza um sistema de informação para analisar simulações, com base em cenários, e determinar como as variações da taxa básica de juros do país afetam seus lucros.

Como deve ser classificado esse sistema de informação?

- A. Sistema de processamento de transações
- B. Sistema de controle de processos
- C. Sistema de informação gerencial
- D. Sistema de apoio à decisão
- E. Sistema de informação executivo

#### Questão 4.<sup>4</sup>

A figura abaixo apresenta uma proposta de classificação de sistemas de informação, organizada tanto no que se refere ao nível hierárquico, no qual atuam os sistemas no âmbito de uma organização, quanto no que se refere às áreas funcionais nas quais esses sistemas são aplicados.



Laudon & Laudon. *Sistemas de Informação Gerencial*. Pearson, 2004 (com adaptações).

<sup>3</sup>Questão 72 - Enade 2008.

<sup>4</sup>Questão 64 - Enade 2008.

Considere a situação hipotética em que uma rede de supermercados deverá tomar uma decisão com relação à substituição do sistema de automação de “frente de loja”, que apóia as atividades dos caixas nos check-outs.

A decisão envolve substituir o sistema atual, que emprega tecnologia de terminais “burros”, por um que emprega computadores pessoais e redes sem fio. Nesse sentido e considerando a proposta de classificação apresentada, qual das opções a seguir apresenta uma classificação adequada de nível hierárquico, área funcional e grupo atendido pelo sistema de informações, que oferece apoio direto à referida tomada de decisão?

- A. Estratégico, vendas e marketing, gerentes seniores.
- B. Conhecimento, finanças, trabalhadores do conhecimento.
- C. Gerencial, contabilidade, gerentes médios
- D. Operacional, vendas e marketing, gerentes operacionais.
- E. Estratégico, recursos humanos, gerentes médios.

## **1. Introdução teórica**

### **1.1. Sistema**

Um sistema compreende conjuntos de elementos ou componentes que interagem para se atingir um objetivo. Os elementos e as relações entre eles determinam como o sistema trabalha. Os sistemas são formados por entradas que devem ser manipuladas (processadas) a fim de se obter um resultado (saída).

### **1.2. Sistema de informação**

Um sistema de informação é um tipo especializado de sistema no qual os elementos de entrada são denominados dados e a manipulação dos dados resulta em um novo valor, denominado informação.

Os sistemas de informação representam o processo de transformação de valores primitivos em valores que podem ser utilizados, por exemplo, para uma tomada de decisão.

### 1.3. Sistemas de informações nas organizações

Há quatro principais tipos de sistemas de informações nas organizações, conforme descrito abaixo.

- Sistemas de nível operacional: utilizados no suporte a gerentes operacionais em transações de vendas, compras, controle de contas em geral e controle de produção. Refere-se a decisões de curto prazo.
- Sistemas de nível do conhecimento: empregados no controle de documentos, englobando as estações de trabalho dos funcionários e a automação do escritório.
- Sistemas de nível gerencial: usados nas atividades de monitoramento, controle, tomadas de decisões e procedimentos da gerência média. Refere-se a decisões de médio prazo.
- Sistemas de nível estratégico: empregados pela gerência de nível mais alto no planejamento de ações futuras da organização. Refere-se a decisões de longo prazo.

Esses sistemas podem ser classificados conforme citado a seguir.

- Sistemas de Processamento de Transações (SPT). Atendem ao nível operacional, realizando transações rotineiras, como folhas de pagamento, pedidos, estoques, faturamentos, contas a pagar, contas a receber, recursos humanos e contabilidade em geral. Estão focados na coleta, no armazenamento e na manipulação de dados.
- Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE). Utilizados para tomar decisões não rotineiras que exigem bom senso, avaliação e percepção por parte dos gerentes sêniores.
- Sistemas de Informação Gerenciais (SIG). Usados pela gerência média na elaboração do planejamento e na tomada de decisões correntes. Utilizam relatórios, processos correntes e dados passados e presentes. Esses sistemas têm o SPT como fonte de dados.
- Sistemas de Apoio a Decisão (SAD). Empregados pela gerência média para tomada de decisões não usuais. Esses sistemas usam, como fonte de dados, os sistemas SPT e SIG.
- Sistemas de Trabalhadores de Conhecimento (STC). Utilizados no processo de gerenciamento de documentos. Atendem a dois tipos de trabalhadores: os que criam informações e os que manipulam os dados.

### 3. Análise das alternativas

#### Questão 3.

A – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) atendem ao nível operacional, realizando transações rotineiras como folhas de pagamento, pedidos, estoques, faturamentos, contas a pagar, contas a receber, recursos humanos e contabilidade em geral. Estão focados na coleta, no armazenamento e na manipulação de dados.

B – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Os Sistemas de Controle de Processos (SCP) objetivam dar movimentação aos processos internos e externos.

C – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Os Sistemas de Informação Gerenciais (SIG) são utilizados pela gerência média na elaboração do planejamento e na tomada de decisões correntes. Usam relatórios, processos correntes e dados passados e presentes e utilizam os SPT como fonte de dados.

D – Alternativa correta.

JUSTIFICATIVA. Os Sistemas de Apoio a Decisão (SAD) são utilizados pela gerência média para a tomada de decisões não usuais. Usam os sistemas SPT e SIG como fonte de dados.

E – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Os Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE) são utilizados para tomar decisões não rotineiras que exigem bom senso, avaliação e percepção por parte dos gerentes sêniores.

#### Questão 4.

A – Alternativa correta.

JUSTIFICATIVA. A questão apresenta uma situação de tomada de decisão de nível estratégico, envolvendo mudança total de tecnologia, investimento vultoso e implementação em longo prazo. Esse tipo de decisão é tomada pelos gerentes sêniores, que contam com as demais áreas no fornecimento de informações.

B – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. No nível do conhecimento não são tomadas decisões estratégicas.

C – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. O nível médio compreende as atividades de monitoramento, controle, tomadas de decisões e procedimentos da gerência média. A gerência média não toma decisões de nível estratégico.

D – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Apesar de o nível operacional tratar das atividades relacionadas ao funcionamento da empresa, não está ao seu alcance tomar decisões estratégicas.

E – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. O equívoco está na citação de recursos humanos e de gerentes médios.

### **3. Indicações bibliográficas**

- OLIVEIRA, D. P. R. *Sistemas de Informações Gerenciais: estratégicas e táticas operacionais*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- STAIR, R. M. *Princípios de Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

## Questão 5

### Questão 5.<sup>5</sup>

Considere que você trabalhe em uma empresa de desenvolvimento de software e que a empresa tenha decidido desenvolver um novo editor de texto para colocar no mercado. Esse editor deve ser um software que forneça recursos adicionais de apoio à autoria, embasado no estilo de escrita do usuário, o que o torna um software de funcionalidade mais complexa. Considere que a empresa deseje disponibilizar o produto no mercado em versões que agreguem esse suporte de forma gradativa, fazendo análise de risco para avaliar a viabilidade de desenvolvimento de uma nova versão. Tendo de escolher um modelo de processo para desenvolver esse editor, e conhecendo as características dos modelos existentes, entre os modelos abaixo, qual é o modelo apropriado para esse caso?

- A. Cascata.
- B. Espiral.
- C. RAD (*Rapid Application Development*).
- D. Prototipação.
- E. Cleanroom.

## 1. Introdução teórica

### 1.1. *Software* – ciclo de vida e desenvolvimento

O ciclo de vida de um *software* corresponde ao intervalo de tempo entre o início do desenvolvimento de um *software* e o momento em que ele se torna obsoleto.

Independentemente da área de aplicação, do tamanho do *software* ou se ele é simples ou complexo, o processo de desenvolvimento de um *software* apresenta as três fases genéricas descritas a seguir.

1. Definição. Foca-se sobre **o que** deve ser feito. Nessa fase, o desenvolvedor identifica quais informações devem ser processadas, quais funções e desempenhos são desejados, quais interfaces devem ser estabelecidas e quais são as restrições de projeto e os critérios de validação.
2. Desenvolvimento. Foca-se em **como** fazer. Nessa fase, o desenvolvedor define como a estrutura de dados e a arquitetura do *software* devem ser projetadas, quais detalhes

---

<sup>5</sup>Questão 27 - Enade 2008.

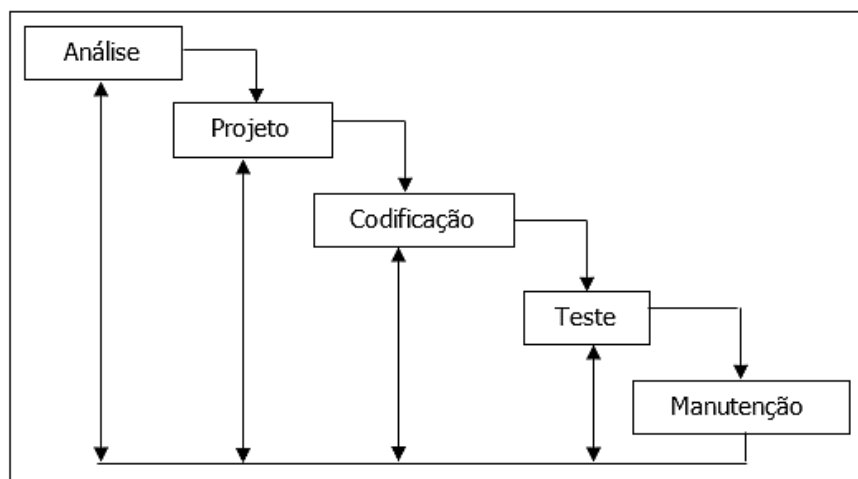
precisam ser implementados, qual linguagem de programação deve ser utilizada e quais testes devem ser realizados.

