

## **Aula 00 - Prof. Evandro**

*BRB (Analista de Tecnologia da  
Informação) Arquitetura de  
Computadores*

Autor:  
**Evandro Dalla Vecchia Pereira**

20 de Fevereiro de 2023

# Índice

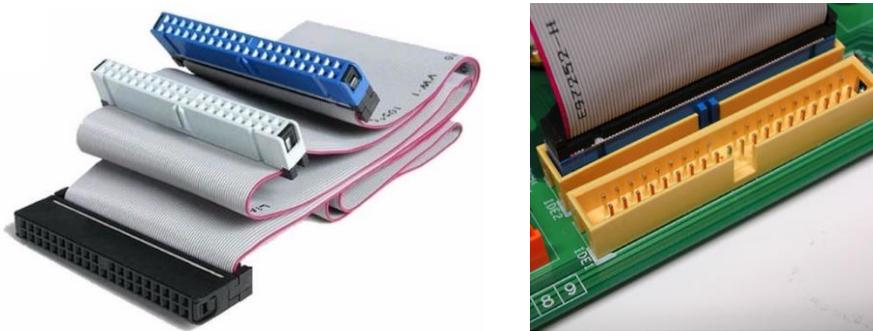
1) Armazenamento - Padrões de Discos e Interfaces - Teoria .....	3
2) Armazenamento - Redes de Armazenamento - Teoria .....	11
3) Armazenamento - Padrões de Discos e Interfaces - Questões Comentadas - Multibancas .....	20
4) Armazenamento - Redes de Armazenamento - Questões Comentadas - Multibancas .....	24
5) Armazenamento - Padrões de Discos e Interfaces - Lista de Questões - Multibancas .....	37
6) Armazenamento - Redes de Armazenamento - Lista de Questões - Multibancas .....	40



## PADRÕES DE DISCOS E INTERFACES

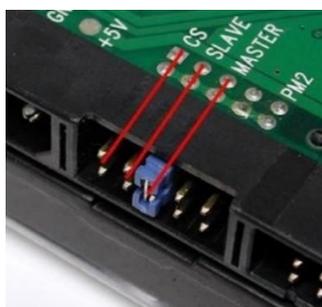
Uma coisa é ter um disco rápido, a outra é ter uma comunicação rápida do disco com o restante do sistema. Esse "meio de campo" é conhecido como interface, um padrão que define como os dados são transmitidos. Vamos ver a seguir as principais interfaces cobradas em concursos.

**IDE** (*Integrated Drive Electronics*) ou **PATA** (*Parallel Advanced Technology Attachment*): possui vias de transmissão dos sinais paralelas, ou seja, diversos bits são enviados ao mesmo tempo. Suporta 2 dispositivos por conexão (*master* e *slave*). Abaixo um cabo IDE/PATA de 80 vias (a ponta preta deve ser conectada à placa mãe e as outras duas a discos ou drive de discos – CD, DVD etc. – uma *master* e a outra *slave*):



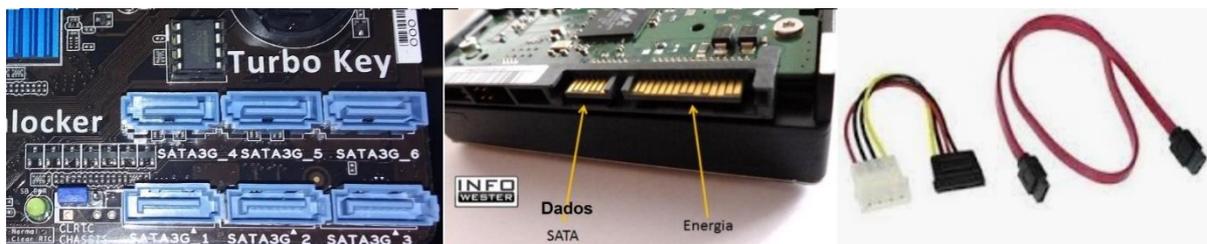
Por utilizar uma transmissão paralela você pode pensar que o IDE é mais rápido que SATA (serial), mas não é verdade. Como existe interferência entre os sinais paralelos, o desempenho é prejudicado e o padrão **IDE** é **mais lento** que padrão **SATA**. Um detalhe: a conexão era feita inicialmente por meio de um cabo *flat* de 40 vias e mais tarde foi lançado um outro modelo de cabo *flat* com 80 vias, sendo que os fios extras servem para evitar a perda de dados causada por ruídos.

Para configurar o disco como principal (*master*) ou secundário (*slave*) são utilizados *jumpers*, que são peças plásticas com um pequeno filamento de metal responsável pela condução de eletricidade. De acordo com a disposição dessas peças nos chamados pinos, o fluxo de eletricidade é desviado, ativando configurações distintas. Na figura abaixo vemos um *jumper* configurando o HD como *master*.



**SATA** (*Serial Advanced Technology Attachment*): interface com transmissão serial que se tornou padrão na atualidade, possuindo várias vantagens em relação ao padrão IDE/PATA. Algumas delas são:

- Maiores taxas de transmissão de dados;
- Dispensa o uso de *jumpers*;
- Cabo de conexão e alimentação mais finos (facilita a circulação de ar dentro do gabinete);
- Em um cabo SATA não é possível ligar mais de um dispositivo, mas as placas mãe atuais possuem normalmente vários conectores para esse tipo de cabo.



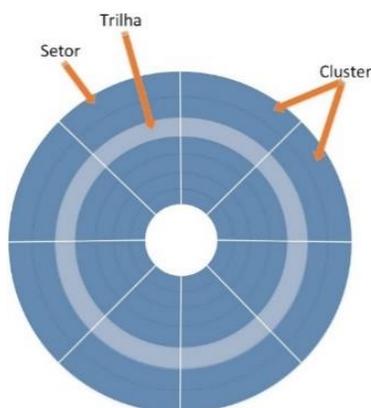
Em relação à transferência de dados, o padrão SATA pode alcançar taxas de acordo com o seu tipo:

- SATA I: até 150MB/s;
- SATA II: até 300MB/s;
- SATA III: até 600MB/s;

Em relação ao armazenamento, vamos focar no HD, no SSD, e no armazenamento óptico, assuntos bastante cobrados em provas de concurso! O **HD (Hard Disk – disco rígido, ou winchester)**, possui a função de armazenar dados. Nele são gravados os programas e os arquivos do computador e possui uma capacidade muito superior à da memória RAM. Os dados armazenados no HD não são perdidos quando o computador é desligado, ou seja, não é uma memória volátil. Abaixo é mostrado o interior de um HD. Como é possível observar, discos rígidos contêm em seu interior um ou mais pratos (discos) com uma cabeça de leitura/gravação para cada face, que se movimentam presas a um braço. A superfície desses pratos é coberta por um material magnético, possibilitando a leitura e gravação pelas cabeças.



A figura a seguir apresenta a distribuição lógica em uma face de um prato do disco rígido, onde é possível observar os elementos básicos para a leitura e a gravação de dados: setor, cluster e trilha.



Um **setor** é a menor unidade de armazenamento física do dispositivo, e, em geral, tem capacidade de 512 bytes (nos discos ópticos pode ser maior como, por exemplo, 2048 bytes), embora discos rígidos com setores físicos maiores, tais como 4096 bytes, estejam se tornando cada vez mais comuns.

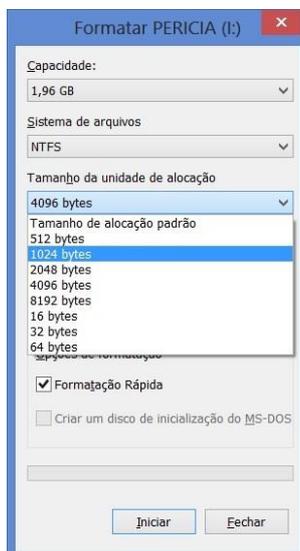
O **cluster** é a menor unidade de armazenamento lógica de dados em um dispositivo, podendo ser formada, geralmente, de 1 a 128 setores (se o setor for de 512 bytes, o cluster varia de 512 bytes a 64KB, na figura a seguir o **cluster** foi definido como 1024 bytes, ou seja, 2 setores).

Setor

• menor unidade de armazenamento física do dispositivo

Cluster

• menor unidade de armazenamento lógica de dados em um dispositivo



Se um arquivo possuir o tamanho maior do que um *cluster*, ele será distribuído em tantos *clusters* quanto forem necessários. Entretanto, um mesmo cluster não poderá armazenar mais de um arquivo.

Algumas questões cobram o conhecimento em relação às unidades que representam a capacidade de armazenamento. Vamos a elas:

1 MB = 1 milhão de bytes. Dificilmente você encontrará um HD que utilize a unidade MB, a não ser que seja um muito antigo, como por exemplo um de 540MB, utilizado no início dos anos 2000;

1 GB = 1 bilhão de bytes. Ainda se encontram HDs (usados) ou novos de 500GB, entre outros;

1 TB = 1 trilhão de bytes. O Terabyte é a unidade mais encontrada para a compra de um HD novo, a partir de 1TB.

Desconsiderando o tempo que o sistema operacional leva para interpretar determinado comando e passar a ordem para o controlador do disco, temos o somatório de três tempos para definir o **tempo de acesso**, como veremos a seguir.

**Tempo de busca (seek time):** interpretação do endereço pela unidade de controle e movimento mecânico do braço para cima da trilha desejada. É o maior componente do tempo de acesso. Valores comuns são 5 a 10 ms. Lembre-se, esse braço mecânico é o mais lerdo dos componentes!!!

**Tempo de latência:** período decorrido entre a chegada da cabeça de leitura/gravação sobre a trilha e a passagem do bloco (setor) desejada sobre a referida cabeça (depende da velocidade de rotação do disco). Ou seja, já passamos pelo tempo de busca e a cabeça de leitura/gravação já está posicionada na trilha correta, mas como os discos ficam girando, tem que esperar chegar no ponto exato (setor) para começar a ler ou gravar os dados. Um exemplo de valor típico é 7200 rpm (rotações por minuto) - quanto maior esse valor, melhor, ou seja, mais rápido o tempo de latência.

**Tempo de transferência:** depois de a cabeça de leitura/gravação estar na trilha correta e o setor de início ter sido alcançado (com o giro dos discos), é hora de começar a transmitir de fato os sinais elétricos (bits) para o destinatário. Esse é o tempo de transferência. Valor típico = 0,4 a 0,8 ms.

Aos poucos vem surgindo um substituto para o HD, o **SSD (Solid State Disk)**. Trata-se de uma nova tecnologia de armazenamento que não possui partes móveis e é construído em torno de um circuito integrado semicondutor, o qual é responsável pelo armazenamento.

Com a eliminação das partes mecânicas (utilizadas em um HD), há redução de vibrações, tornando os SSDs completamente silenciosos. Outra vantagem é o tempo de acesso reduzido à memória *flash* presente nos SSDs em relação aos meios magnéticos e ópticos. O SSD também é mais



resistente que os HDs comuns devido à ausência de partes mecânicas, algo considerado muito importante quando se trata de computadores portáteis.



