



# Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF628 - Engenharia de Software para Sistemas Distribuídos  
Arquiteturas para Cloud Computing

Sandro S. Andrade  
sandroandrade@ifba.edu.br

# Objetivos



- Apresentar e realizar uma análise comparativa das principais arquiteturas de referência para Cloud Computing atualmente utilizadas
- Apresentar as principais tecnologias atualmente utilizadas para orquestração de clouds

# Introdução



- Uma arquitetura de referência para cloud computing apresenta as definições, casos de uso, tecnologias e atores presentes em um ambiente de cloud computing
- Duas principais arquiteturas de referência:
  - ITU-T (Telecommunication Standardization Sector of International Telecommunication Union)
    - Focus Group on Cloud Computing Technical Report (FG Cloud TR)
  - IBM
    - Cloud Computing Reference Architecture v2.0

# ITU-T FG Cloud TR



- **Technical Report em 7 volumes:**
  - V1 - Introduction to the Cloud Ecosystem
  - V2 - Functional Requirements and Reference Architecture
  - V3 - Requirements and Framework Architecture of Cloud Infrastructure
  - V4 - Cloud Resource Management Gap Analysis
  - V5 - Cloud Security
  - V6 - Overview of SDOs (Standards Development Organizations) Involved in Cloud Computing
  - V7 - Cloud Computing Benefits from Telecommunication and ICT Perspectives

# ITU-T FG Cloud TR



- Technical Report em 7 volumes:
  - V1 - Introduction to the Cloud Ecosystem
  - V2 - Functional Requirements and Reference Architecture
  - V3 - Requirements and Framework Architecture of Cloud Infrastructure
  - V4 - Cloud Resource Management Gap Analysis
  - V5 - Cloud Security
  - V6 - Overview of SDOs (Standards Development Organizations) Involved in Cloud Computing
  - V7 - Cloud Computing Benefits from Telecommunication and ICT Perspectives

# ITU-T FG Cloud TR



- Requisitos para arquiteturas de cloud:
  - Suporte a muitas padronizações na mesma infraestrutura
  - Migração facilitada para novas padronizações
  - Disponibilizar boa experiência de usuário através de garantias de limites no atraso, jitter, largura de banda e confiabilidade
  - Suporte a múltiplos modelos de implantação (IaaS, PaaS, SaaS, DaaS, DSaaS, CaaS, NaaS)
  - Detecção, diagnose e correção antecipadas de problemas na infraestrutura ou relacionados a serviços
  - Facilidade de auditoria e geração de relatórios de atendimento aos SLAs, billing, etc

# ITU-T FG Cloud TR



- Requisitos para arquiteturas de cloud:
  - A alocação e provisionamento de recursos na infraestrutura devem ser invisível para os usuários
  - Segurança: registros de acesso, relatórios de atividades, monitoramento de sessão, inspeção de pacotes, firewall, controle de acesso, detecção de ataques maliciosos, etc
  - Mobilidade de VMs dentro de um POD (data center), entre PODs ou entre clouds
  - Escalabilidade
  - Serviços de naming
  - Automação de configuração, provisionamento, etc

# ITU-T FG Cloud TR



- Camadas de uma arquitetura para cloud:

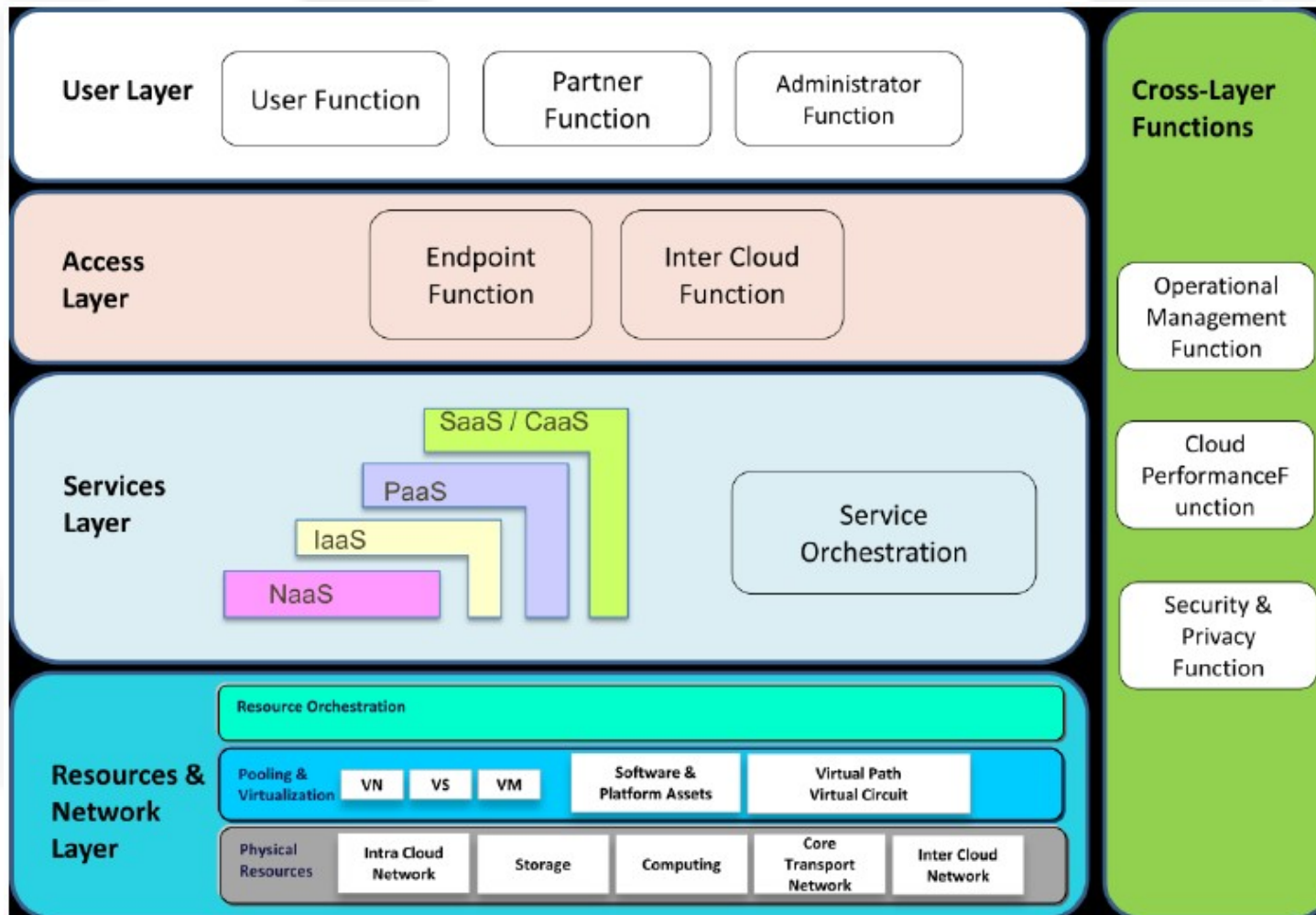




# ITU-T FG Cloud TR



- Camadas de uma arquitetura para cloud:





# ITU-T FG Cloud TR



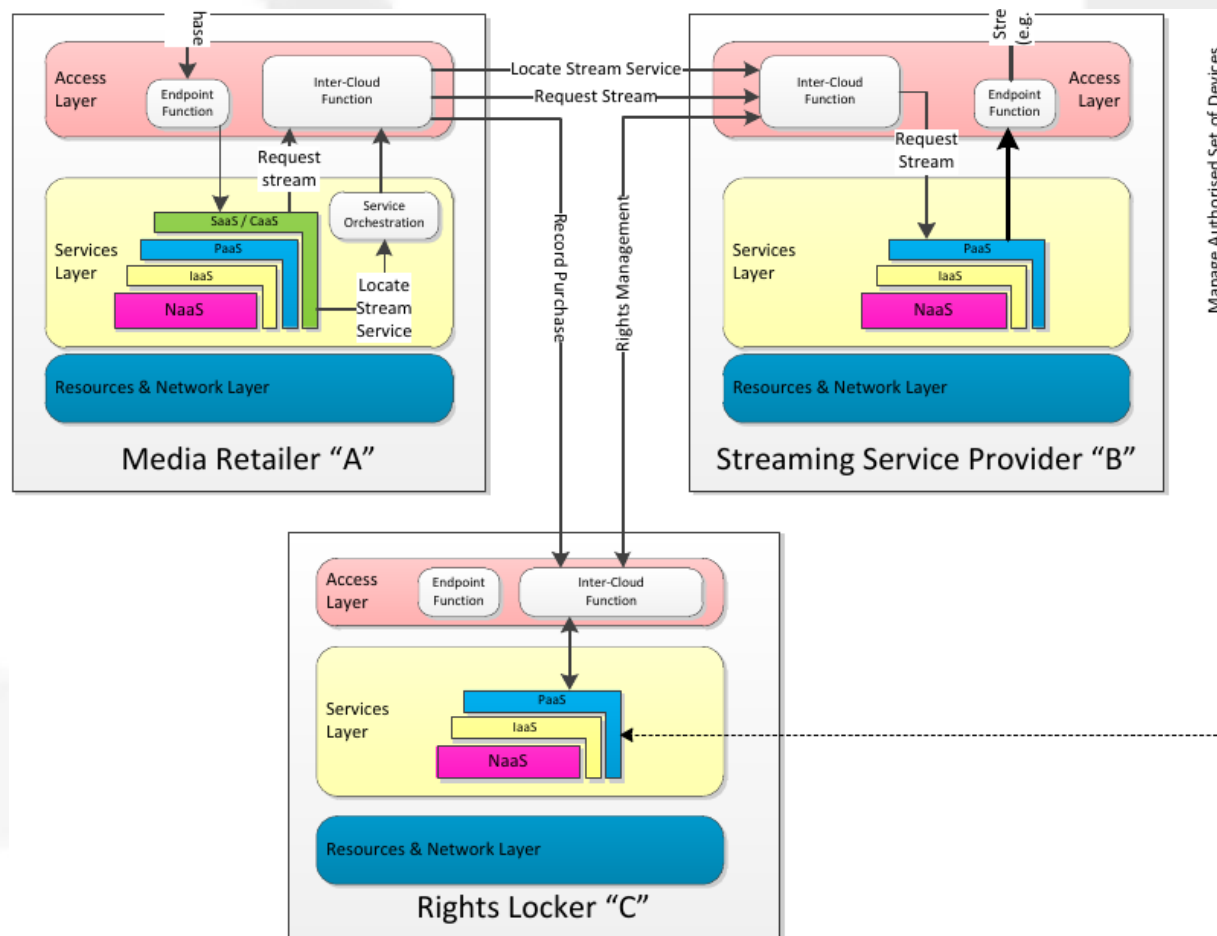
- Exemplo: arquitetura de referência aplicada a um sistema de TV digital:



# ITU-T FG Cloud TR



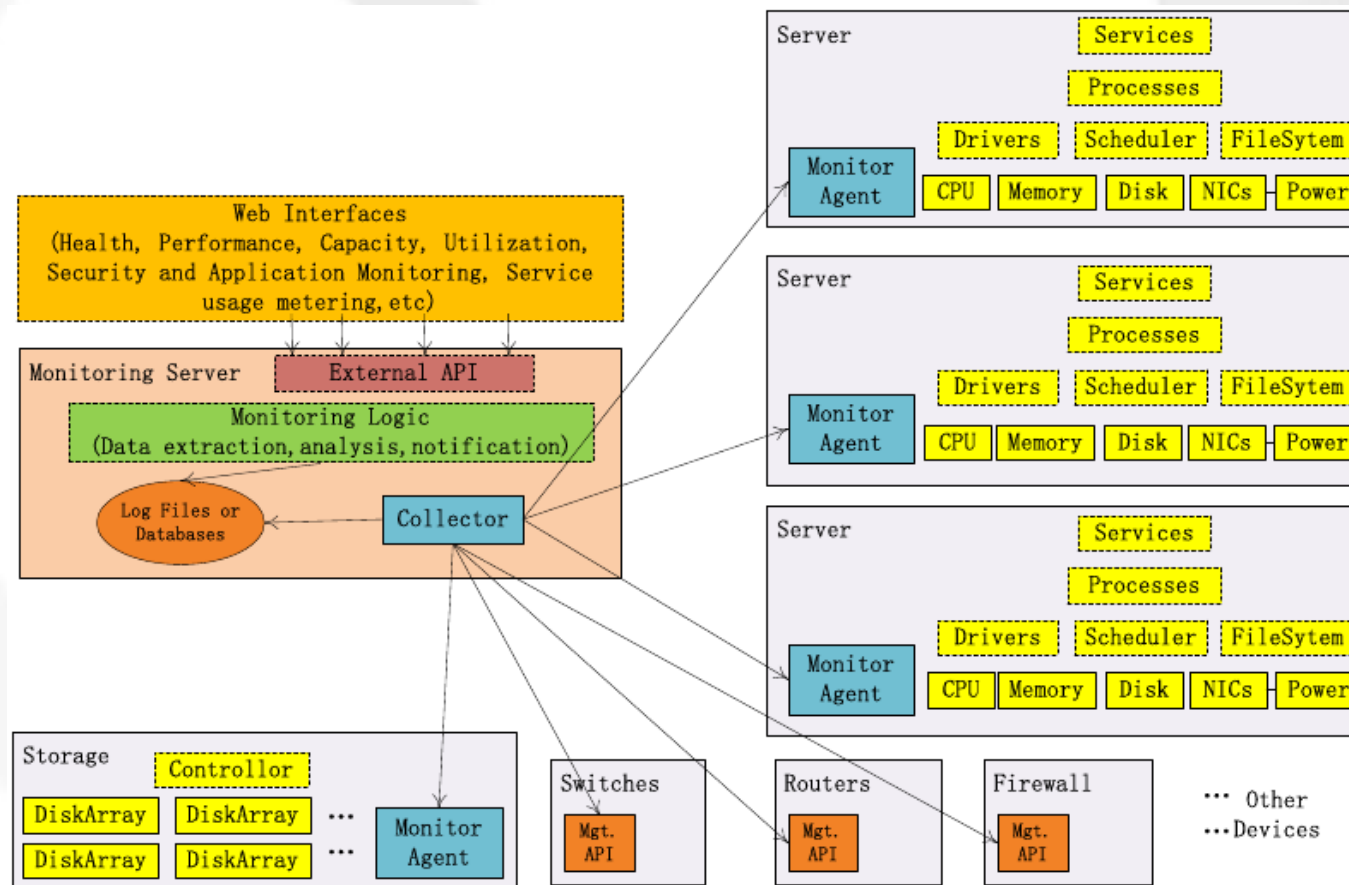
- Exemplo: arquitetura de referência aplicada a um sistema de TV digital:



# ITU-T FG Cloud TR



- Modelo de referência para monitoramento de clouds (Zabbix ?):



# IBM CC Reference Architecture



- **Objetivos:**
  - Definir os elementos arquiteturais básicos para cloud computing e os relacionamentos entre estes elementos
  - Definir os princípios arquiteturais básicos que fundamentam a disponibilização e gerenciamento de serviços de cloud

# IBM CC Reference Architecture



- Definições:
  - SOA: um estilo arquitetural que suporta orientação a serviços. Orientação a serviços é a organização de um sistema em termos de serviços, desenvolvimento baseado em serviços e as saídas de cada serviço
  - Cloud Computing: modelo de viabilização de acesso ubíquo, conveniente e sob-demanda, via rede, a um conjunto compartilhado de recursos computacionais, rapidamente provisionados ou liberados com mínimo esforço de gerenciamento e interação do provedor do serviço
  - Modelos de Serviço: IaaS, PaaS, SaaS, etc



# IBM CC Reference Architecture



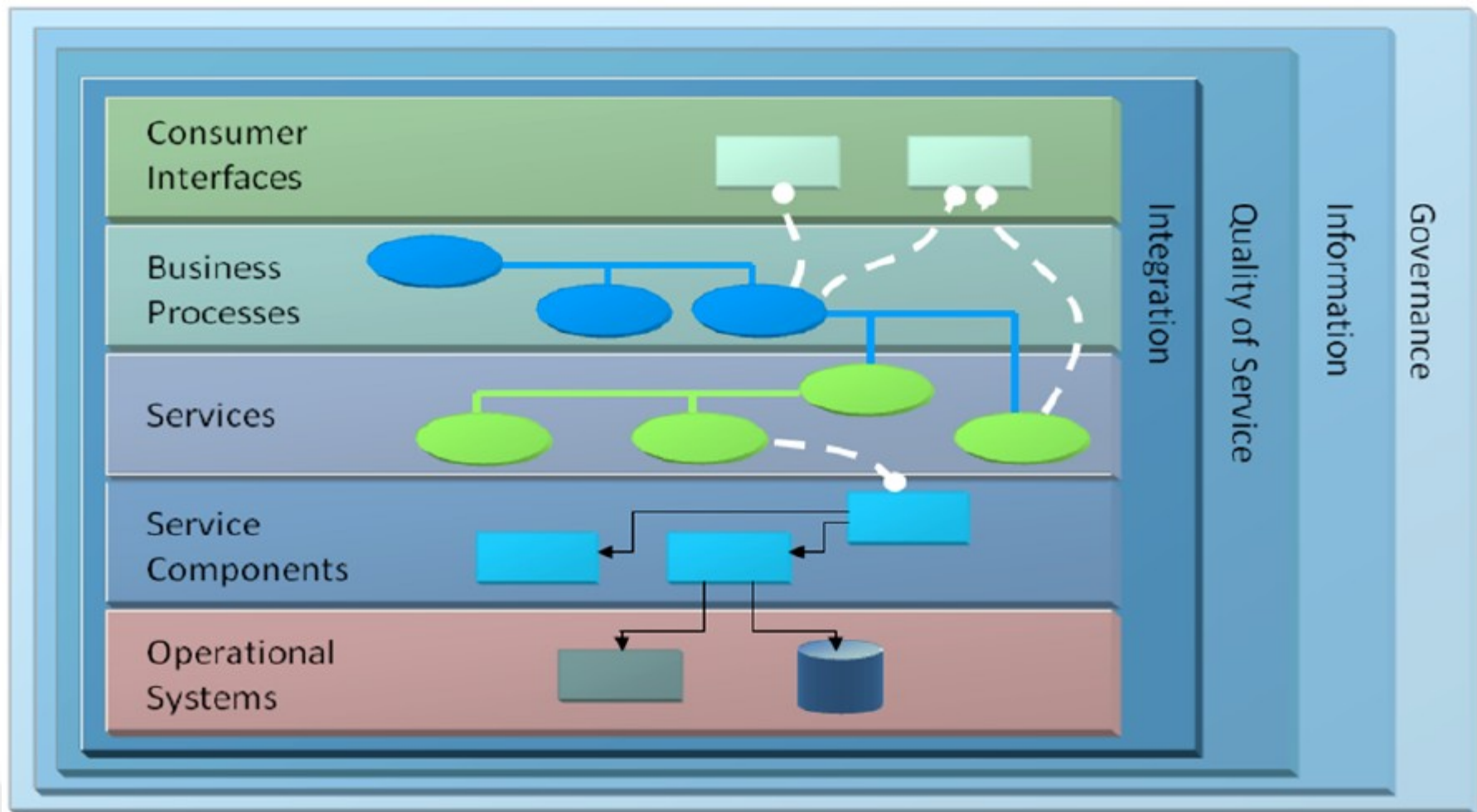
- Definições:
  - Modelos de Implantação: privado, comunitário, público ou híbrido
  - Características: self-service sob demanda, amplo acesso a rede, resource pooling, elasticidade rápida e medição de uso de serviços
  - Definição de serviço:
    - Representação lógica de uma atividade repetível de negócio que produz uma saída específica
    - É auto-contido
    - Pode ser composto por outros serviços
    - Para os seus consumidores, é uma “caixa-preta”