3. Manutenção. Foca-se em **mudanças**, como correções de erros e adaptações necessárias à medida que o *software* evolui. Essa fase re replica os passos das fases anteriores.

## 1.2. Modelos de processos de *software*

Os modelos de processos de *software* são: sequencial linear ou cascata, de construção de protótipo, RAD (*Rapid Application Development*), incremental e espiral.

O modelo sequencial linear ou cascata (figura 1) requer uma abordagem sistemática ao desenvolvimento do software. Ele apresenta alguns problemas, como a dificuldade na definição precisa dos requisitos do sistema no início do desenvolvimento (uma versão funcional do *software* só estará disponível no final de todo o ciclo) e a geração de atrasos entre as fases de desenvolvimento.



**Figura 1.** Modelo cascata.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. 7. ed. São Paulo: MacGraw Hill - 2011.

O modelo de construção de protótipo (figura 2) é um processo que capacita o desenvolvedor a criar modelos dos seguintes três tipos:

- protótipo em papel ou modelo baseado em PC, que mostra a interação homem-máquina de forma que possibilite ao usuário entender as interações do sistema;
- protótipo de trabalho que implementa as funções que o *software* exige;
- programa que executa parte ou todas as funções desejadas.



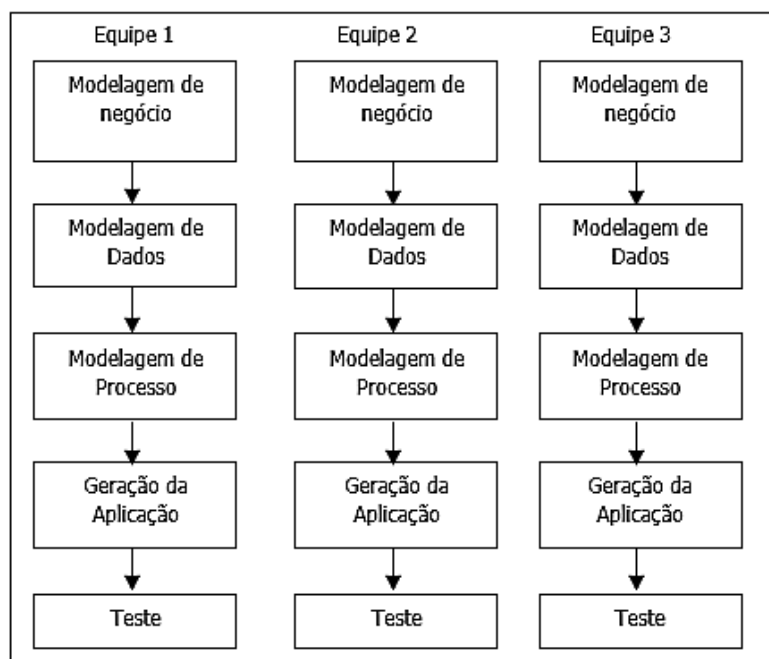


**Figura 2.** Modelo de construção de protótipo.

Disponível em <<https://i0.wp.com/www.deviant.com.br/wp-content/uploads/2020/02/prototipagem.png>>. Acesso em 31 out. 2023.

Esse modelo somente é utilizado quando há noções dos objetivos gerais do *software* e não são identificados os requisitos de entradas, saídas, algoritmos e interface. O usuário pode avaliar que o protótipo resolve todas as suas necessidades, mas isso não ocorre, pois ele não tem os requisitos de qualidade do *software* definitivo.