O **HDD** (Hard Disk Drive, muitas vezes chamado apenas de HD) tem como **vantagens**:

- menor valor de venda, por ser uma tecnologia mais antiga e popular, com maior produção;
- maior espaço de armazenamento.

A **desvantagem** é o tempo de leitura e escrita maior, devido a ter um funcionamento mecânico (o braço tem que se mover até a trilha correta e aguardar o disco rodar até a posição onde deve começar a leitura ou gravação).

O **SSD** tem como principais **vantagens**:

- maior velocidade, pois não possuem partes mecânicas;
- baixo consumo de energia: chega a gastar duas vezes menos energia que um HD convencional.

## Vantagens HDD

menor valor de venda

maior espaço de  
armazenamento

## Vantagens SSD

maior velocidade

baixo consumo de  
energia



A principal **desvantagem** é o valor de venda (mais caro), mesmo sendo vendido com espaço de armazenamento menor do que um HD convencional. Isso ocorre porque ainda não atingiu um grande volume de vendas, para realizar uma produção em massa.

Um **dispositivo de armazenamento ótico** é uma unidade eletromecânica que pode gravar e ler informações sobre um meio especial de disco utilizando uma luz laser. As unidades óticas são projetadas para trabalhar com vários tipos de mídia: CD (*Compact Disc*), DVD (*Digital Versatile Disc*) e discos Blu-ray.

Para a gravação dos dados em um disco um feixe de laser é utilizado para queimar buracos (inchaços) em um material especial. Esse fluxo de dados é colocado em um caminho em espiral, começando na trilha mais interna em direção à borda do disco. Nos discos fabricados em massa (discos industriais - ex.: discos de músicas ou filmes), os dados são colocados no disco por uma máquina de estampagem.

Os dispositivos (unidades ou drives) de armazenamento ótico utilizavam interface IDE antigamente, mas na atualidade é mais comum encontrar a interface SATA. Abaixo é possível ver a frente de um drive de CD com interface IDE (à esquerda) e a parte de trás de um drive de CD com interface SATA (à direita).



Existem alguns tipos de CDs ou DVDs com diferentes capacidades de armazenamento, mas as mais comuns são:

- CD - 700MB;
- DVD - 4,7GB (uma camada) ou 8,5 GB (dupla camada).

Para saber se o drive a ser utilizado permite ou não a gravação de dados é importante verificar essas “letrinhas” a seguir. Obviamente que, além do drive, a mídia a ser utilizada também deve permitir a gravação e/ou regravação. Vejamos:

- **Drive de CD-ROM:** permite apenas a leitura de CD-ROMs (ROM - *Read Only Memory*), ou seja, aqueles CDs de música que compramos em lojas (por exemplo);
- **CD-R/RW:** permite a leitura de qualquer tipo de CD e a gravação em CD-R (CDs que só podem ser gravados uma vez) e CD-RW (CDs regraváveis – podem ser gravados quantas vezes quiser).

- **DVD-ROM:** permite apenas a leitura de CD-ROMs e DVD-ROMs. DVD-ROMs eram muito utilizados em filmes, principalmente quando havia muitas locadoras (hoje existem poucas);
- **DVD-R/RW:** permite a leitura de qualquer tipo de CD e DVD, além da gravação em CD-R e DVD-R (mídias que só podem ser gravadas uma vez), CD-RW e DVD-RW (mídias regraváveis – podem ser gravadas quantas vezes quiser).

Nas mídias que permitem a gravação (CD-R e DVD-R) uma informação que aparece no formato "1X" até "16X" significa que a mídia pode ser gravada em qualquer aparelho gravador que rode numa faixa de velocidade que vai de 1X a 16X.

Em mídias regraváveis (CD-RW e DVD-RW), o primeiro X indica a velocidade de regravação, enquanto o segundo X indica a velocidade de gravação. Por exemplo, se a embalagem indicar "4X-10X", isso quer dizer que a gravação é feita em 10X e a regravação é feita em 4X. Um X equivale a 150 KB/s.

Vale a pena lembrar que a **mídia ótica** é a **mais lenta** na hierarquia de memórias, sendo mais lenta inclusive que o drive de discos rígidos (HDD).



1. (CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.

#### Comentários:

Tempo de busca (*seek time*): interpretação do endereço pela unidade de controle e movimento mecânico do braço para cima da trilha desejada. É o maior componente do tempo de acesso. Valores comuns são 5 a 10 ms. Lembre-se, esse braço mecânico é o mais lerdo dos componentes!!!

Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta

2. (CESPE/FUB - 2016) O SSD (solid state drive) utiliza memória flash para armazenamento não volátil de dados.

#### Comentários:



Questão direta ao ponto. Já vimos algumas vezes que o SSD utiliza memória flash, enquanto o HD utiliza discos magnéticos e um braço mecânico com cabeças de leitura/gravação. Portanto, a questão está **correta**.

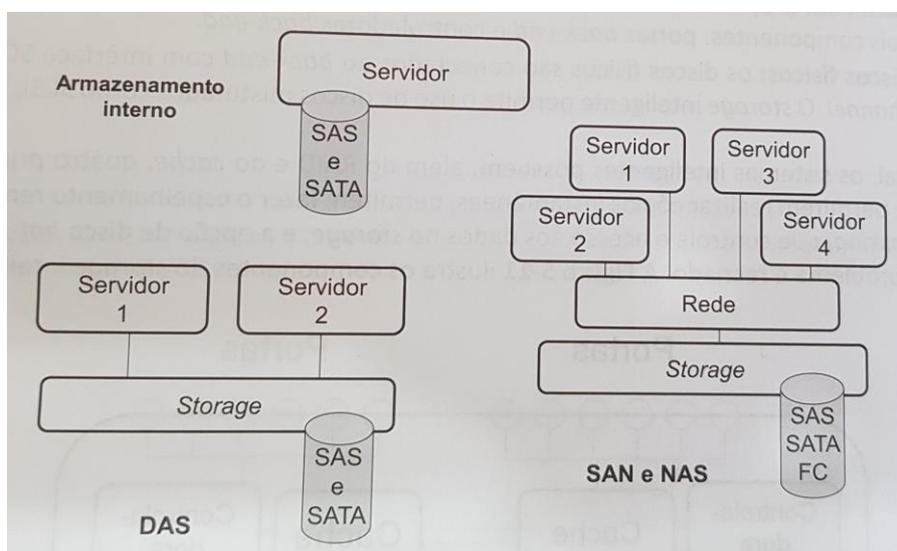
**Gabarito:** Correta



## SERVIÇOS/REDES DE ARMAZENAMENTO

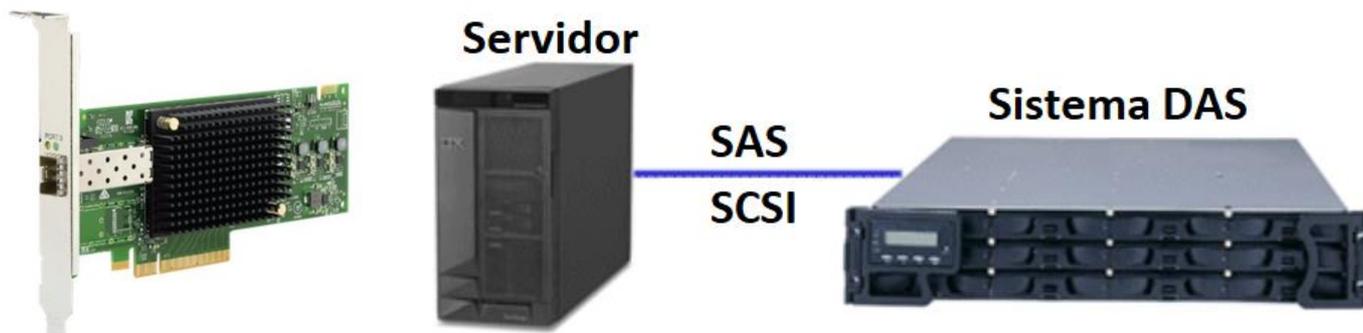
Há um bom tempo atrás estávamos acostumados a ter mídias de armazenamento dentro dos servidores...e pronto! Mas muita coisa evoluiu e hoje temos maneiras para garantir um melhor desempenho, como por exemplo as redes de armazenamento. Vamos ver os tipos cobrados em provas de concurso.

Basicamente existe o *storage* conectado diretamente ao servidor (*DAS - Directed Attached Storage*) e as redes de *storage* independentes, as quais possuem uma combinação de protocolos específicos e interfaces de discos (*NAS - Network Attached Storage* e *SAN - Storage Area Network*). Abaixo podemos ver uma figura retirada do livro do Veras, a qual mostra as interfaces mais comuns (mas não as únicas) para o armazenamento interno em um servidor, para DAS, SAN e NAS. Detalhes sobre interfaces de discos veremos mais adiante.



### DAS (Directed Attached Storage)

DAS é um sistema de armazenamento conectado diretamente ao computador, utilizando um *host bus adapter* (HBA), sem quaisquer dispositivos de rede intermediários. O **acesso** é realizado diretamente aos **blocos de dados**, ex.: um arquivo possui 100 blocos, então os 100 blocos são buscados, como se fosse um HD interno. Abaixo podemos ver um exemplo de HBA, à esquerda, e um exemplo de conexão entre um servidor e um DAS, à direita. Na conexão são mostrados os protocolos SAS e SCSI, mas poderiam ser outros também, como por exemplo SATA, Fibre Channel (FC) ou iSCSI.



O HBA mostrado acima utiliza Fibre Channel (FC), enquanto um NIC (*Network Interface Card* - uma placa de rede) geralmente utiliza Ethernet.

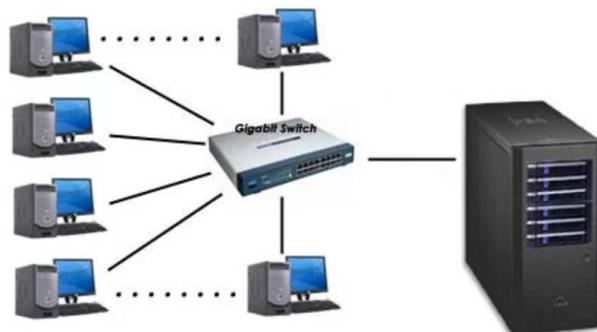
## NAS (Network Attached Storage)

O NAS atua como se fosse um computador comum. Como assim? Para começar, ele possui sistema operacional próprio, normalmente dedicado a servir arquivos. Utiliza TCP/IP, CIFS (*Common Internet File System*) e NFS (*Network File System*), esses dois últimos são sistemas de arquivos em rede, o CIFS/SMB é o padrão para o Windows e o NFS para o Linux (na prática, qualquer sistema operacional pode suportar qualquer sistema de arquivos, basta possuir a implementação adequada).