# IBM CC Reference Architecture



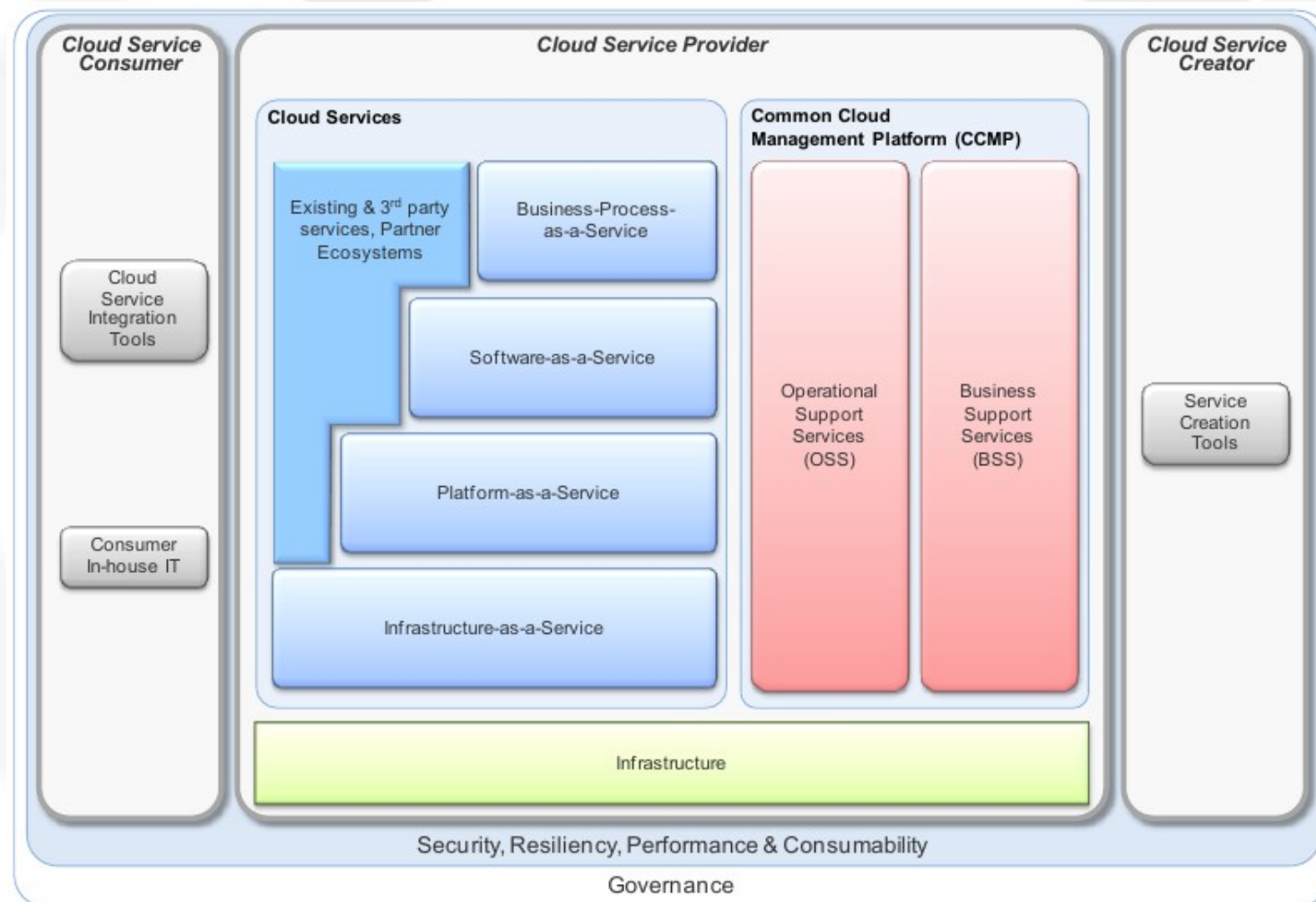
- Cross-Cutting concerns:



# IBM CC Reference Architecture



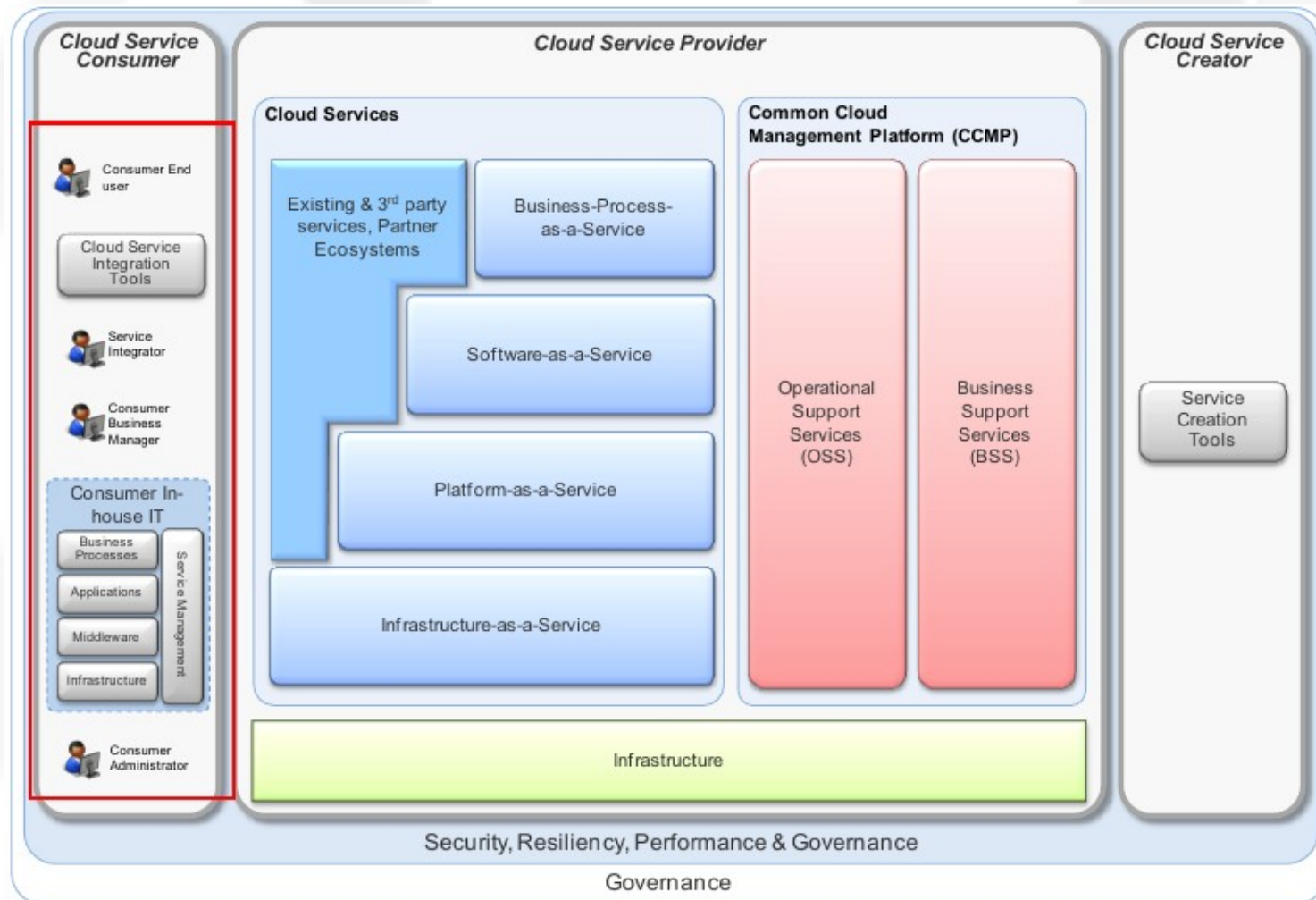
- IBM CC Reference Architecture:



# IBM CC Reference Architecture



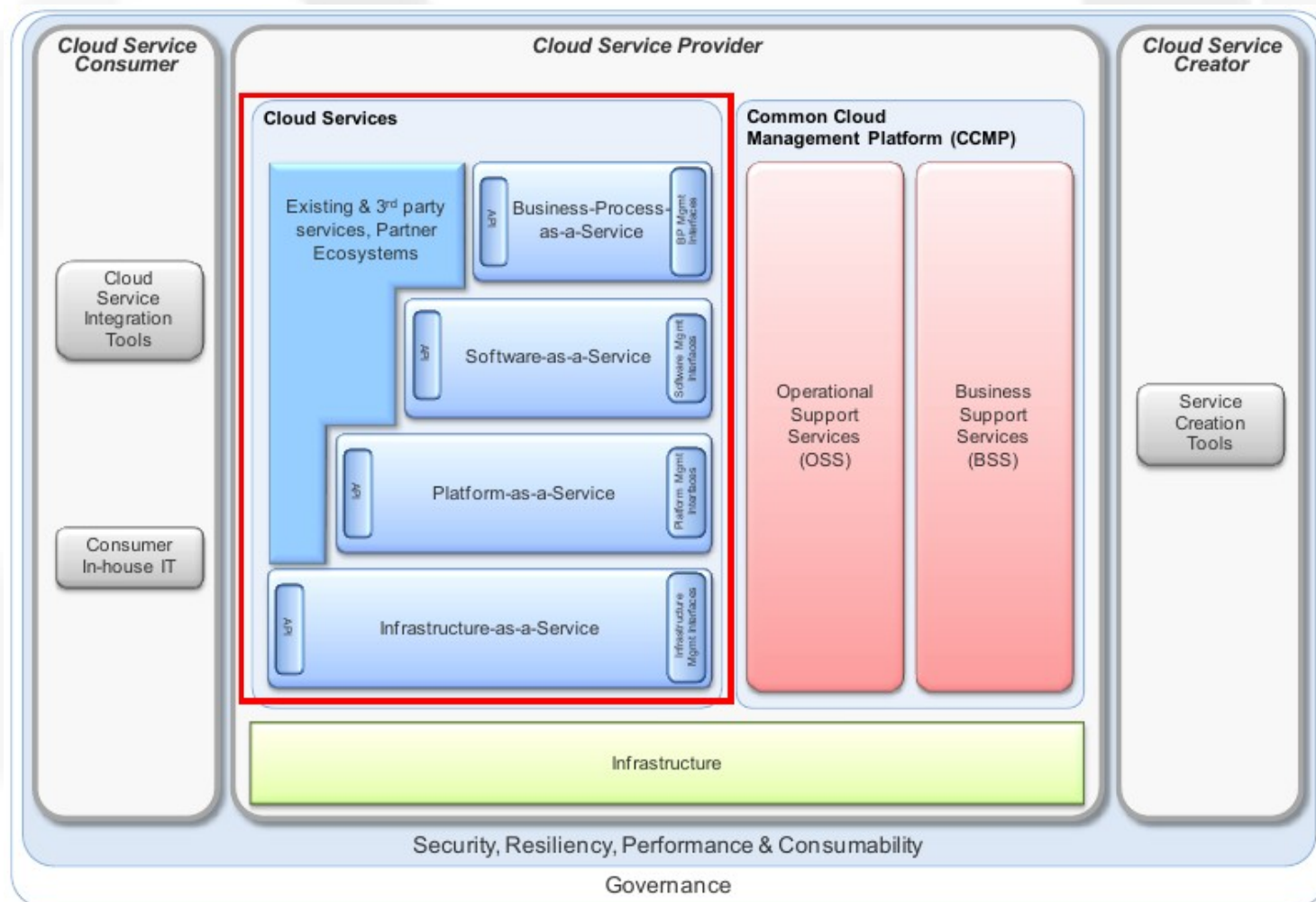
- Cloud Service Consumer:



# IBM CC Reference Architecture



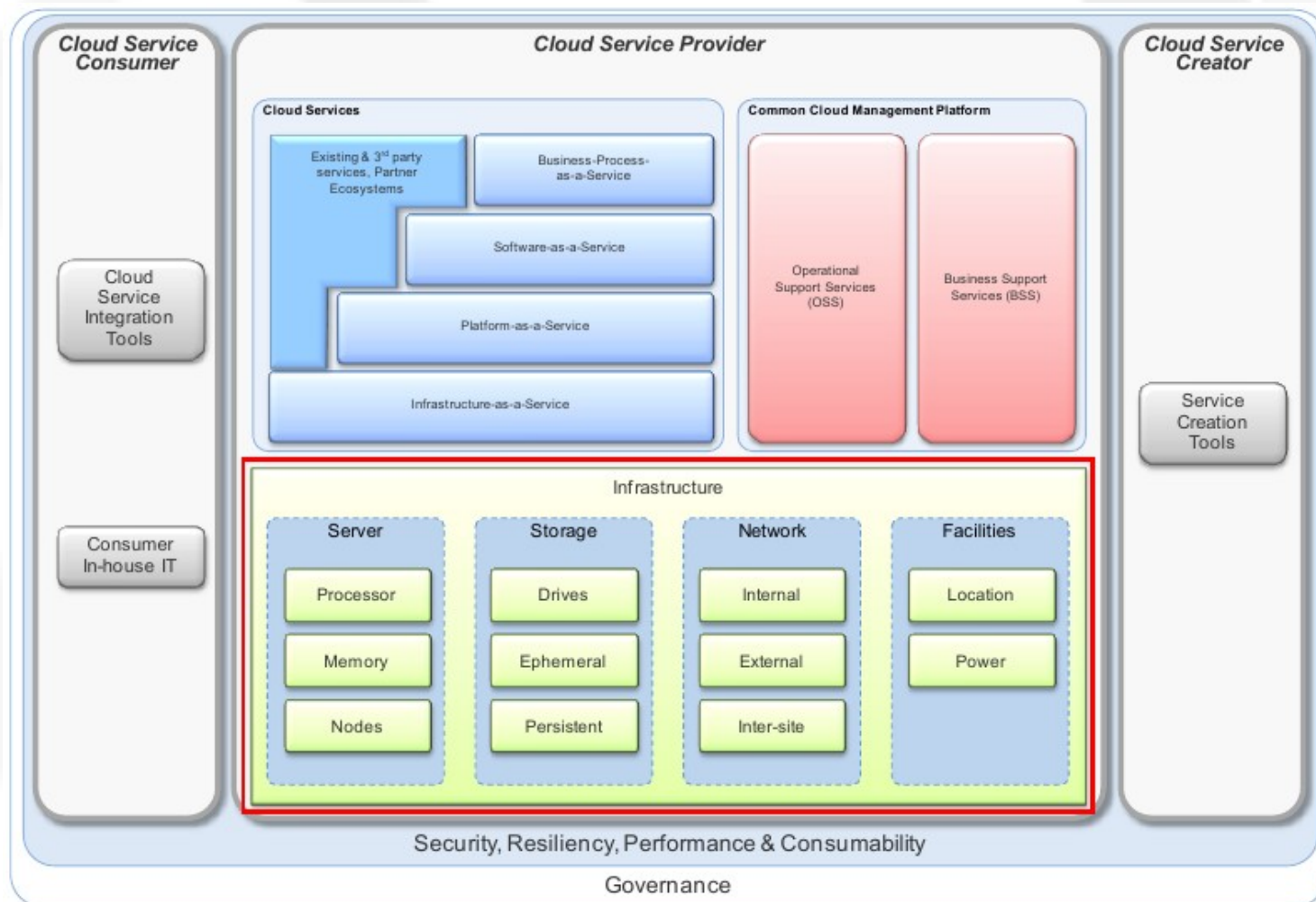
- Cloud Services:



# IBM CC Reference Architecture



- Infraestrutura:

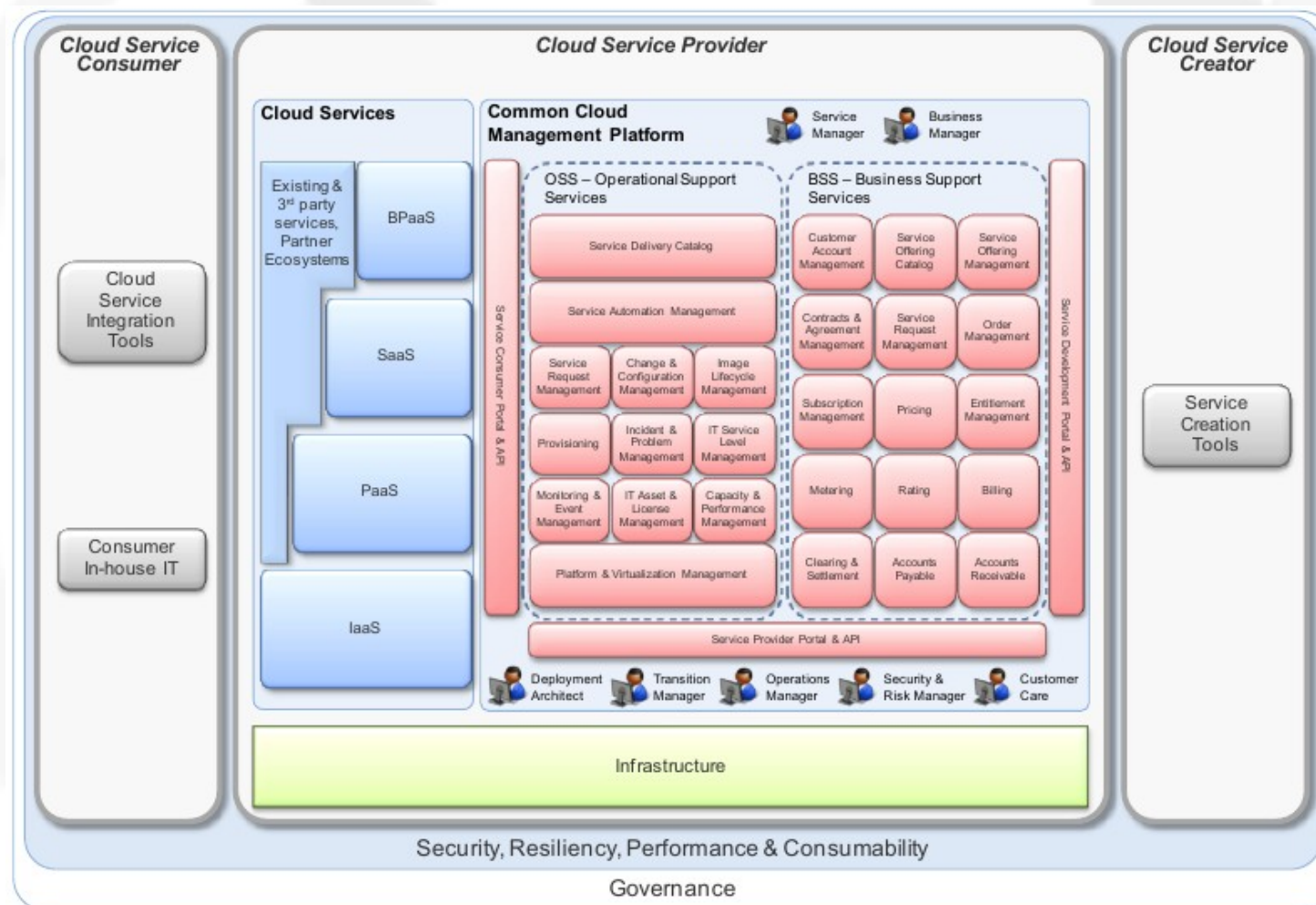




# IBM CC Reference Architecture



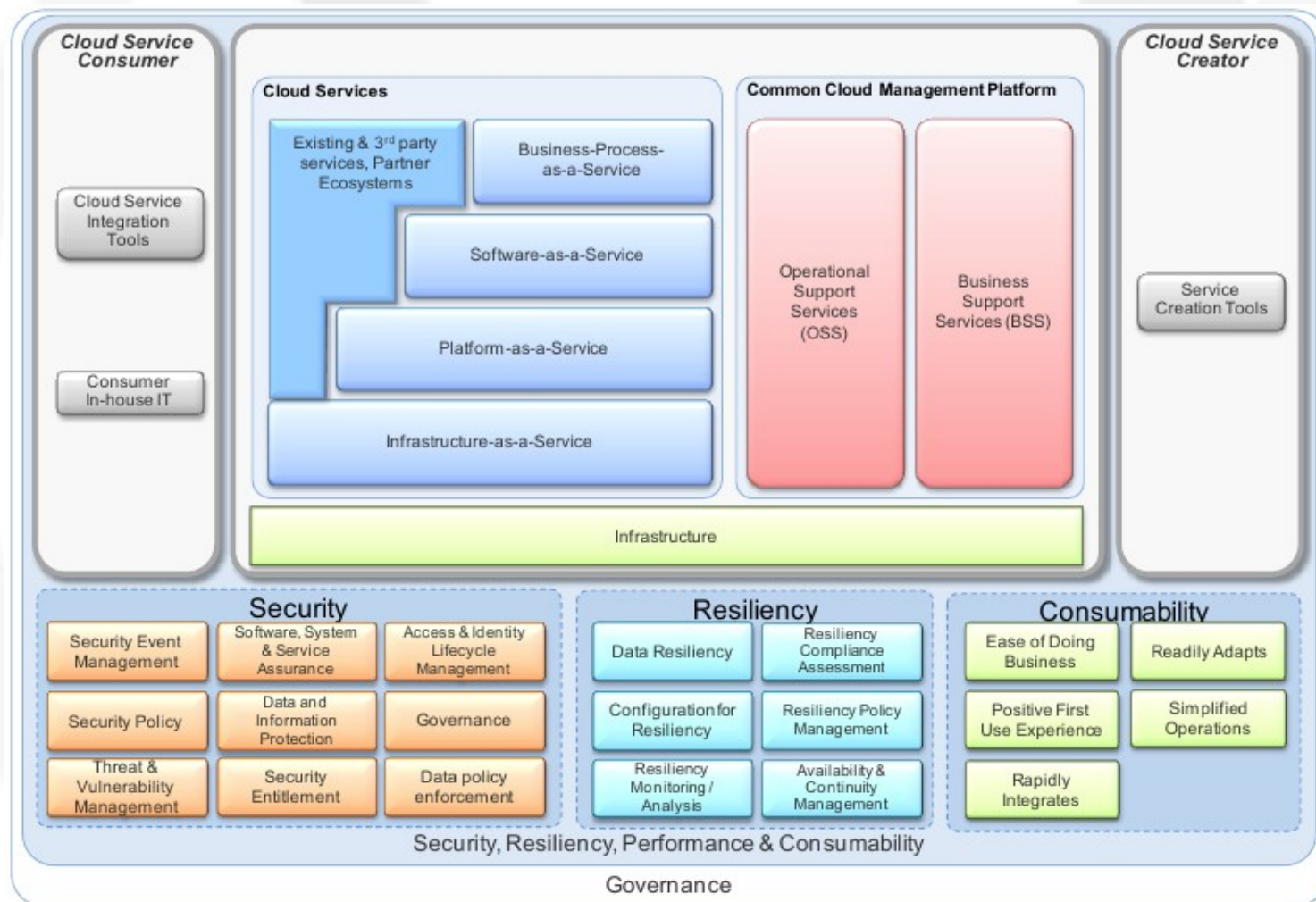
- Common Cloud Management Platform (CCMP):