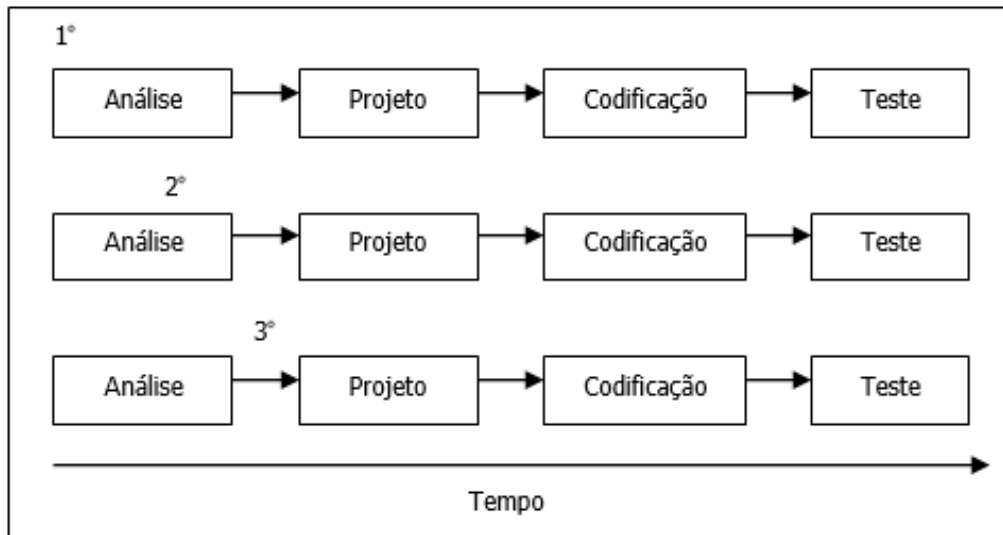
A abordagem relativa ao modelo RAD (figura 3) não é adequada na presença de altos riscos técnicos, pois prevê a utilização de novas tecnologias e muitas interfaces com sistemas existentes. É indicada para aplicações com alto grau de modularidade, sendo que as funcionalidades podem ser divididas entre diversas equipes e o projeto pode ser produzido rapidamente.



**Figura 3.** Modelo RAD.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. 7. ed. São Paulo: MacGraw Hill - 2011.

No modelo incremental (figura 4), que permite o uso de protótipos, desenvolve-se o sistema e novas funcionalidades são acrescentadas em versões futuras. Há facilidade na administração da equipe de desenvolvimento e dos riscos. Constrói-se uma versão com as tecnologias conhecidas pela equipe e, paralelamente, elabora-se uma nova versão com mais funcionalidades. Se algo der errado, o sistema principal não será afetado.



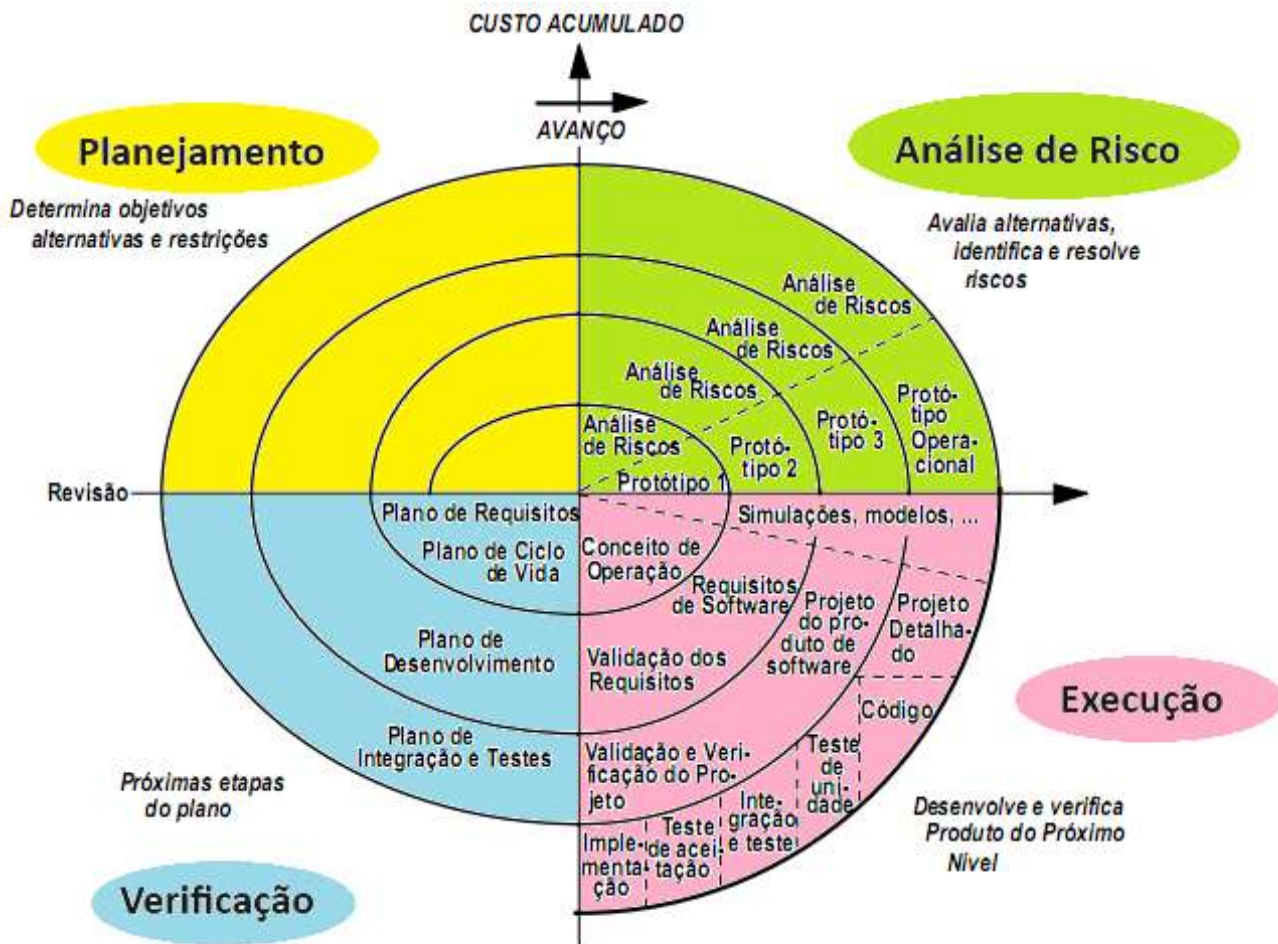
**Figura 4.** Modelo incremental.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. 7. ed. São Paulo: MacGraw Hill - 2011.