Ao lado podemos ver um cenário de um NAS, o qual quase sempre é baseado no padrão Gigabit Ethernet.

Atenção: o **dado armazenado é o arquivo**, e não o bloco! Ou seja, um arquivo é solicitado ao NAS e ele envia tal arquivo. Não tem como pedir os blocos 5 a 200 de um disco do NAS, por exemplo!

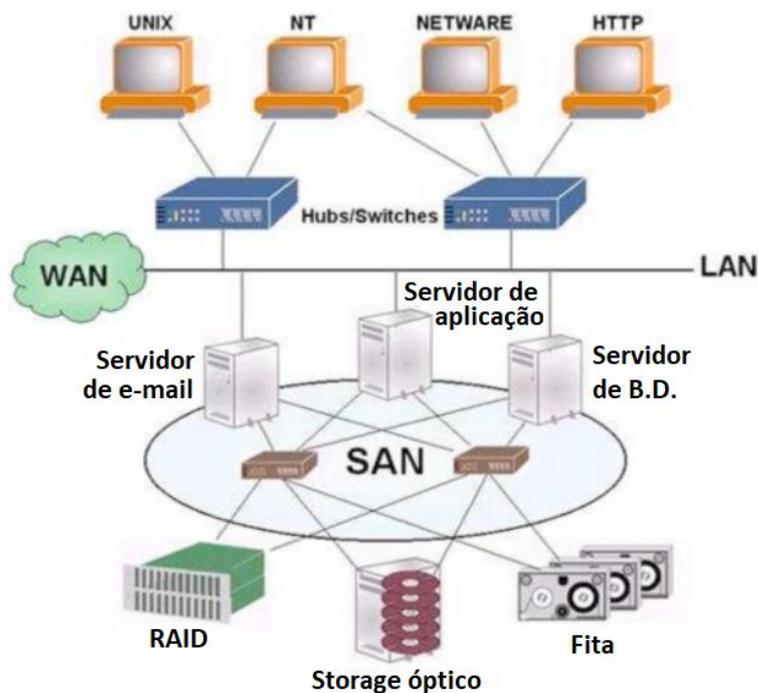
Em relação ao DAS, o NAS é mais escalável, tem maior disponibilidade e é mais fácil de gerenciar.



## SAN (Storage Area Network)

Quando falamos em SAN, lembramos de LAN (Local Area Network - rede local). Então vamos associar SAN com uma rede separada, específica para o armazenamento de dados, **separada da LAN**. Assim fica mais fácil para diferenciar dos outros tipos que vimos. Abaixo podemos ver como funciona. Note que há uma LAN com 2 hubs/switches, 4 computadores (Unix, NT, Netware, HTTP), além de 3 servidores. Esses servidores estão conectados "do outro lado" a uma SAN.





Na SAN podemos ver diversos tipos de armazenamento de dados: RAID, *storage* óptico, armazenamento em fitas, entre outros. Um termo importante que às vezes é cobrado em prova de concurso é **LAN-free backup**, que é um backup de um servidor de dados para um *storage* central sem enviar os dados através da LAN.

Algumas características da SAN são:

- Infraestrutura de rede baseada no padrão FC ou Gigabit Ethernet;
- Armazenamento baseado em redes dedicadas e escaláveis;
- *Storage* usualmente no nível de bloco (assim como o DAS);
- Zoneamento: um dispositivo ou grupo de dispositivos só "enxerga" outro dispositivo/grupo que esteja na mesma zona (semelhante a uma VLAN), o que garante a segurança nas redes SAN.

Em relação aos **tipos de zoneamento**, há dois métodos principais (hard e soft), que combinam com dois conjuntos de atributos (nome e porta), conforme veremos na sequência.

Soft e hard zoning: O *fabric name service* permite que cada dispositivo consulte os endereços de todos os outros dispositivos (assim como funciona o DNS). O **soft zoning** restringe o *fabric name service* a mostrar apenas um conjunto de dispositivos permitidos. De qualquer forma, qualquer servidor ainda pode acessar qualquer dispositivo pelo seu endereço de rede. O **hard zoning** restringe a comunicação através dos fabric switches, o que requer uma implementação de hardware eficiente, sendo mais seguro. Afinal, tudo que é feito em hardware tende a ser mais seguro do que em software, não é?



Port e WWN (World Wide Name) zoning: o zoneamento pode ser aplicado tanto à porta do switch que um dispositivo está conectado ou ao WWN (nome) do host que está conectado. O **zoneamento baseado na porta** restringe o fluxo de tráfego baseado na porta específica em que um dispositivo está conectado, ou seja, se o dispositivo for movido, vai perder o acesso. E, se um dispositivo diferente for conectado na porta em questão, ele terá o acesso garantido! O **zoneamento WWN (name zoning)** restringe o acesso pelo nome do dispositivo, então o dispositivo pode ser movido, sem problemas de acesso.

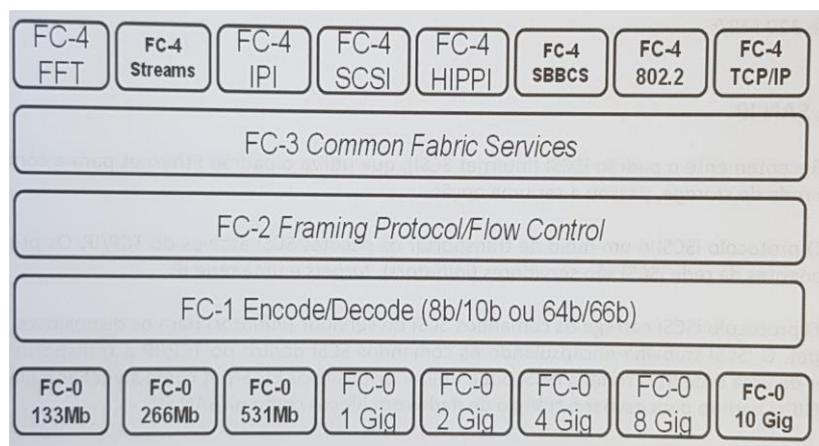
Uma notificação é enviada para todos os nós especificados no caso de mudanças na fabric. Trata-se da **Registered State Change Notification (RSCN)**. Isso permite que os nós tenham conhecimento imediatamente sobre a fabric e reajam de forma adequada.

Os **protocolos FC (Fibre Channel)** tratam blocos em nível de E/S, como se estivesse lidando com um HD interno. Há uma menor perda de sinal em relação ao SCSI (*Small Computer System Interface*) e permite uma maior distância. Também permite a ligação de discos SCSI aos servidores e há suporte para protocolos de várias camadas de alto nível, sendo o SCSI o mais utilizado.



O **FC (Fibre Channel)** pode utilizar fibra óptica ou cobre como meio de comunicação. Pelo nome pode ser que o candidato pense que aceita apenas a fibra óptica! Fique atento!

Abaixo uma figura retirada do livro do Veras, onde podemos ver as camadas do FC, que ainda não são cobradas a fundo em concursos, mas alguma coisa leve já apareceu. Na sequência veremos a explicação de cada uma.



- FC4 - Aplicação: interfaces com vários protocolos de nível superior, responsável pelo encapsulamento das várias camadas;
- FC3 - Funções auxiliares, ex.: *multicast*;
- FC2 - Rede: define a estrutura dos *frames* do FC e os protocolos de sinal, de controle de fluxo e as classes de serviços que o FC suporta;

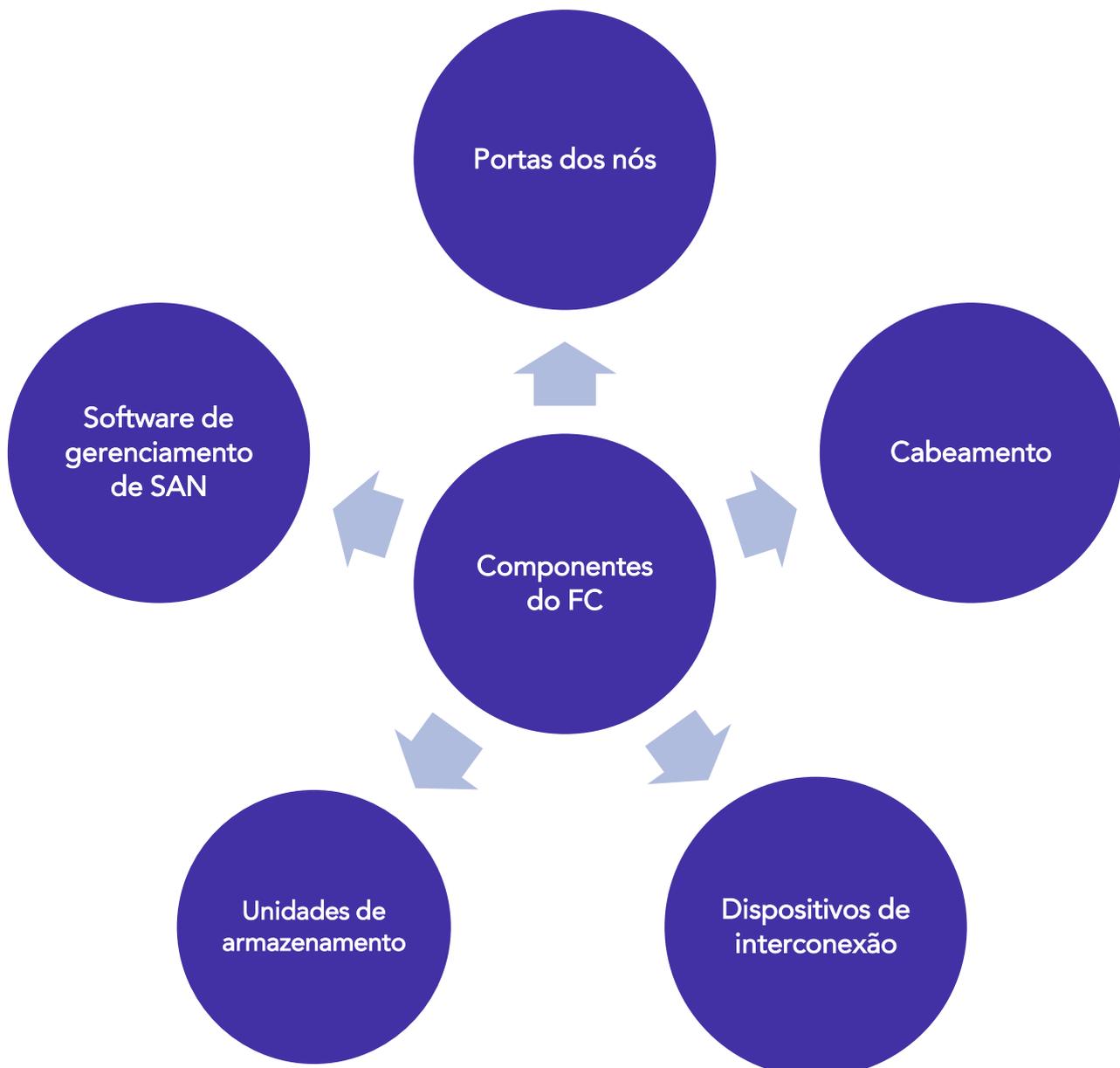


- FC1 - Ligação dos dados: codificação/decodificação e controle de erros;
- FC0: Física (cabos, conectores etc.).