# IBM CC Reference Architecture



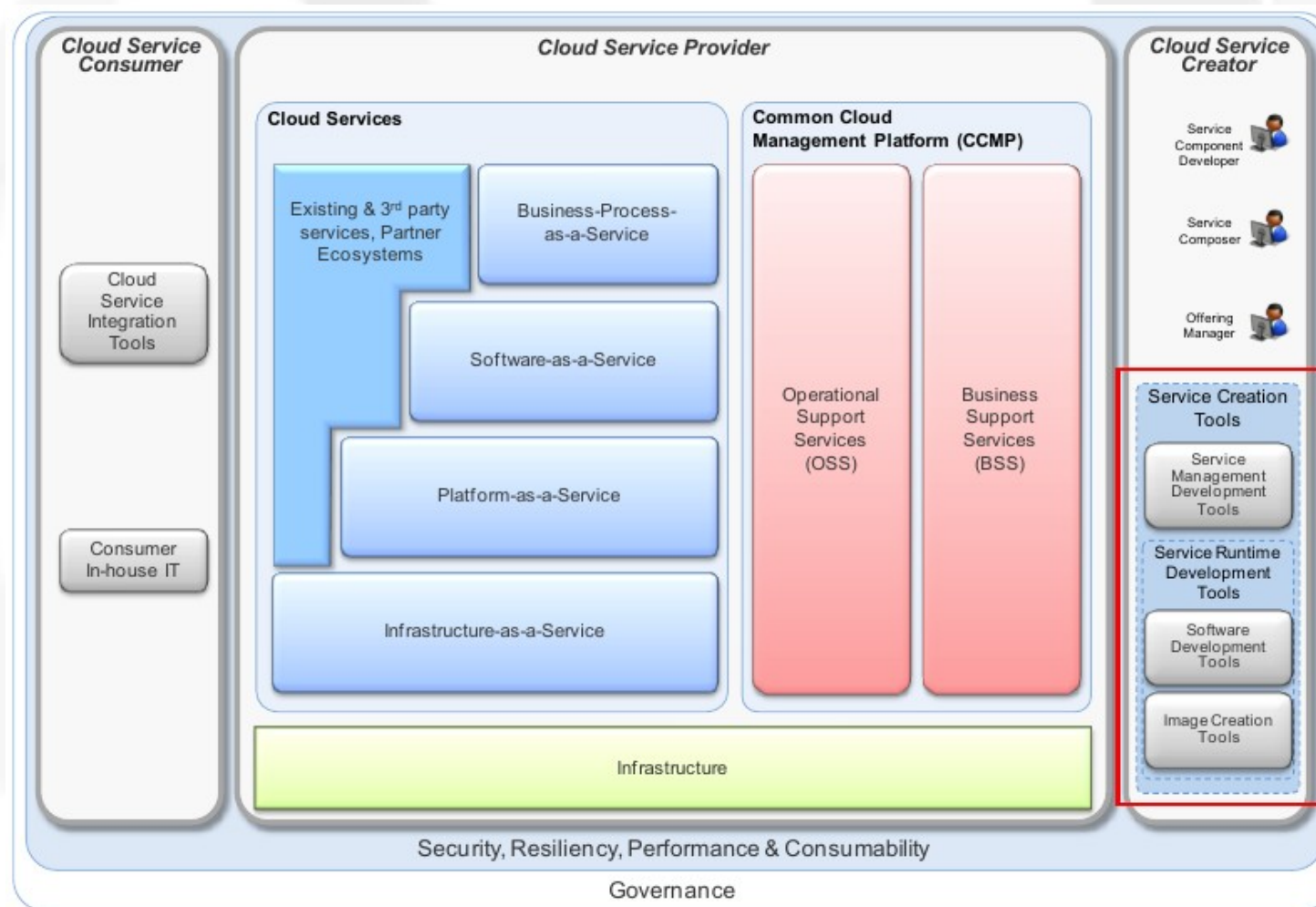
- Segurança, Resiliência e Desempenho:



# IBM CC Reference Architecture



- Cloud Service Creator:





# IBM CC Reference Architecture



- **Princípios Arquiteturais para Aplicações em Cloud (princípios ELEG):**
  - **Efficiency:** projete para eficiência em escala de cloud
  - **Lightweightness:** suporte gerenciamento leve de serviço
  - **Economies-of-Scale:** identifique e se beneficie de commonalities
  - **Genericity:** defina e gerencie genericamente o ciclo de vida de serviços de cloud

# IBM CC Reference Architecture



- Princípios:
  - Regras e diretrizes gerais, criadas para serem seguidas e raramente desprezadas, que informam e suportam a forma com que uma organização se prepara para cumprir sua missão
  - Diretriz ou paradigma geral que guia as decisões arquiteturais em um nível menor de granularidade

# IBM CC Reference Architecture



- **Princípio 1 (Efficiency):**
  - Ao projetar características de cloud tais como elasticidade, acesso self-service e execução flexível de serviços, deve-se sempre pensar em eficiência decorrente da escalabilidade da cloud e em prazos curtos para entregar ou modificar o serviço

# IBM CC Reference Architecture



- Princípio 2 (Lightweightness):
  - A Common Cloud Management Platform (CCMP) fomenta políticas, processos e tecnologias leves de gerenciamento de serviços

# IBM CC Reference Architecture



- Princípio 3 (Economies-of-Scale):
  - Todas as commonalities são identificadas e alavancadas em um projeto de serviço de cloud

# IBM CC Reference Architecture



- Princípio 4 (Genericidade):
  - Serviços de cloud são genericamente gerenciados ao longo do seu ciclo de vida, em todos os níveis I/P/S/BPaaS

# AWS Architecture Center



- **Diferentes implantações:**
  - Web Application Hosting
  - Content and Media Serving
  - Batch Processing
  - Fault Tolerance and High Availability
  - Large Scale Processing and Huge Data Sets
  - Ad Serving
  - Disaster Recovery for Local Applications
  - File Synchronization
  - Media Sharing
  - Online Games
  - Log Analysis
  - Financial Services Grid Computing
  - E-Commerce WebSite (partes 1, 2 e 3)
  - Time Series Processing

# Tecnologias para Orquestração



- OpenStack
- Eucalyptus
- Apache CloudStack
- OpenNebula
- OwnCloud
- Rackspace
- CloudFoundry
- CloudXen
- EngineYard





# Pós-Graduação em Computação Distribuída e Ubíqua

INF628 - Engenharia de Software para Sistemas Distribuídos  
Arquiteturas para Cloud Computing

Sandro S. Andrade  
sandroandrade@ifba.edu.br