O modelo espiral foi desenvolvido para abranger as melhores características do modelo linear, do modelo da prototipação e do modelo incremental, acrescentando-se a análise de riscos (figura 5). Adapta-se a pequenos e a grandes projetos, enfoca o desenvolvimento de sistemas em larga escala e requer experiência na avaliação de riscos potenciais.

Suas subáreas são o planejamento (determinação dos objetivos, das alternativas e das restrições), a análise dos riscos (análise de alternativas e identificação/resolução dos riscos), a engenharia (desenvolvimento do produto no nível seguinte) e a avaliação feita pelo cliente (avaliação dos resultados da engenharia).

Durante o primeiro giro ao redor da espiral, os objetivos, as alternativas e as restrições são definidos e os riscos são identificados e analisados. Caso a análise de riscos indique algum perigo nos requisitos, a prototipação pode ser utilizada no quadrante da engenharia para auxiliar tanto o desenvolvedor como o cliente.

**Figura 5.** Modelo espiral.

Disponível em <[https://felipelirarochoa.files.wordpress.com/2012/03/modelo\\_espiral.png](https://felipelirarochoa.files.wordpress.com/2012/03/modelo_espiral.png)>. Acesso em 31 out. 2023.

## 2. Análise das alternativas

A – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. No modelo cascata, as atividades são realizadas de forma sequencial em um único ciclo de desenvolvimento, contrariando o enunciado, que pede um modelo incremental com vários ciclos de desenvolvimento.

B – Alternativa correta.

JUSTIFICATIVA. O modelo espiral permite a condição de incremento com vários ciclos de desenvolvimento e agrega a característica de análise de riscos.

C – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. No modelo RAD há o incremento das atividades, mas a análise de riscos não está presente.

D – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Na prototipação há o incremento das atividades, mas não existe a análise de riscos. O protótipo é constantemente validado pelo cliente.

E – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. O objetivo do *cleanroom* é entregar o *software* com o menor número de erros possível. São realizados testes estatísticos e efetuadas a especificação formal e a verificação estática por inspeções. O processo é incremental, mas não contempla a análise de riscos.

### 3. Indicações bibliográficas

- PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software*. 7. ed. São Paulo: MacGraw Hill - 2011.
- SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. 8. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2007

## Questão 6

### Questão 6.<sup>6</sup>

Considere as tabelas a seguir.

```
CREATE TABLE Departamento
(
    IdDep int NOT NULL,
    NomeDep varchar(15),
    CONSTRAINT Departamentopkey PRIMARY KEY (IdDep)
);
CREATE TABLE Empregado
(
    IdEmpregado int NOT NULL,
    IdDep int,
    salario float,
    CONSTRAINT Empregadopkey PRIMARY KEY (IdEmpregado),
    CONSTRAINT EmpregadoIdDepfkey FOREIGN KEY (IdDep)
        REFERENCES Departamento(IdDep)
        ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
)
```

Considere as consultas SQL a seguir.

```
I      SELECT NomeDep, count(*)
      FROM Departamento D, Empregado E
      WHERE D.IdDep=E.IdDep and E.salario > 10000
      GROUP BY NomeDep
      HAVING count(*) > 5;
II     SELECT NomeDep, count(*)
      FROM Departamento D, Empregado E
      WHERE D.IdDep=E.IdDep and E.salario >10000 and
            E.IdDep IN (SELECT IdDep
                        FROM Empregado
                        GROUP BY IdDep
                        HAVING count(*) > 5)
      GROUP BY NomeDep;
```

Quando as consultas acima são realizadas, o que é recuperado em cada uma delas?

- A. I: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número de empregados nessa condição.  
 II: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados e o número de empregados que ganham mais de 10.000 reais.
- B. I: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados e o número de empregados que ganham mais de 10.000 reais.