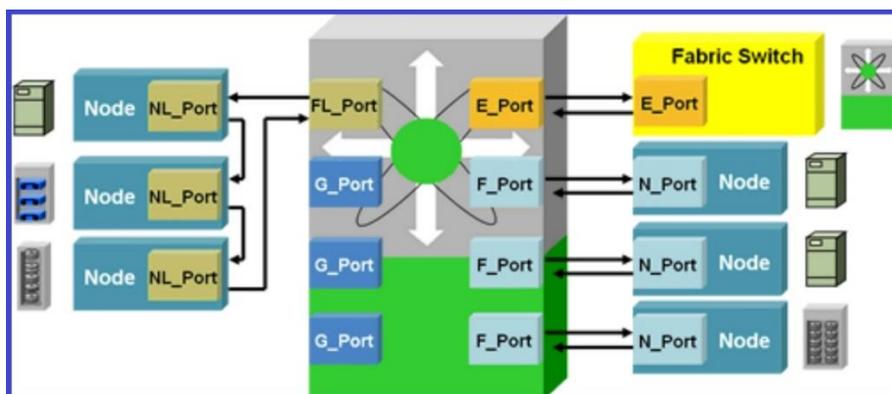
Se você já estudou a arquitetura TCP/IP, vai perceber que é muito semelhante às camadas do FC.

Os **componentes do FC** são:

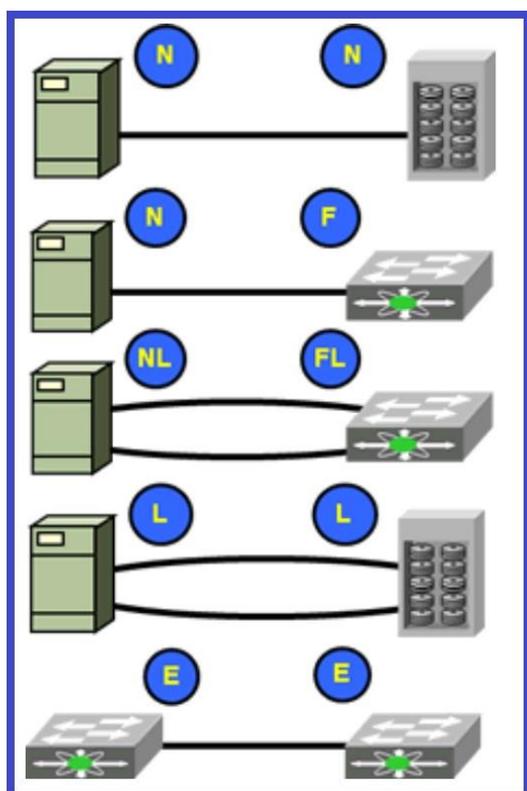
- Portas dos nós: cada nó é fonte ou origem da informação;
- Cabeamento: fibra óptica ou cobre para pequenas distâncias (lembre-se da pegadinha!);
- Dispositivos de interconexão: *hubs, switches e directors*
  - *Directors* são similares aos *switches*, com maior número de portas e maior robustez;
- Unidades de armazenamento;
- Software de gerenciamento de SAN: gerencia a interface entre os servidores, dispositivos de interconexão e redes de *storage*.



Na terminologia FC, um dispositivo de comunicação é chamado de nó. O HBA (*Host Bus Adapter*), por exemplo, é um nó no FC. Na figura<sup>1</sup> abaixo podemos ver exemplos de tipos de portas comuns nas redes FC.



Cada tipo de porta tem uma função e é de fundamental importância saber quais portas e como elas são utilizadas na conexão dos componentes de uma rede FC. A figura abaixo ilustra os principais casos.



**Porta\_N** (Porta Nó): utilizada para conectar dispositivos com os *fabric switches* ou com Porta\_N em configurações ponto a ponto.

**Porta\_F** (Portas Fabric): encontradas nos switches e são utilizadas para conectar os switches com as Portas\_N.

**Porta\_E** (Porta de Expansão): utilizadas para a conexão entre dois switches Fibre Channel.

**Porta\_G** (Porta Genérica): encontradas nos switches e são capazes de operar como uma Porta\_E ou Porta\_F.

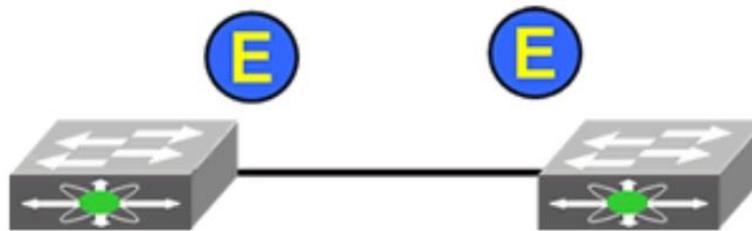
**Porta\_B** (Porta Ponte, ou Bridge): utilizada para conectar fabrics com componentes não Fibre Channel ou redes como LAN e WAN.

**Porta\_L** (Porta Laço): utilizadas na topologia laço arbitrado, onde não são utilizados switches FC. As portas F, G, N que tiverem interface com um laço arbitrado serão chamadas de Porta\_FL, Porta\_GL, e Porta\_NL.

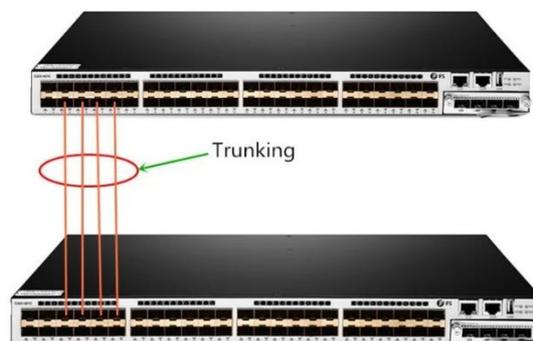
<sup>1</sup> As figuras a partir desse ponto foram retiradas de Cisco Networkers 2006 - SAN-1501 - Introduction to Storage Area Networking.



A conexão do tipo Porta\_E para Porta\_E (figura abaixo), uma interconexão entre switches, é chamada de **Inter-Switch Link (ISL)**.



Um **ISL Trunk** é um ISL lógico que provê uma largura de banda maior, agrupando conexões físicas (de mesma capacidade ou de capacidades diferentes):



Troncos (*trunks*) são utilizados para transportar o tráfego que pertence a várias VLANs (Virtual LANs) entre dispositivos no mesmo link. Um dispositivo pode determinar qual VLAN o tráfego pertence por seu identificador de VLAN. O identificador VLAN é uma etiqueta (*tag*) que é encapsulado com os dados. ISL e 802.1Q dois tipos de encapsulamento que são usados para transportar dados de várias VLANs através de ligações interurbanas.

ISL é um **protocolo proprietário da Cisco** para a interconexão de vários switches e manutenção de informações de VLAN que o tráfego vai entre switches. ISL opera em um ambiente ponto-a-ponto e pode suportar até **1000 VLANs**. O ISL utiliza Per VLAN Spanning Tree (PVST), que executa uma instância do Spanning Tree Protocol (STP) por VLAN. O PVST permite a otimização da colocação de interruptor de raiz para cada VLAN e suporta o balanceamento de carga de VLANs através de vários links de tronco.

**802.1Q** é o padrão **IEEE** para marcar os pacotes em um tronco e suporta até **4096 VLANs**. Em 802.1Q, o dispositivo de entroncamento insere uma tag de 4 bytes para o quadro original e recalcula a sequência de verificação de quadro (FCS) antes que o dispositivo envie o quadro sobre o link tronco. Na extremidade receptora, a tag é removida e o quadro é encaminhado para a VLAN atribuída. O IEEE 802.1Q define uma única instância de Spanning Tree que corre na VLAN nativa



para todas as VLANs na rede (Mono Spanning Tree - MST), ou seja, não tem a flexibilidade e capacidade de balanceamento de carga do PVST (disponível no ISL).

As grandes **vantagens da tecnologia FC** são:

- Hot-swap: os discos FC podem ser instalados e removidos enquanto o sistema está em operação;
- Padrão ANSI para interfaces: não requer adaptadores especiais;
- Velocidade: atualmente até 8 Gbit/s, expansível até 10 Gbit/s;
- Loop redundância: permite alta integridade de dados em sistemas com múltiplos drives, incluindo FC RAID;
- Cabeamento mais longo: consegue manter a integridade dos dados em cabos compridos (utiliza LVD - Low Voltage Differential).

## Vantagens da tecnologia FC

Hot-swap

Padrão ANSI  
para  
interfaces

Velocidade

Loop  
redundância

Cabeamento  
mais longo

Como vimos, o FC é um conjunto de protocolos. As implementações atualmente utilizadas desses protocolos é o Fibre Channel Arbitrated Loop (FC-AL) e o Switched Fabric (FC-SW). Um link em FC consiste em duas fibras unidirecionais que transmitem em direções opostas. Cada fibra está ligada a uma porta transmissora (TX) e a uma porta receptora (RX). Quando existe um Fabric a fibra pode ser ligada uma porta\_N e a uma porta do Fabric (porta\_F). Vamos ver essas **topologias** a seguir.

- Point-to-Point (**FC-P2P**): Dois dispositivos ligados diretamente. É a topologia mais simples;
- Arbitrated Loop (**FC-AL**): Todos os dispositivos estão ligados em loop ou anel. Adicionar ou remover dispositivos obriga a ser interrompida toda a atividade. A falha em um dispositivo quebra o anel. Existem **hubs** FC que permitem ligações múltiplas entre dispositivos;
- Switched Fabric (**FC-SW**): Todos os dispositivos FC estão ligados a switches (Fabric), em uma ligação similar às redes Ethernet atuais.



1. (COMPERVE/UFRN - 2018) Uma rede de área de armazenamento (SAN) utiliza protocolos específicos para possibilitar a transferência de dados entre dispositivos em um datacenter. São exemplos de protocolos utilizados em uma SAN:

- A) DAS e UDP.
- B) FCP e NAS.
- C) FCP e iSCSI.
- D) iSCSI e UDP.

**Comentários:**

Fibre Channel Protocol (FCP) é o que estamos mais acostumados a ver como protocolo utilizado por uma SAN. Outro bastante comum é o iSCSI, que é um protocolo que transporta comandos SCSI entre um computador anfitrião (initiator) e um dispositivo de destino (target). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra C

2. (CESPE/TJ-SE - 2014) O uso de interfaces Fiber Channel de 10 Gbps nas conexões ISL, em relação a interfaces de 8 Gbps, aumenta a largura de banda disponível por ISL e reduz o número de conexões entre switches.

