

4

Espaços de Telecomunicações e Redes

Para começar

O objetivo deste capítulo é estudar os espaços técnicos de telecomunicações e redes. Vamos aprender quais são estes espaços, onde são localizados no edifício (ou edifícios) para a distribuição do cabeamento estruturado e quais são os critérios para seus dimensionamentos baseados em normas técnicas específicas.

Veremos também quais são seus requisitos para construção, tais como dimensões, climatização, alimentação elétrica, entre outros.

4.1 Salas de telecomunicações

Os espaços de telecomunicações e redes são definidos como aqueles destinados a abrigar os distribuidores do sistema de cabeamento estruturado, bem como equipamentos ativos da rede. Estes espaços devem ser dedicados aos sistemas de telecomunicações e redes e não podem ser compartilhados com outros sistemas do edifício. A Figura 4.1 mostra a distribuição destes espaços dentro de um edifício comercial.

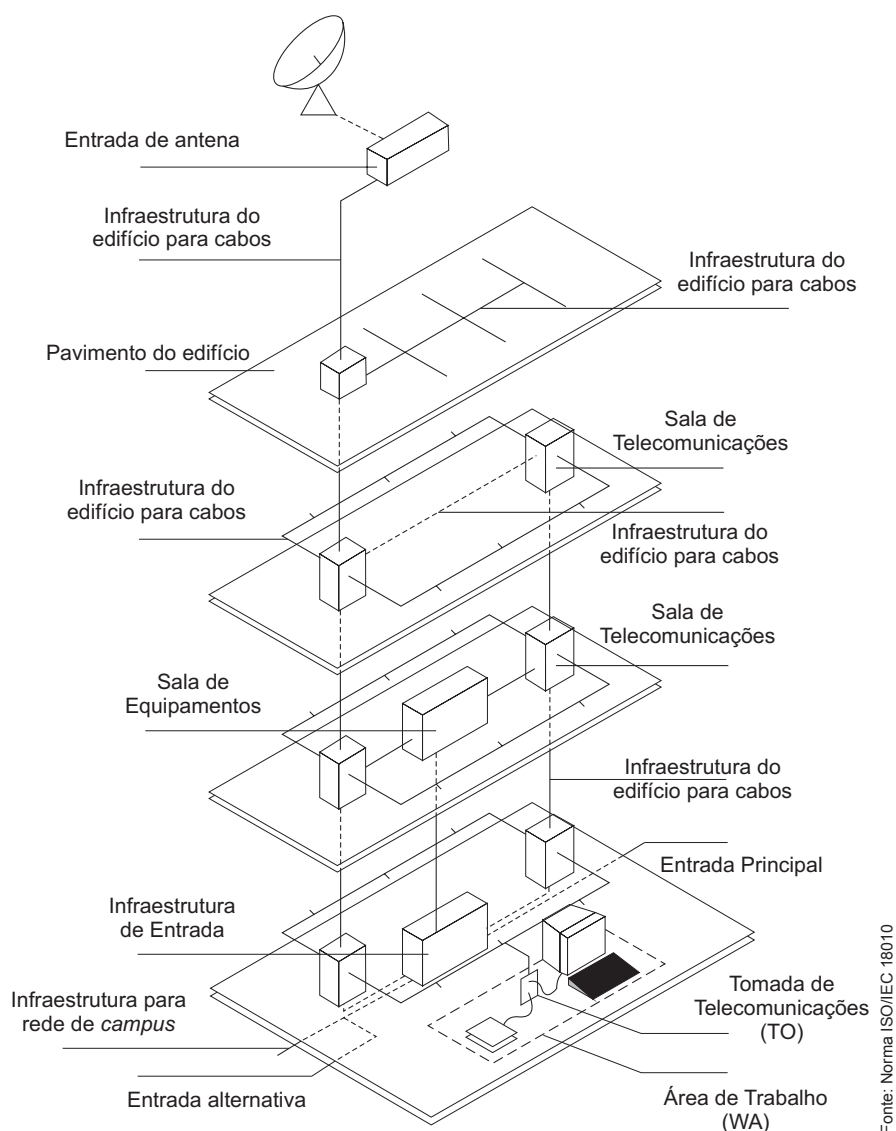


Figura 4.1 - Espaços de telecomunicações e redes em edifícios comerciais.