---

<sup>6</sup>Questão 28 - Enade 2008.

II: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número de empregados nessa condição.

C. I: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número total de funcionários do departamento.

II: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número de empregados nessa condição.

D. I: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número de empregados nessa condição.

II: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número total de funcionários do departamento.

E. I: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número de empregados nessa condição.

II: os nomes dos departamentos que possuem mais de 5 empregados que ganham mais de 10.000 reais e o número de empregados nessa condição.

## **1. Introdução teórica**

### **1.1. Operações mais primitivas em um banco de dados**

As operações mais primitivas em um banco de dados são:

- inserção de dados (comando INSERT);
- remoção de dados (comando DELETE);
- atualização de dados (comando UPDATE);
- consulta de dados (comando SELECT).

### **1.2. Definições dos principais comandos em um banco de dados**

Os principais comandos em um banco de dados e suas definições estão descritos a seguir.

- SELECT: especifica as colunas das tabelas que serão exibidas.
- FROM: especifica as tabelas nas quais os dados se encontram.
- WHERE: especifica os filtros utilizados para a seleção dos registros.
- GROUP BY: especifica as colunas de grupo.

- HAVING: especifica os filtros utilizados pelas funções de grupo.
- ORDER BY: especifica os campos utilizados para ordenação dos registros da consulta, de forma ascendente ou descendente.

### 1.3. Funções de grupo

As funções de grupo são utilizadas para fornecer um resultado por grupo de linhas de uma tabela. Podem ser utilizadas tanto na cláusula SELECT quanto na cláusula HAVING. A cláusula GROUP BY divide as linhas de uma ou mais tabelas em grupos de linhas. A cláusula HAVING filtra os grupos que serão exibidos.

As principais funções de grupo são:

- AVG (utilizada para o cálculo de média);
- COUNT (utilizada para contar o número de ocorrências);
- MAX (exibe o maior valor);
- MIN (exibe o menor valor);
- SUM (soma valores).

### 1.4. Cláusula GROUP BY

Se desejarmos contar o número de funcionários que estão lotados em cada departamento de uma empresa, podemos utilizar a cláusula GROUP BY. Ela agrega os registros de cada departamento, contando o total de registros pela função de grupo COUNT, conforme indicado abaixo.

```
SELECT  DEPARTAMENTO, COUNT(*)
FROM    FUNCIONARIO
GROUP BY DEPARTAMENTO;
```

Qualquer campo incluído na cláusula SELECT, se não estiver em uma função de grupo, deve constar na cláusula GROUP BY.

### 1.5. Cláusula HAVING

A cláusula HAVING é empregada para restringir a inclusão de grupos, conforme exemplificado a seguir.

```

SELECT      DEPARTAMENTO, AVG(SALARIO)
FROM        FUNCIONARIO
GROUP BY    DEPARTAMENTO
HAVING      AVG(SALARIO) > 2000;

```

## 2. Análise dos itens

**I.** *SELECT NomeDep, count(\*)*  
*FROM Departamento D, Empregado E*  
*WHERE D.IdDep=E.IdDep and*  
*E.salario > 10000*  
*GROUP BY NomeDep*  
*HAVING count(\*) > 5;*

Análise do item I.

- *SELECT NomeDep, count(\*)*  
*FROM Departamento D, Empregado E*  
*WHERE D.IdDep=E.IdDep*  
*GROUP BY NomeDep*
  - Exibe os nomes dos departamentos e o número de funcionários em cada departamento.
- *E.salario > 10000*
  - Adiciona o filtro de salário maior do que 10000 aos funcionários, restringindo o número de funcionários que pode ser contado pela função de grupo COUNT.
- *HAVING count(\*) > 5;*
  - Adiciona o filtro de maior do que cinco à função de grupo COUNT.

Resultado da consulta: exibir os nomes dos departamentos que têm mais de 5 empregados que ganham mais de 10000 reais.

**II.** *SELECT NomeDep, count(\*)*  
*FROM Departamento D, Empregado E*  
*WHERE D.IdDep=E.IdDep and E.salario >10000 and*  
*E.IdDep IN (SELECT IdDep*  
*FROM Empregado*  
*GROUP BY IdDep*  
*HAVING count(\*) > 5)*  
*GROUP BY NomeDep;*

Análise do item II.

- *SELECT IdDep*  
*FROM Empregado*  
*GROUP BY IdDep*  
*HAVING count(\*) > 5*



- A consulta executará, primeiramente, a *subquery*, que retornará a lista de departamentos que têm mais do que cinco funcionários.
- *E.IdDep IN* (o código dos departamentos resultantes da consulta será utilizado como filtro pelo campo *IdDep* por meio do operador *IN*).
- *SELECT NomeDep, count(\*)*  
*FROM Departamento D, Empregado E*  
*WHERE D.IdDep=E.IdDep and E.salario >10000 and*  
*E.IdDep IN (...)*  
*GROUP BY NomeDep;*
  - A segunda parte da consulta formada pela *query* principal contará todos os empregados de cada departamento que ganham mais de 10000 reais. Serão descartados os departamentos que não foram selecionados na *subquery*, ou seja, aqueles que têm menos de 5 empregados.