**Comentários:**

Analise a figura mostrada na questão anterior (ISL- ligação entre portas E de dois switches). Obviamente que se forem utilizadas interfaces de 10 Gbps no lugar de interfaces de 8 Gbps, a largura de banda aumenta! A segunda parte da afirmativa eu confesso que fiquei na dúvida, pelo jeito que está escrito. Creio que o examinador quis dizer que se a largura de banda total permanecer a mesma, ex.: 40 Gbps, então se eu aumentar de 8 para 10 Gbps cada ISL, em vez de 5, precisarei de 4 conexões entre switches. Aí a questão ode ser considerada correta. Mas, como disse, isso está implícito e não ficou muito claro. Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta



## QUESTÕES COMENTADAS - PADRÕES DE DISCOS E INTERFACES - MULTIBANCAS

1. (FUNCAB/IF-AM - 2014) São exemplos de memória ótica e de memória magnética, respectivamente:
- A) disco rígido e mídia CDROM.
  - B) mídia bluray e mídia de DVD.
  - C) mídia de DVD e fita magnética.
  - D) fita magnética e disquetes.
  - E) pen drive e disco rígido.

### Comentários:

São mídia óticas: CDs, DVDs e Blu-rays. São mídias magnéticas: HDs, disquetes e fitas magnéticas. SSDs e pen drives utilizam memória flash. Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

2. (CESPE/FUB - 2015) As unidades SSD (solid state drive) possuem menor tempo de acesso à memória do que os HDs magnéticos ou os drives ópticos; porém, essas unidades apresentam a desvantagem de ainda utilizarem partes móveis eletromecânicas, o que aumenta a vibração e o ruído do equipamento.

### Comentários:

As unidades que possuem partes mecânicas são os HDs (aquele braço mecânico contendo as cabeças de leitura/gravação). Isso não ocorre com as unidades de SSD, as quais possuem memória flash. Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

3. (CESPE/TCU - 2015) Embora a tecnologia flash dos discos de estado sólido (SSDs) ofereça vantagens de desempenho significativas em comparação aos HDDs, o custo do desempenho tende a ser mais elevado por gigabyte de armazenamento. O ganho de desempenho será menor para aplicações com cargas de trabalho em que grandes blocos de dados sequenciais sejam lidos de uma só vez. Nesse caso, se as cabeças do disco forem reposicionadas com muito



menos frequência, a vantagem relativa também será menor porque os HDDs convencionais tendem a ser melhores.

#### Comentários:

Bom, tudo que é melhor tende a ser mais caro, não é? É o caso do SSD, em relação ao HD. A grande vantagem do SSD é sua velocidade, pois não possui parte mecânica (aquele braço que fica se movendo entre as trilhas em um HD, por exemplo). Em situações em que há muitos movimentos do braço no HD, a leitura/gravação de dados se torna cada vez mais lenta. Por isso, quando há a comparação em uma situação em que um HD utilize pouco a parte mecânica (dados não fragmentados, por exemplo) com um SSD, a vantagem do SSD será menor.

Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta

4. (CESPE/FUB - 2016) O SSD (solid state drive) utiliza memória flash para armazenamento não volátil de dados.

#### Comentários:

Questão direta ao ponto. Já vimos algumas vezes que o SSD utiliza memória flash, enquanto o HD utiliza discos magnéticos e um braço mecânico com cabeças de leitura/gravação. Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta

5. (IF-PE/IF-PE - 2017) TEXTO 08 - O UV400 da Kingston é impulsionado por uma controladora Marvell de quatro canais, proporcionando velocidades incríveis e melhor desempenho comparado com um disco rígido mecânico. Ele aumenta drasticamente a frequência de resposta do seu computador e é 10 vezes mais rápido do que um disco rígido de 7200 RPM. Mais robusto, confiável e durável do que um disco rígido, o UV400 é produzido com o uso de memória Flash. Para facilitar a instalação o UV400 está disponível em kits e em várias capacidades, de 120GB até 960GB.

O TEXTO 08 traz a descrição de um produto do site de seu fabricante. Assinale a alternativa que melhor descreve a tecnologia de armazenamento adotada pelo UV400.

- A) Serial ATA.
- B) Mídia Blu-ray.
- C) Solid-State Drive.



- D) Small Computer System Interface.
- E) Redundant Array of Independent Disks.

#### Comentários:

HDD (Hard Disk Drive): possui discos com duas faces cada, com uma superfície magnética em cada face. Para a leitura e escrita possui braços mecânicos com cabeças de leitura/gravação. Utiliza a unidade RPM (rotações por minuto) para descrever a velocidade de rotação.

SSD (Solid-State Drive, também chamado de Solid-State Disk): não possui “partes mecânicas”, utiliza memória flash.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra C

6. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.

#### Comentários:

O modo de funcionamento “interno” (cilindros, trilhas e setores), a parte dos dados em si, é o mesmo para discos IDE ou SCSI. O que muda é a maneira de se comunicar com o sistema, como os dados são transmitidos/recebidos. Afinal de contas, SCSI e IDE são interfaces (responsáveis por fazer o “meio de campo”). Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada

7. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.

#### Comentários:

SCSI e IDE (PATA) são apenas interfaces. O modo como os cilindros, trilhas e setores são organizados em HDs permanecem do mesmo jeito! Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada

8. (CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.

#### Comentários:



Tempo de busca (*seek time*): interpretação do endereço pela unidade de controle e movimento mecânico do braço para cima da trilha desejada. É o maior componente do tempo de acesso. Valores comuns são 5 a 10 ms. Lembre-se, esse braço mecânico é o mais lento dos componentes!!!

Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta

9. (CS-UFG/IF Goiano - 2019) Considerando as unidades de armazenamento de dados sob a perspectiva histórica, a princípio, houve a presença de partes móveis em seus projetos. No entanto, devido à evolução tecnológica, foram desenvolvidas unidades que não se enquadram no conjunto dos "acionadores de disco", como é o caso do

- A) HDD
- B) ODD
- C) SSD
- D) FDD

**Comentários:**

O SSD (Solid State Drive) não possui partes mecânicas e não há um acionamento de disco. O HDD (Hard Disk Drive) e o disquete (Floppy Disk Drive) possuem o acionamento, assim como o disco óptico (ODD). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra C



## QUESTÕES COMENTADAS - SERVIÇOS/REDES DE ARMAZENAMENTO - MULTIBANCAS

1. (CESGRANRIO/BNDES - 2013) Uma SAN (Storage Area Network) pode ser usada em uma LAN (Local Area Network) de modo a permitir o compartilhamento de dispositivos de armazenamento. Uma das características das arquiteturas de armazenamento de dados em uma SAN é que, na arquitetura

A) LAN free, os dados de backup são movidos através da SAN, permitindo um maior uso da largura de banda da LAN para outras necessidades do negócio.

B) LAN free, é previsto o uso da LAN exclusivamente para o backup de dados.

C) client free, cada cliente de backup é responsável por realizar o seu próprio backup, enviando os seus dados para um servidor de backup externo a SAN por meio da LAN.

D) server free, cada servidor de backup é responsável por realizar o seu próprio backup, enviando os seus dados de backup pela LAN para uma mídia externa a SAN.

E) server free e na arquitetura client free são executados os backups de dados através de serviços Web sem o uso da SAN.

### Comentários:

O nome "LAN free" já deixa claro que a LAN (rede local) fica livre para outros dados, sendo que o backup trafega pela rede SAN. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

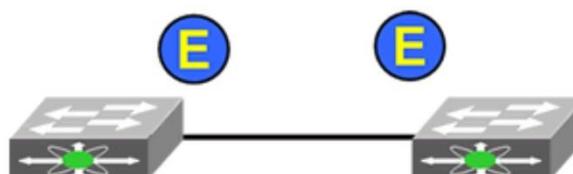
Gabarito: Letra A

2. (CESPE/TJ-SE - 2014) No que se refere às redes SAN (storage area network), Switches e Directors Fiber Channel, ISL (inter switch link), trunk e zoning, julgue os próximos itens.

As conexões entre switches, ou ISL, são realizadas em portas tipo N\_port.

### Comentários:

A conexão do tipo Porta\_E para Porta\_E (figura abaixo), uma interconexão entre switches, é chamada de Inter-Switch Link (ISL).



Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada

3. (CESPE/TJ-SE - 2014) O uso de interfaces Fiber Channel de 10 Gbps nas conexões ISL, em relação a interfaces de 8 Gbps, aumenta a largura de banda disponível por ISL e reduz o número de conexões entre switches.

#### Comentários:

Analise a figura mostrada na questão anterior (ISL- ligação entre portas E de dois switches). Obviamente que se forem utilizadas interfaces de 10 Gbps no lugar de interfaces de 8 Gbps, a largura de banda aumenta! A segunda parte da afirmativa eu confesso que fiquei na dúvida, pelo jeito que está escrito. Creio que o examinador quis dizer que se a largura de banda total permanecer a mesma, ex.: 40 Gbps, então se eu aumentar de 8 para 10 Gbps cada ISL, em vez de 5, precisarei de 4 conexões entre switches. Aí a questão ode ser considerada correta. Mas, como disse, isso está implícito e não ficou muito claro. Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta

4. (CESPE/TJ-SE - 2014) Um Director Fiber Channel apresenta maior capacidade (por exemplo, em número de portas para conexão) e maior tolerância a falhas que um Switch Fiber Channel.

#### Comentários:

Os componentes do FC são:

- Portas dos nós: cada nó é fonte ou origem da informação;
- Cabeamento: fibra óptica ou cobre para pequenas distâncias (lembre-se da pegadinha!);
- Dispositivos de interconexão: hubs, switches e directors
  - Directors são similares aos switches, com maior número de portas e maior robustez;
- Unidades de armazenamento;
- Software de gerenciamento de SAN: gerencia a interface entre os servidores, dispositivos de interconexão e redes de storage.

Portanto, a questão está **correta**.

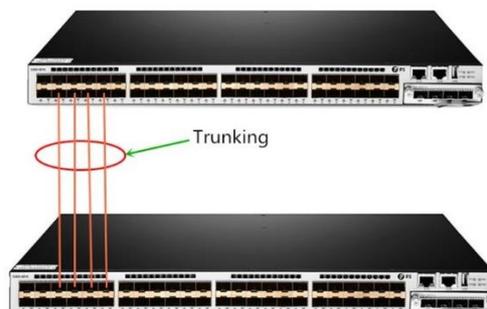
**Gabarito:** Correta

5. (CESPE/TJ-SE - 2014) Trunk é um agregado de enlaces entre switches, o qual pode apenas ser criado usando-se ISLs de mesma capacidade.

#### Comentários:



Um ISL Trunk é um ISL lógico que provê uma largura de banda maior, agrupando conexões físicas (de mesma capacidade ou de capacidades diferentes), conforme mostrado na figura abaixo.