Algumas normas técnicas que se aplicam a caminhos e espaços para sistemas de cabeamento estruturado em edifícios comerciais utilizam uma nomenclatura comum a todos os espaços de telecomunicações e redes, e outras utilizam termos específicos para cada espaço (sala de telecomunicações, sala de equipamentos etc). Na prática, é comum encontrarmos nomenclaturas específicas para cada espaço; isso ajuda a diferenciá-los por funções específicas, bem como no sistema de gerenciamento da infraestrutura de cabeamento.

A sala de telecomunicações (TR) é um espaço dentro do edifício comercial que serve para a interconexão dos subsistemas de cabeamento de *backbone* e horizontal. É o espaço da instalação onde se encontra o distribuidor de piso a partir do qual é distribuído o subsistema de cabeamento horizontal. Uma boa recomendação é que haja uma sala de telecomunicações em cada pavimento de um edifício para o atendimento das suas áreas de trabalho. Em edifícios em que isso não é pos-

sível, uma mesma sala de telecomunicações pode atender às áreas de trabalho do pavimento em que se encontra e de pavimentos vizinhos.

De acordo com a norma ANSI/TIA-569-C, o dimensionamento da sala de telecomunicações pode ser feito com base na quantidade de tomadas de telecomunicações a serem atendidas. A Tabela 4.1 apresenta algumas recomendações de dimensões de uma sala de telecomunicações, segundo a TIA-569-C.

Tabela 4.1 - Recomendações para o dimensionamento da sala de telecomunicações segundo a norma ANSI/TIA-569-C

Tomadas de telecomunicações (TO)	Área da sala de telecomunicações (m ²)	Dimensões (m)
Até 200	15	3 x 5
Entre 201 a 800	36	6 x 6
Entre 801 a 1600	72	6 x 12
Entre 1601 a 2400	108	9 x 12

A norma ISO/IEC 14763-2 (*Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation*, Implementação e operação do cabeamento, parte 2: planejamento e instalação) que complementa a ISO/IEC 18010 (*Pathways and spaces for customer premises cabling*, Caminhos e espaços para cabeamento em edifícios) recomenda que a sala de telecomunicações tenha dimensões mínimas de 3,0 x 3,2 m (9,6 m²) para servir espaços com até 500 tomadas de telecomunicações e 3,2 x 4,6 m (14,72 m²), para servir espaços com até 1000 tomadas de telecomunicações.

A Figura 4.2 mostra uma sugestão das dimensões de uma sala de telecomunicações conforme a ISO/IEC 14763-2, para atender a um espaço de áreas de trabalho com até 500 tomadas de telecomunicações.

A Figura 4.3 mostra as dimensões sugeridas para uma sala de telecomunicações para atender um espaço de áreas de trabalho com até 1000 tomadas de telecomunicações, conforme a norma ISO/IEC 14763-2.

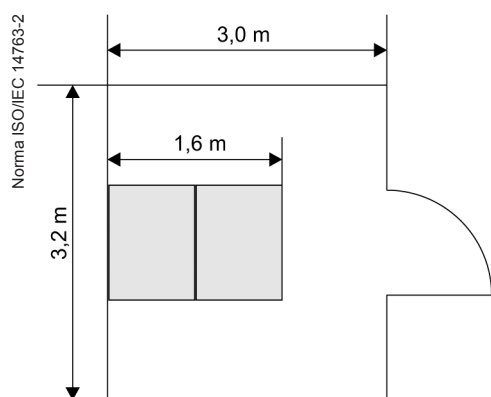


Figura 4.2 - Dimensões mínimas de uma sala de telecomunicações para atender até 500 tomadas de telecomunicações.