Resultado da consulta: exibir os nomes dos departamentos que têm mais de 5 empregados, independentemente do salário, e o número de empregados que ganha mais de 10000 reais.

Alternativa correta: A.

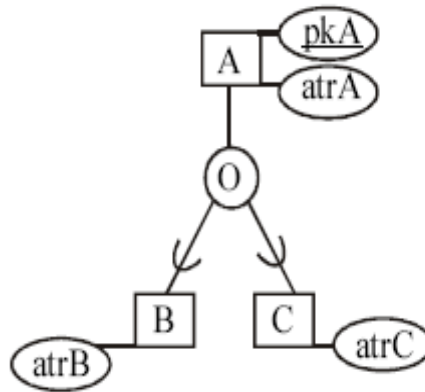
### 3. Indicação bibliográfica

- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de banco de dados*. São Paulo: Makron Books, 2003.

## Questão 7

### Questão 7.<sup>7</sup>

Considere a seguinte representação de abstração de generalização/especialização, com propriedade de cobertura parcial e sobreposta, segundo notação do diagrama entidade-relacionamento estendido.

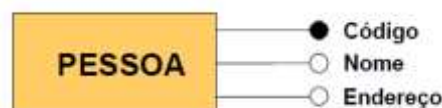


- A. A (pkA, atrA) B (atrB) C (atrC).
- B. A (pkA, atrA, atrB, atrC, tipoBouC), em que tipoBouC é booleano.
- C. A (pkA, atrA, atrB, atrC, tipoB, tipoC), em que tipoB e tipoC são booleanos.
- D. B (pkA, atrA, atrB) C(pkA, atrA, atrC).
- E. A (pkA, atrA) B (pkB, atrB) C(pkC, atrC), em que pkB e pkC são atributos artificiais criados para ser a chave primária das relações B e C, respectivamente.

## 1. Introdução teórica

### 1.1. Modelo entidade relacionamento – generalização/especialização

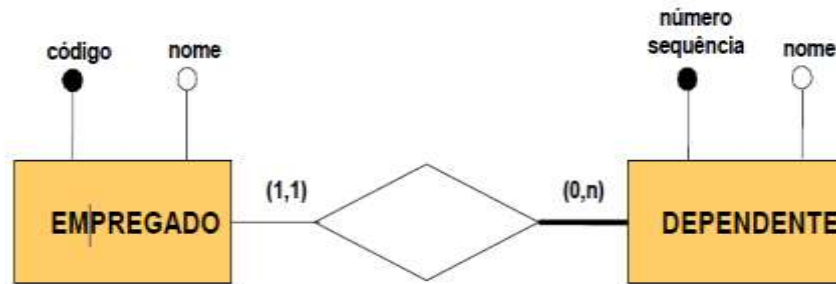
A figura 1 apresenta uma entidade de nome Pessoa com chave primária formada pelo atributo Código.



**Figura 1.** Entidade Pessoa.

<sup>7</sup>Questão 23 - Enade 2008.

A figura 2 apresenta o relacionamento entre a entidade de nome Empregado, com chave primária formada pelo atributo Código, e a entidade de nome Dependente, com chave primária representada pelo atributo número sequência.



**Figura 2.** Relacionamento entre a entidade Empregado e a entidade Dependente.

O exemplo da figura 2 é um caso particular no qual cada elemento da entidade Dependente está relacionado a exatamente um elemento da entidade Empregado.

Um Dependente é identificado pelo empregado ao qual está relacionado e por um número de sequência que distingue os diferentes dependentes de um mesmo empregado.

No DER (Diagrama Entidade Relacionamento), o relacionamento usado como identificador é indicado por uma linha mais densa. Nesse caso, a entidade dependente é fraca, ou seja, essa entidade só pode existir se relacionada a outra entidade que usa como parte de seu identificador (entidades relacionadas).

## 1.2. Mecanismos de abstração

Os conceitos de um modelo conceitual são baseados em mecanismos de abstração, sendo que os três mais importantes são:

- classificação/instanciação;
- generalização/especialização;
- agregação/desagregação.

A classificação permite que objetos compartilhando propriedades semelhantes sejam considerados como ocorrências de uma classe de objetos.