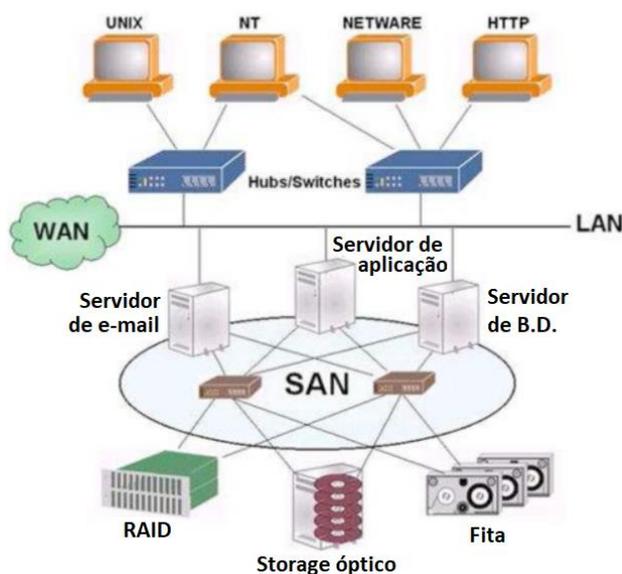
O que torna a questão errada é afirmar que só pode ser criado com ISLs de mesma capacidade. Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada

6. (CESPE/TJ-SE - 2014) Uma rede SAN dispensa o uso de soluções de rede dedicadas como as redes com base em Fiber Channel —, pois os servidores, ao utilizarem as redes de dados comuns da organização, como, por exemplo, uma rede Gigabit Ethernet, passam a ter, com a SAN, acesso direto aos dispositivos de armazenamento.

**Comentários:**

A rede SAN não dispensa o uso de uma rede dedicada! Vamos relembrar a figura abaixo, onde está bem claro que há uma rede específica para storage:



Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada



7. (CESPE/TJ-SE - 2014) Ao configurar o zoneamento em uma rede SAN, os dispositivos localizados fora de determinada zona não serão visíveis para os dispositivos que pertencem a essa zona, de modo que o tráfego dentro da referida zona passará a ser isolado das demais zonas.

#### Comentários:

Algumas características da SAN são:

- Infraestrutura de rede baseada no padrão FC ou Gigabit Ethernet;
- Armazenamento baseado em redes dedicadas e escaláveis;
- Storage usualmente no nível de bloco (assim como o DAS);
- Zoneamento: um dispositivo ou grupo de dispositivos só "enxerga" outro dispositivo/grupo que esteja na mesma zona (semelhante a uma VLAN), o que garante a segurança nas redes SAN.

Portanto, a questão está **correta**.

**Gabarito:** Correta

8. (CESPE/TJ-CE - 2014) Acerca do ISL (Inter Switch Link), assinale a opção correta.

A) Esse protocolo de encapsulamento funciona perfeitamente em equipamentos de outros fabricantes, apesar de ser um protocolo proprietário da CISCO.

B) Uma das vantagens do ISL reside na forma como o frame é encapsulado, de modo a realizar modificações no frame Ethernet e recalcular seu FCS.

C) O ISL otimiza o uso de links físicos trabalhando com uma instância de spanning tree protocol de cada vez.

D) Esse protocolo possui alta capacidade de interligação, podendo, em alguns casos, suportar até 1.000 VLANs.

E) O ISL, um protocolo proprietário que serve para manter a comunicação de no máximo dois switches, possui um software de gerenciamento com interface intuitiva.

#### Comentários:

ISL é um protocolo proprietário da Cisco para a interconexão de vários switches e manutenção de informações de VLAN que o tráfego vai entre switches. ISL opera em um ambiente ponto-a-ponto e pode suportar até 1000 VLANs. O ISL utiliza Per VLAN Spanning Tree (PVST), que executa uma instância do Spanning Tree Protocol (STP) por VLAN. O PVST permite a otimização da colocação



de interruptor de raiz para cada VLAN e suporta o balanceamento de carga de VLANs através de vários links de tronco. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra D

**9. (CESPE/ANATEL - 2014) A função zoneamento (zoning) em SAN pode ser classificada em três tipos: WWN zoning, soft zoning e hard zoning. Em uma soft zoning, a informação da zona deve ser atualizada sempre que o administrador realizar qualquer mudança nas portas de um switch.**

#### Comentários:

Em relação aos tipos de zoneamento, há dois métodos principais (hard e soft), que combinam com dois conjuntos de atributos (nome e porta), conforme veremos na sequência.

Soft e hard zoning: O fabric name service permite que cada dispositivo consulte os endereços de todos os outros dispositivos (assim como funciona o DNS). O soft zoning restringe o fabric name service a mostrar apenas um conjunto de dispositivos permitidos. De qualquer forma, qualquer servidor ainda pode acessar qualquer dispositivo pelo seu endereço de rede. O hard zoning restringe a comunicação através dos fabric switches, o que requer uma implementação de hardware eficiente, sendo mais seguro. Afinal, tudo que é feito em hardware tende a ser mais seguro do que em software, não é?

Port e WWN (World Wide Name) zoning: o zoneamento pode ser aplicado tanto à porta do switch que um dispositivo está conectado ou ao WWN (nome) do host que está conectado. O zoneamento baseado na porta restringe o fluxo de tráfego baseado na porta específica em que um dispositivo está conectado, ou seja, se o dispositivo for movido, vai perder o acesso. E, se um dispositivo diferente for conectado na porta em questão, ele terá o acesso garantido! O zoneamento WWN (name zoning) restringe o acesso pelo nome do dispositivo, então o dispositivo pode ser movido, sem problemas de acesso.

Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada

**10.(IDECAN/PRODEB - 2015) Uma rede SAN (Storage Area Network – Rede de Áreas de Armazenamento) oferece vantagens de escalabilidade, disponibilidade, desempenho e custo, tudo isso se comparado com servidores DAS (Direct-Attached Storage). Sobre as redes SAN é correto afirmar que " \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ são os dispositivos de interconexão mais comuns empregados em SAN. \_\_\_\_\_ são usados como dispositivos de comunicação em implementações FC-AL". (Somasundaram, 2011.) Assinale a alternativa que completa correta e sequencialmente a afirmativa anterior.**

A) Hubs / Swiches / Directors / Hubs



- B) Roteadores / Hubs / Bridges / Bridges
- C) Roteadores / Bridges / Switches / Switches
- D) Switches / Hubs / roteadores / Roteadores

### Comentários:

Os componentes do FC são:

- Portas dos nós: cada nó é fonte ou origem da informação;
- Cabeamento: fibra óptica ou cobre para pequenas distâncias (lembre-se da pegadinha!);
- Dispositivos de interconexão: hubs, switches e directors
  - Directors são similares aos switches, com maior número de portas e maior robustez;
- Unidades de armazenamento;
- Software de gerenciamento de SAN: gerencia a interface entre os servidores, dispositivos de interconexão e redes de storage.

Vamos ver as topologias a seguir.

- Point-to-Point (FC-P2P): Dois dispositivos ligados diretamente. É a topologia mais simples;
- Arbitrated Loop (FC-AL): Todos os dispositivos estão ligados em loop ou anel. Adicionar ou remover dispositivos obriga a ser interrompida toda a atividade. A falha em um dispositivo quebra o anel. Existem hubs FC que permitem ligações múltiplas entre dispositivos;
- Switched Fabric (FC-SW): Todos os dispositivos FC estão ligados a switches (Fabric), em uma ligação similar às redes Ethernet atuais.

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra A

**11.(CESPE/TCE-PA - 2016) Apesar das semelhanças entre Switches e Directors Fiber Channel, apenas Switches podem ser aplicados em redes SAN e utilizados como FCoE (Fibre Channel over Ethernet).**

### Comentários:

Directors são similares aos switches, com maior número de portas e maior robustez. Portanto, ambos podem ser utilizados em redes SAN. Portanto, a questão está **errada**.

**Gabarito:** Errada

**12.(CESPE/SEDF - 2017) Acerca do armazenamento de dados e das redes fibre channel SAN, julgue o item a seguir.**



Na configuração estática de zoneamento, a zona é designada ao dispositivo, o que facilita a mobilidade dos dispositivos entre as portas, caso isso se faça necessário.

#### Comentários:

A configuração estática está atrelada a uma porta (port zoning), enquanto a dinâmica está atrelada ao nome do dispositivo (WWN zoning). Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

**13.(FCC/TRE-SP - 2017) Restringir o tráfego Registered State Change Notification – RSCN é uma vantagem**

- A) da topologia fabric core-duo em FC SAN.
- B) do isolamento dos serviços de fabric em redes ATM.
- C) da topologia mesh em redes NFS.
- D) da topologia iSCSI bridged em redes NAS.
- E) do zoneamento em FC SAN.

#### Comentários:

Uma notificação é enviada para todos os nós especificados no caso de mudanças na fabric. Trata-se da Registered State Change Notification (RSCN). Isso permite que os nós tenham conhecimento imediatamente sobre a fabric e reajam de forma adequada. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

**14.(FCM/IF Baiano - 2017) Avalie as afirmações abaixo com relação ao sistema de storage SAN e assinale (V) para verdadeiro ou (F) para falso.**

- ( ) Permite redes LAN para troca de arquivos entre todos os nós.
- ( ) Admite conexão de discos magnéticos, de discos óticos e até mesmo de fitas.
- ( ) Permite que servidores realizem boot por meio da própria infraestrutura de rede.
- ( ) Não é possível implementar recursos de RAID.
- ( ) Permite aumento de escala na capacidade de armazenamento; todavia, para isso, é necessário desligar os servidores.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é



- A) V, V, F, F, V.
- B) V, F, V, V, F.
- C) F, F, F, V, V.
- D) F, V, V, F, F
- E) V, F, V, F, V.

### Comentários:

Para as questões F, coloquei ao lado como seria o correto:

(F) A SAN é uma rede separada para os dados, justamente para deixar a LAN “mais livre”.

(V) Admite conexão de HDs, de discos óticos, fitas. Permite RAID etc.

(V) Existe boot remoto, se a placa de rede permitir.

(F) É possível implementar RAID, sim! Na verdade, é bastante utilizado, ótimo para redundância.

(F) Nada de desligar os servidores, pois eles permitem troca à quente (hot swap).