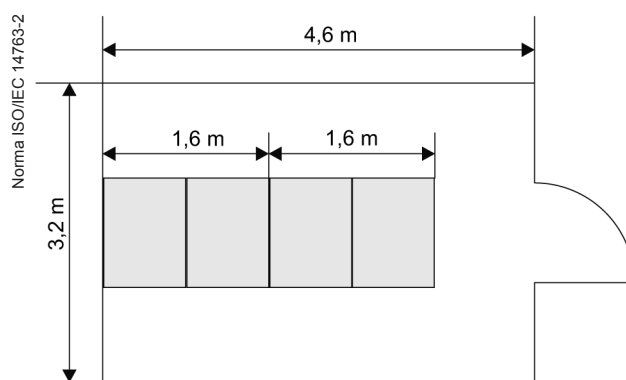


Figura 4.3 - Dimensões mínimas de uma sala de telecomunicações para atender até 1000 tomadas de telecomunicações.

Note que a sala de telecomunicações, para atender a até 1000 tomadas de telecomunicações, sofreu um aumento de 1,6m em uma de suas dimensões (em seu comprimento) em relação à sala de telecomunicações para atender a até 500 tomadas de telecomunicações. Isso é para acomodar dois *racks*/gabinetes adicionais com capacidade para atender a mais um grupo de 500 tomadas de telecomunicações. Assim, para espaços com mais tomadas de telecomunicações, o projetista deve considerar incrementos de 1,6 m no comprimento da sala para cada grupo adicional de 500 tomadas de telecomunicações.

Uma sala de telecomunicações deve oferecer também um ambiente controlado para abrigar os equipamentos, componentes de conexão e caixas de emendas ou bloqueios ópticos que servem uma parte do edifício. Deve, ainda, facilitar o gerenciamento do sistema de cabeamento, bem como o roteamento entre os cabos e cordões de equipamentos ativos e o distribuidor correspondente (normalmente o distribuidor de piso está presente nesse espaço).

A Figura 4.4 apresenta um esquema de uma sala de telecomunicações típica.

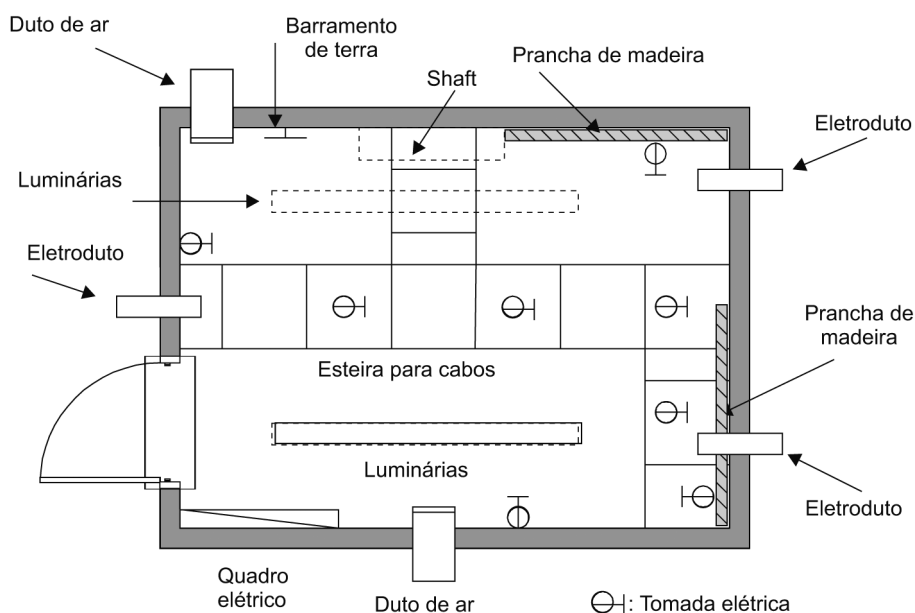


Figura 4.4 - Exemplo de uma sala de telecomunicações.

Por questões de segurança, esse espaço deve ser mantido fechado e seu acesso deve ser limitado a pessoal autorizado. Recomenda-se, também, que a sala de telecomunicações seja localizada em uma área do pavimento do edifício de modo que o acesso a ela não dependa do acesso a algum outro espaço deste.