A generalização/especialização define uma relação de subconjunto entre elementos de duas ou mais classes. Todas as propriedades definidas para a classe generalizada são herdadas pelas classes especializadas e todo elemento de um subconjunto especializado é também elemento do seu respectivo conjunto generalizado. São atribuídas propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências especializadas de uma entidade genérica, como

a adição de atributos descritivos a uma subclasse de entidades. O símbolo que representa a generalização/especialização é um triângulo isósceles (figura 3).

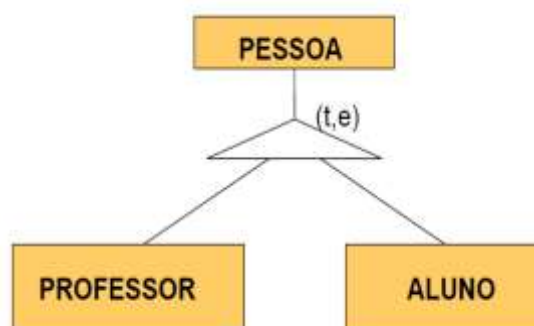


**Figura 3.** Generalização/especialização.

A entidade **CLIENTE** é dividida em dois subconjuntos, as entidades **PESSOA FÍSICA** e **PESSOA JURÍDICA**, cada uma com propriedades próprias. Cada ocorrência da entidade especializada apresenta, além de suas próprias propriedades, a herança das propriedades da ocorrência da entidade genérica correspondente.

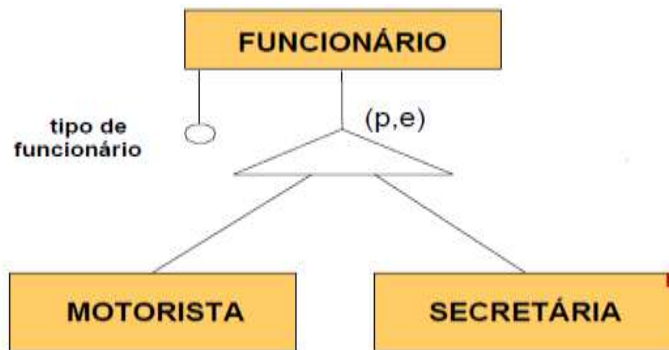
A entidade **PESSOA FÍSICA** tem, além de seus atributos particulares **CIC** e **sexo**, todas as propriedades da ocorrência da entidade **CLIENTE** correspondente, ou seja, os atributos **nome** e **código**, seu identificador (atributo **código**) e o relacionamento com a entidade **FILIAL**.

A generalização pode ser parcial (p), total (t), exclusiva (e) ou de interseção (i). Na generalização total, toda ocorrência da entidade generalizada tem de ser ocorrência de pelo menos uma entidade especializada. Na parcial, uma ocorrência da entidade generalizada não precisa ser ocorrência de uma entidade especializada. Na generalização exclusiva, toda ocorrência da entidade generalizada pode ser ocorrência de no máximo uma entidade especializada. Na de interseção, uma ocorrência da entidade generalizada pode ser ocorrência de várias entidades especializadas. Vejamos alguns exemplos nas figuras 4 e 5.



**Figura 4.** Exemplo de generalização/especialização (total – exclusiva).

Na figura 4, toda pessoa é um professor ou um aluno (t) e um professor não pode ser aluno e vice-versa (e).



**Figura 5.** Exemplo de generalização/especialização (parcial – exclusivo)

Na figura 5, quando ocorre uma especialização parcial, aparece um atributo na entidade genérica (no caso, tipo de funcionário) para identificar o tipo de ocorrência da entidade genérica. Esse atributo não é necessário no caso de especializações totais, já que a ocorrência em uma de suas especializações é suficiente para identificar o tipo da entidade.

## 2. Análise das alternativas

A – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Não existe uma relação entre A e B e entre A e C.

B – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. A instância poderia ser B ou C, mas não B e C.

C – Alternativa correta.

JUSTIFICATIVA. A instância pode ser A somente, A e B somente, A e C somente ou A, B e C.

D – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Existe redundância com os atributos de A.

E – Alternativa incorreta.

JUSTIFICATIVA. Não define se pkB e pkC são chaves estrangeiras para A.

### 3. Indicação bibliográfica

- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de banco de dados*. São Paulo: Makron Books, 2003.

**ÍNDICE REMISSIVO**

<b>Questão 1</b>	Auditoria.
<b>Questão 2</b>	COBIT ( <i>Control Objectives for Information and related Technology</i> ).
<b>Questão 3</b>	Sistemas de informações nas organizações
<b>Questão 4</b>	Sistemas de informações nas organizações.
<b>Questão 5</b>	<i>Software</i> – ciclo de vida e desenvolvimento. Modelos de processos de softwares.
<b>Questão 6</b>	Banco de dados: definições, operações e funções.
<b>Questão 7</b>	Modelo entidade relacionamento – generalização/especialização. Mecanismos de abstração.