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra D

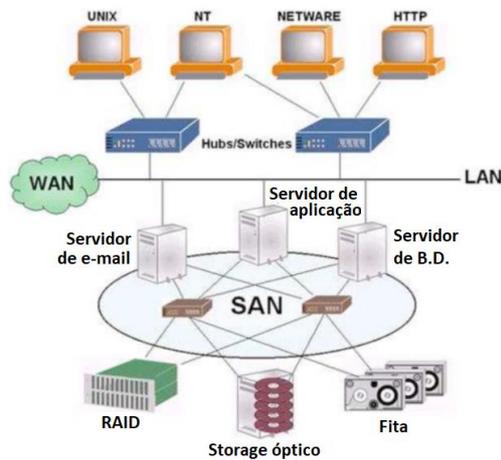
**15.(COMPERVE/UFRN - 2018) Os analistas da UFRN criaram um projeto para um novo datacenter que incluirá servidores, storages e bibliotecas de fitas. Um dos itens desse projeto prevê a criação de uma rede de área de armazenamento (Storage Area Network – SAN). Uma das características de uma SAN é**

- A) criar restrições para acesso aos sistemas de arquivos existentes nos storages.
- B) disponibilizar um sistema de arquivos e protocolos para manipulação de arquivos.
- C) promover criptografia nos dados armazenados nos storages.
- D) promover a transferência de dados entre computadores/servidores e storages.

### Comentários:

SAN é uma rede de storages e, para acessá-los, temos os servidores:





Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

16.(COMPERVE/UFRN - 2018) Arquitetura para armazenamento de dados em rede que armazena e recupera dados na forma de arquivos, utilizando a rede IP. Nessa arquitetura, o servidor de aplicação não tem controle e nem conhecimento de como é a estrutura do subsistema de discos, volume e partição. Essa arquitetura é a

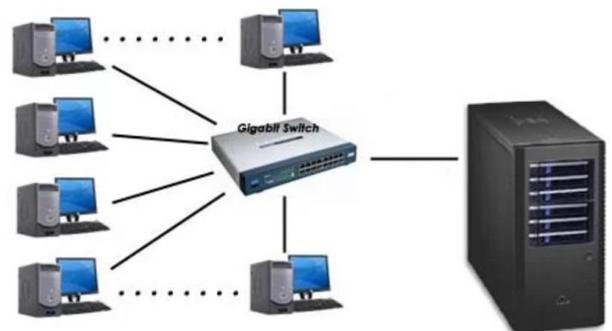
- A) DAS.
- B) NAS.
- C) SAN.
- D) SAD.

**Comentários:**

Quando a questão fala em recuperação de arquivos fica mais fácil, pois dos 3 tipos, apenas um trabalha dessa forma. Os outros dois trabalham com blocos. Vamos relembrar:

Ao lado podemos ver um cenário de um NAS, o qual quase sempre é baseado no padrão Gigabit Ethernet.

Atenção: o dado armazenado é o arquivo, e não o bloco! Ou seja, um arquivo é solicitado ao NAS e ele envia tal arquivo. Não tem como pedir os blocos 5 a 200 de um disco do NAS, por exemplo!



Em relação ao DAS, o NAS é mais escalável, tem maior disponibilidade e é mais fácil de gerenciar.

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

**17.(COMPERVE/UFRN - 2018)** Uma rede de área de armazenamento (SAN) utiliza protocolos específicos para possibilitar a transferência de dados entre dispositivos em um datacenter. São exemplos de protocolos utilizados em uma SAN:

- A) DAS e UDP.
- B) FCP e NAS.
- C) FCP e iSCSI.
- D) iSCSI e UDP.

**Comentários:**

Fibre Channel Protocol (FCP) é o que estamos mais acostumados a ver como protocolo utilizado por uma SAN. Outro bastante comum é o iSCSI, que é um protocolo que transporta comandos SCSI entre um computador anfitrião (initiator) e um dispositivo de destino (target). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

**18.(FGV/COMPESA - 2018)** Sobre as formas de organização de um sistema de armazenamento de dados corporativos, analise as afirmativas a seguir.

- I. Um DAS (Direct Attached Storage) é um sistema de armazenamento que não é compartilhado e nenhum outro dispositivo na rede pode ter acesso direto aos dados.
- II. Um NAS (Network Attached Storage) apresenta como principal desvantagem a dependência do modelo cliente/servidor para comunicação e troca de dados, o que pode criar uma sobrecarga no compartilhamento de arquivos com vários servidores.
- III. Um SAN (Storage Area Network) é projetado para conectar elementos de armazenamento, como conjuntos de discos e fitas, a múltiplos servidores por meio de dispositivos de rede de alta disponibilidade, confiabilidade e tolerância a falhas.

Está correto o que se afirma em

- A) I, somente.



- B) II, somente.
- C) III, somente.
- D) I e III, somente.
- E) I, II e III.

#### Comentários:

(I) O nome já deixa claro, é uma “ligação” direta, sem intermediários (switches, por exemplo), então só o servidor que está conectado ao DAS é que tem acesso a esses dados. (II) Um NAS apresenta como principal desvantagem a dependência do modelo cliente/servidor, lembrando que ele trabalha com arquivos e não com blocos. Ou seja, um arquivo é solicitado e o NAS devolve aquele arquivo. (III) Um SAN é justamente isso, uma rede de storages que podem ser acessados por servidores, através de uma rede de alta disponibilidade, confiabilidade e tolerância a falhas. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra E

**19.(FGV/MPE-AL - 2018)** A alta disponibilidade do dado tem sido um requisito cada vez mais frequente dos sistemas de informação. A fim de atender esse requisito e incrementar a resiliência no acesso ao dado, soluções de infraestrutura têm contemplado a utilização de storage para armazenamento externo.

Considerando o cenário descrito, analise as afirmativas a seguir.

- I. O uso de uma rede dedicada ao armazenamento, conhecida como SAN, é obrigatório.
- II. O desempenho da solução NAS pode ser afetado se a rede LAN (ethernet) estiver congestionada.
- III. Em uma solução DAS, pode-se utilizar um equipamento de conexão de rede LAN (ethernet) para conectar os servidores diretamente ao storage.
- IV. Em uma rede SAN, é necessário fazer zoneamento entre os servidores e o storage para permitir acesso dos servidores aos volumes lógicos do storage.

Está correto o que se afirma em

- A) I e II, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) I e IV, apenas.



D) II e III, apenas.

E) II e IV, apenas.

### Comentários:

(I) Não é obrigatório! Mas teria um melhor desempenho. (II) O NAS utiliza a LAN (rede local), então seu desempenho pode ser afetado se a LAN estiver congestionada. (III) Uma solução DAS não permite intermediários (equipamentos de conexão), a conexão é direta com o servidor. (IV) O zoneamento é uma forma de “permitir o que cada um pode enxergar” e é necessário que essa configuração seja realizada entre os servidores e o storage. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra E

### 20.(SUGEP-UFRPE/UFRPE - 2018) Analise as características apresentadas abaixo.

- 1) O tipo de informação que trafega neste tipo de rede é o bloco de dados.
- 2) Disponibiliza armazenamento e sistema de arquivos.
- 3) Fornece protocolos de camada.
- 4) Roda um sistema operacional completo e funciona como um servidor de arquivos, ligado diretamente na rede.

As características acima (1 a 4) correspondem, respectivamente, a:

- A) NAS - SAN - NAS - SAN
- B) SAN - NAS - NAS - NAS
- C) SAN - NAS - SAN - NAS
- D) SAN - NAS - NAS - SAN
- E) NAS - SAN - SAN - NAS

### Comentários:

- 1) Bloco de dados = SAN (o DAS também, mas não aparece na questão).
- 2) Sistema de arquivos = NAS, pois dos 3 tipos, é o único que trabalha com arquivo e não com blocos.
- 3) Protocolos de camada = SAN. Vimos o FC que trabalha com 5 camadas.



4) Sistema operacional completo e funciona como um servidor de arquivos = NAS, o qual tem suporte ao TCP/IP, CIFS/SMB, NFS etc.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra C

**21.(IBFC/IDAM - 2019) Quando se projeta ou se implementa o SAN (Storage Area Network) ou o DAS (Direct Attached Storage), observa-se que eles possuem uma transferência de dados eficiente, pois utilizam o conceito de:**

- A) armazenamento em bloco
- B) compartilhamento por arquivos
- C) transferência em nível de arquivo
- D) movimentação por diretórios

**Comentários:**

DAS e SAN utilizam blocos, enquanto o NAS trabalha com arquivos. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**Gabarito:** Letra A



## LISTA DE QUESTÕES - PADRÕES DE DISCOS E INTERFACES - MULTIBANCAS

1. (FUNCAB/IF-AM - 2014) São exemplos de memória ótica e de memória magnética, respectivamente:
  - A) disco rígido e mídia CDROM.
  - B) mídia bluray e mídia de DVD.
  - C) mídia de DVD e fita magnética.
  - D) fita magnética e disquetes.
  - E) pen drive e disco rígido.
2. (CESPE/FUB - 2015) As unidades SSD (solid state drive) possuem menor tempo de acesso à memória do que os HDs magnéticos ou os drives ópticos; porém, essas unidades apresentam a desvantagem de ainda utilizarem partes móveis eletromecânicas, o que aumenta a vibração e o ruído do equipamento.
3. (CESPE/TCU - 2015) Embora a tecnologia flash dos discos de estado sólido (SSDs) ofereça vantagens de desempenho significativas em comparação aos HDDs, o custo do desempenho tende a ser mais elevado por gigabyte de armazenamento. O ganho de desempenho será menor para aplicações com cargas de trabalho em que grandes blocos de dados sequenciais sejam lidos de uma só vez. Nesse caso, se as cabeças do disco forem reposicionadas com muito menos frequência, a vantagem relativa também será menor porque os HDDs convencionais tendem a ser melhores.
4. (CESPE/FUB - 2016) O SSD (solid state drive) utiliza memória flash para armazenamento não volátil de dados.
5. (IF-PE/IF-PE - 2017) TEXTO 08 - O UV400 da Kingston é impulsionado por uma controladora Marvell de quatro canais, proporcionando velocidades incríveis e melhor desempenho comparado com um disco rígido mecânico. Ele aumenta drasticamente a frequência de resposta do seu computador e é 10 vezes mais rápido do que um disco rígido de 7200 RPM. Mais robusto, confiável e durável do que um disco rígido, o UV400 é produzido com o uso de memória Flash. Para facilitar a instalação o UV400 está disponível em kits e em várias capacidades, de 120GB até 960GB.

O TEXTO 08 traz a descrição de um produto do site de seu fabricante. Assinale a alternativa que melhor descreve a tecnologia de armazenamento adotada pelo UV400.