Em algumas instalações onde não é possível ter uma sala com as dimensões adequadas para servir como sala de telecomunicações (em edifícios mais antigos, por exemplo), é possível que um espaço menor seja utilizado e desempenhe a função de uma sala de telecomunicações. A norma ANSI/TIA-569-C recomenda que uma sala pequena tenha dimensões mínimas de 1,3 x 1,3 m. No entanto,

quando nem este espaço estiver disponível, o *shaft* do edifício pode ser usado como um “armário de telecomunicações”. A Figura 4.5 mostra um exemplo de “armário” construído em um espaço menor que pode ser inclusive dentro de um *shaft* do edifício utilizado para a passagem de cabos.

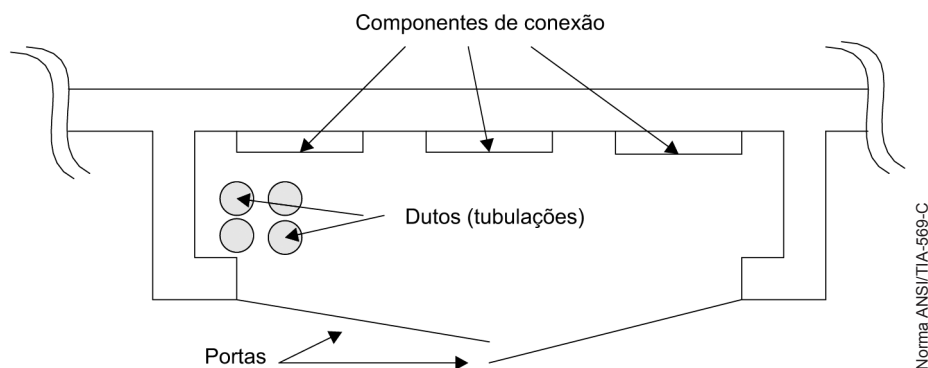


Figura 4.5 - Exemplo de “armário” de telecomunicações construído no *shaft* do edifício.

Mesmo em instalações nas quais espaços menores são utilizados em substituição às salas de telecomunicações de fato, estes são denominados “sala de telecomunicações” por terem essa função. Então, não é necessário que tenhamos uma sala com as dimensões da Tabela 4.1 para ser uma sala de telecomunicações? Na verdade, as dimensões apresentadas naquela tabela são referências e não precisam, necessariamente, ser atendidas. O que é muito importante entender é que, seja uma sala, um “armário” ou até mesmo um gabinete, se ele tiver a função de uma sala de telecomunicações, deverá atender aos requisitos deste espaço.

Fique de olho!

O termo *shaft* é utilizado em nosso jargão técnico e se refere ao poço (ou prumada) do edifício que o atravessa em toda sua altura. Há *shafts* dedicados ao cabeamento de telecomunicações, aos cabos elétricos, aos sistemas hidráulicos etc.

4.2 Sala de equipamentos

Uma sala de equipamentos contém normalmente uma grande parte dos equipamentos de telecomunicações e redes, terminação de cabos, bem como distribuidores de um sistema de cabeamento. A sala de equipamentos (ER) é normalmente um espaço projetado para atender a um edifício inteiro ou mesmo a um *campus* inteiro, enquanto uma sala de telecomunicações é projetada para atender a pavimentos individuais em um único edifício.

Uma ou todas as funções de uma sala de telecomunicações podem ser atendidas por uma sala de equipamentos de acordo com as características da instalação. Em um sistema de cabeamento estruturado, uma sala de equipamentos pode conter tanto o distribuidor de *campus* quanto o distribuidor de edifício. Normalmente, o distribuidor de *campus* (CD) é instalado na sala de equipamentos, conforme esquematiza a Figura 4.6.

