



1. **[5 valores]** A emergência de infra-estruturas de Cloud Computing permite uma gestão de recursos (computacionais, armazenamento, comunicação e outros) mais eficiente.
 - a) Caracterize o conjunto de desafios que considera mais relevantes, nomeadamente os aspectos relacionados com planeamento de necessidades e custos.
 - b) Caracterize com um caso de utilização cada um dos modelos de disponibilização de serviços, *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS), *Platform-as-a-Service* (PaaS) e *Software-as-a-Service* (SaaS).

2. **[5 valores]** A especificação aberta no estabelecimento de um quadro de modularidade OSGi considera componentes que podem ser dinamicamente instaladas/desinstaladas, activadas/desactivadas e actualizadas, entre outras funcionalidades.
 - a) Apresente as características principais do quadro de modularidade OSGi e apresente os troços de código que considerar importantes para clarificar os aspectos chave, nomeadamente os relacionados com a gestão do ciclo de vida das componentes.
 - b) Apresente um exemplo onde um serviço **Calculador** (idêntico aos exemplos dados para o quadro JINI) é disponibilizado a uma componente cliente. Apresente o código na sua forma simplificada mas que considera fundamental para documentar a implementação.

3. **[5 valores]** A comunicação entre serviços seja por sistema de mensagens (*Message Oriented Middleware* - MOM) seja por partilha de tuplos (modelo Linda) é um aspecto chave no desenvolvimento de sistemas distribuídos.
 - a) Apresente um exemplo com a implementação da troca de informação entre dois serviços baseada no serviço JINI JavaSpaces e em alternativa baseada numa fila de mensagens (*message Queue*). Caracterize o aspecto mais relevante que caracteriza cada uma das implementações.
 - b) Apresente uma estratégia potencial, enumerando os principais desafios, na utilização de um serviço JavaSpaces em execução na Cloud para a partilha de tuplos entre duas organizações.

4. **[5 valores]** Considere um cenário onde se pretende um serviço de reserva de Hotel (serviço Hotel). Pretende-se uma solução baseada em serviço a desenvolver no quadro JINI onde cada serviço Hotel disponibiliza as operações *estadoQuarto*(hotel, quarto) e *reservaQuarto*(hotel, quarto).
 - a) Uma aplicação cliente permita reservar um quarto num conjunto de hotéis (viagem de turismo) que se pretende seja atómica. Apresente uma estratégia de solução, devidamente fundamentada com base nos conceitos da especificação aberta X/Open referente à normalização de modelos de gestão de transacções, fundamental em sistemas distribuídos.
 - b) Apresente os troços de código que considerar fundamental para explicitar as principais funcionalidades e serviços a que acede (e como) de uma aplicação cliente de reserva de quartos de hotel.