- A) Serial ATA.
  - B) Mídia Blu-ray.
  - C) Solid-State Drive.
  - D) Small Computer System Interface.
  - E) Redundant Array of Independent Disks.
6. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.
7. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.
8. (CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.
9. (CS-UFG/IF Goiano - 2019) Considerando as unidades de armazenamento de dados sob a perspectiva histórica, a princípio, houve a presença de partes móveis em seus projetos. No entanto, devido à evolução tecnológica, foram desenvolvidas unidades que não se enquadram no conjunto dos "acionadores de disco", como é o caso do
- A) HDD
  - B) ODD
  - C) SSD
  - D) FDD



# GABARITO



## GABARITO

- 1- C
- 2- Errada
- 3- Correta

- 4- Correta
- 5- C
- 6- Errada

- 7- Errada
- 8- Correta
- 9- C



## LISTA DE QUESTÕES - SERVIÇOS/REDES DE ARMAZENAMENTO - MULTIBANCAS

1. (CESGRANRIO/BNDES - 2013) Uma SAN (Storage Area Network) pode ser usada em uma LAN (Local Area Network) de modo a permitir o compartilhamento de dispositivos de armazenamento. Uma das características das arquiteturas de armazenamento de dados em uma SAN é que, na arquitetura
  - A) LAN free, os dados de backup são movidos através da SAN, permitindo um maior uso da largura de banda da LAN para outras necessidades do negócio.
  - B) LAN free, é previsto o uso da LAN exclusivamente para o backup de dados.
  - C) client free, cada cliente de backup é responsável por realizar o seu próprio backup, enviando os seus dados para um servidor de backup externo a SAN por meio da LAN.
  - D) server free, cada servidor de backup é responsável por realizar o seu próprio backup, enviando os seus dados de backup pela LAN para uma mídia externa a SAN.
  - E) server free e na arquitetura client free são executados os backups de dados através de serviços Web sem o uso da SAN.
2. (CESPE/TJ-SE - 2014) No que se refere às redes SAN (storage area network), Switches e Directors Fiber Channel, ISL (inter switch link), trunk e zoning, julgue os próximos itens.

As conexões entre switches, ou ISL, são realizadas em portas tipo N\_port.
3. (CESPE/TJ-SE - 2014) O uso de interfaces Fiber Channel de 10 Gbps nas conexões ISL, em relação a interfaces de 8 Gbps, aumenta a largura de banda disponível por ISL e reduz o número de conexões entre switches.
4. (CESPE/TJ-SE - 2014) Um Director Fiber Channel apresenta maior capacidade (por exemplo, em número de portas para conexão) e maior tolerância a falhas que um Switch Fiber Channel.
5. (CESPE/TJ-SE - 2014) Trunk é um agregado de enlaces entre switches, o qual pode apenas ser criado usando-se ISLs de mesma capacidade.
6. (CESPE/TJ-SE - 2014) Uma rede SAN dispensa o uso de soluções de rede dedicadas como as redes com base em Fiber Channel —, pois os servidores, ao utilizarem as redes de dados comuns da organização, como, por exemplo, uma rede Gigabit Ethernet, passam a ter, com a SAN, acesso direto aos dispositivos de armazenamento.
7. (CESPE/TJ-SE - 2014) Ao configurar o zoneamento em uma rede SAN, os dispositivos localizados fora de determinada zona não serão visíveis para os dispositivos que pertencem a



essa zona, de modo que o tráfego dentro da referida zona passará a ser isolado das demais zonas.

**8. (CESPE/TJ-CE - 2014) Acerca do ISL (Inter Switch Link), assinale a opção correta.**

A) Esse protocolo de encapsulamento funciona perfeitamente em equipamentos de outros fabricantes, apesar de ser um protocolo proprietário da CISCO.

B) Uma das vantagens do ISL reside na forma como o frame é encapsulado, de modo a realizar modificações no frame Ethernet e recalcular seu FCS.

C) O ISL otimiza o uso de links físicos trabalhando com uma instância de spanning tree protocol de cada vez.

D) Esse protocolo possui alta capacidade de interligação, podendo, em alguns casos, suportar até 1.000 VLANs.

E) O ISL, um protocolo proprietário que serve para manter a comunicação de no máximo dois switches, possui um software de gerenciamento com interface intuitiva.

**9. (CESPE/ANATEL - 2014) A função zoneamento (zoning) em SAN pode ser classificada em três tipos: WWN zoning, soft zoning e hard zoning. Em uma soft zoning, a informação da zona deve ser atualizada sempre que o administrador realizar qualquer mudança nas portas de um switch.**

**10. (IDECAN/PRODEB - 2015) Uma rede SAN (Storage Area Network – Rede de Áreas de Armazenamento) oferece vantagens de escalabilidade, disponibilidade, desempenho e custo, tudo isso se comparado com servidores DAS (Direct-Attached Storage). Sobre as redes SAN é correto afirmar que “ \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ são os dispositivos de interconexão mais comuns empregados em SAN. \_\_\_\_\_ são usados como dispositivos de comunicação em implementações FC-AL”. (Somasundaram, 2011.) Assinale a alternativa que completa correta e sequencialmente a afirmativa anterior.**

A) Hubs / Swiches / Directors / Hubs

B) Roteadores / Hubs / Bridges / Bridges

C) Roteadores / Bridges / Switches / Switches

D) Switches / Hubs / roteadores / Roteadores

**11. (CESPE/TCE-PA - 2016) Apesar das semelhanças entre Switches e Directors Fiber Channel, apenas Switches podem ser aplicados em redes SAN e utilizados como FCoE (Fibre Channel over Ethernet).**



12.(CESPE/SEDF - 2017) Acerca do armazenamento de dados e das redes fibre channel SAN, julgue o item a seguir.

Na configuração estática de zoneamento, a zona é designada ao dispositivo, o que facilita a mobilidade dos dispositivos entre as portas, caso isso se faça necessário.

13.(FCC/TRE-SP - 2017) Restringir o tráfego Registered State Change Notification – RSCN é uma vantagem

- A) da topologia fabric core-duo em FC SAN.
- B) do isolamento dos serviços de fabric em redes ATM.
- C) da topologia mesh em redes NFS.
- D) da topologia iSCSI bridged em redes NAS.
- E) do zoneamento em FC SAN.

14.(FCM/IF Baiano - 2017) Avalie as afirmações abaixo com relação ao sistema de storage SAN e assinale (V) para verdadeiro ou (F) para falso.

- ( ) Permite redes LAN para troca de arquivos entre todos os nós.
- ( ) Admite conexão de discos magnéticos, de discos óticos e até mesmo de fitas.
- ( ) Permite que servidores realizem boot por meio da própria infraestrutura de rede.
- ( ) Não é possível implementar recursos de RAID.
- ( ) Permite aumento de escala na capacidade de armazenamento; todavia, para isso, é necessário desligar os servidores.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

- A) V, V, F, F, V.
- B) V, F, V, V, F.
- C) F, F, F, V, V.
- D) F, V, V, F, F
- E) V, F, V, F, V.

15.(COMPERVE/UFRN - 2018) Os analistas da UFRN criaram um projeto para um novo datacenter que incluirá servidores, storages e bibliotecas de fitas. Um dos itens desse projeto prevê a



criação de uma rede de área de armazenamento (Storage Area Network – SAN). Uma das características de uma SAN é

- A) criar restrições para acesso aos sistemas de arquivos existentes nos storages.
- B) disponibilizar um sistema de arquivos e protocolos para manipulação de arquivos.
- C) promover criptografia nos dados armazenados nos storages.
- D) promover a transferência de dados entre computadores/servidores e storages.

**16.(COMPERVE/UFRN - 2018)** Arquitetura para armazenamento de dados em rede que armazena e recupera dados na forma de arquivos, utilizando a rede IP. Nessa arquitetura, o servidor de aplicação não tem controle e nem conhecimento de como é a estrutura do subsistema de discos, volume e partição. Essa arquitetura é a

- A) DAS.
- B) NAS.
- C) SAN.
- D) SAD.

**17.(COMPERVE/UFRN - 2018)** Uma rede de área de armazenamento (SAN) utiliza protocolos específicos para possibilitar a transferência de dados entre dispositivos em um datacenter. São exemplos de protocolos utilizados em uma SAN:

- A) DAS e UDP.
- B) FCP e NAS.
- C) FCP e iSCSI.
- D) iSCSI e UDP.

**18.(FGV/COMPESA - 2018)** Sobre as formas de organização de um sistema de armazenamento de dados corporativos, analise as afirmativas a seguir.

I. Um DAS (Direct Attached Storage) é um sistema de armazenamento que não é compartilhado e nenhum outro dispositivo na rede pode ter acesso direto aos dados.



II. Um NAS (Network Attached Storage) apresenta como principal desvantagem a dependência do modelo cliente/servidor para comunicação e troca de dados, o que pode criar uma sobrecarga no compartilhamento de arquivos com vários servidores.

III. Um SAN (Storage Area Network) é projetado para conectar elementos de armazenamento, como conjuntos de discos e fitas, a múltiplos servidores por meio de dispositivos de rede de alta disponibilidade, confiabilidade e tolerância a falhas.

Está correto o que se afirma em

- A) I, somente.
- B) II, somente.
- C) III, somente.
- D) I e III, somente.
- E) I, II e III.

**19.(FGV/MPE-AL - 2018)** A alta disponibilidade do dado tem sido um requisito cada vez mais frequente dos sistemas de informação. A fim de atender esse requisito e incrementar a resiliência no acesso ao dado, soluções de infraestrutura têm contemplado a utilização de storage para armazenamento externo.

Considerando o cenário descrito, analise as afirmativas a seguir.

- I. O uso de uma rede dedicada ao armazenamento, conhecida como SAN, é obrigatório.
- II. O desempenho da solução NAS pode ser afetado se a rede LAN (ethernet) estiver congestionada.
- III. Em uma solução DAS, pode-se utilizar um equipamento de conexão de rede LAN (ethernet) para conectar os servidores diretamente ao storage.
- IV. Em uma rede SAN, é necessário fazer zoneamento entre os servidores e o storage para permitir acesso dos servidores aos volumes lógicos do storage.

Está correto o que se afirma em

- A) I e II, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) I e IV, apenas.
- D) II e III, apenas.



E) II e IV, apenas.

**20. (SUGEP-UFRPE/UFRPE - 2018) Analise as características apresentadas abaixo.**

- 1) O tipo de informação que trafega neste tipo de rede é o bloco de dados.
- 2) Disponibiliza armazenamento e sistema de arquivos.
- 3) Fornece protocolos de camada.
- 4) Roda um sistema operacional completo e funciona como um servidor de arquivos, ligado diretamente na rede.

As características acima (1 a 4) correspondem, respectivamente, a:

- A) NAS - SAN - NAS - SAN
- B) SAN - NAS - NAS - NAS
- C) SAN - NAS - SAN - NAS
- D) SAN - NAS - NAS - SAN
- E) NAS - SAN - SAN - NAS

**21. (IBFC/IDAM - 2019) Quando se projeta ou se implementa o SAN (Storage Area Network) ou o DAS (Direct Attached Storage), observa-se que eles possuem uma transferência de dados eficiente, pois utilizam o conceito de:**

- A) armazenamento em bloco
- B) compartilhamento por arquivos
- C) transferência em nível de arquivo
- D) movimentação por diretórios



## GABARITO



## GABARITO

- 1- A
- 2- Errada
- 3- Correta
- 4- Correta
- 5- Errada
- 6- Errada
- 7- Correta

- 8- D
- 9- Errada
- 10- A
- 11- Errada
- 12- Errada
- 13- E
- 14- D

- 15- D
- 16- B
- 17- C
- 18- E
- 19- E
- 20- C
- 21- A



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.