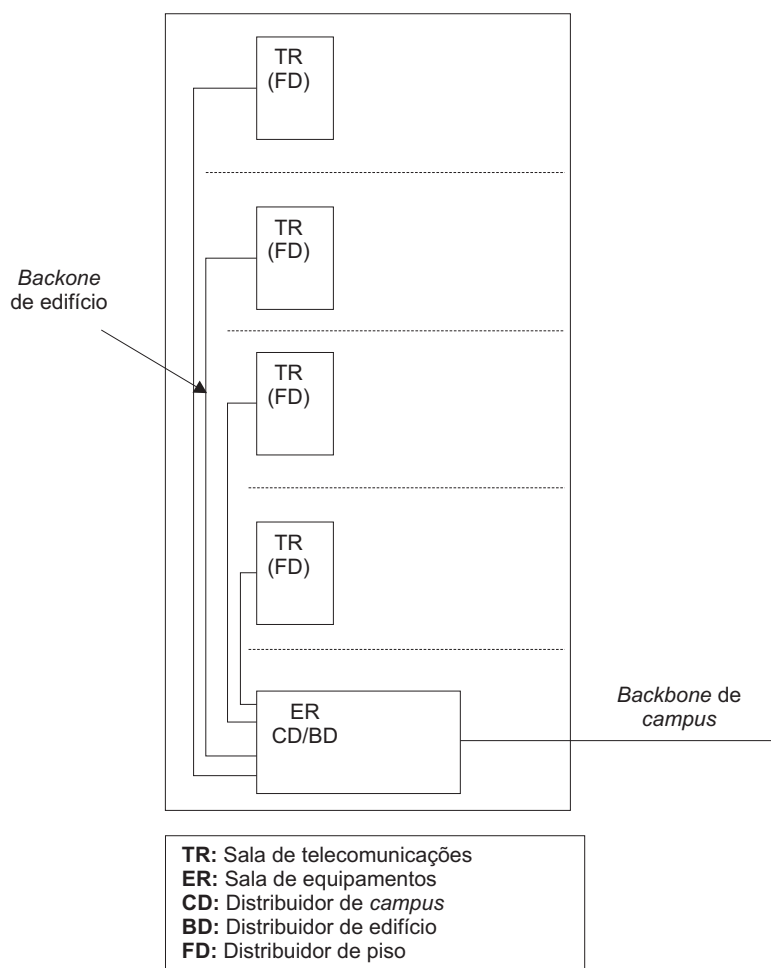


Figura 4.6 - Sala de equipamentos e elementos do cabeamento.

A sala de equipamentos deve ser posicionada no edifício de modo que a interligação desse espaço com os demais (sala de telecomunicações e infraestrutura de entrada) seja possível, independentemente de sua localização no edifício. É importante enfatizar que as normas não estabelecem regras quanto à localização desse espaço no edifício. Veja a Figura 4.1 e note que a infraestrutura para a distribuição de cabos pelo edifício interliga todos os espaços de telecomunicações e redes.

O dimensionamento da sala de equipamentos (ER) é tratado de forma distinta pela ANSI/TIA-569-C e pela ISO/IEC 14763-2, da mesma forma que o dimensionamento da sala de telecomunicações (TR). A ANSI/TIA-569-C especifica que este espaço tenha no mínimo 10 m² se abrigar um distribuidor de edifício (BD) e 12 m², no mínimo, se abrigar um distribuidor de *campus* (CD). Neste caso, para uma área de edifício servida pelo CD de até 50000 m². Para cada 10000 m² a mais de área de edifício a ser atendida, a área do CD deve ser aumentada em 1 m².

A ISO/IEC 14763-2 trata o dimensionamento da sala de equipamentos (ER) da mesma forma que da sala de telecomunicações (TR), ou seja, os mesmos critérios quanto às dimensões do espaço se aplicam (ver Figura 4.2 e Figura 4.3).

4.3 Infraestrutura de entrada

É o espaço em um sistema de cabeamento que contém o ponto de demarcação do cabeamento, ou seja, a separação entre o cabeamento externo (de responsabilidade dos provedores de serviços e acessos locais) e o cabeamento interno (de responsabilidade do proprietário ou usuário do edifício).

A infraestrutura de entrada (EF), em outras palavras, é o espaço que contém os cabos, componentes de conexão, dispositivos de proteção e outros equipamentos necessários para interligar os cabeamentos externo e interno. Esse espaço pode abrigar também a infraestrutura de *backbone* de edifício e de *backbone* de *campus*. Na Figura 4.1 pode-se observar também a localização da infraestrutura de entrada em uma instalação de cabeamento estruturado.

A infraestrutura de entrada (EF) deve ser localizada em uma área seca, não sujeita à inundação e o mais próximo possível da entrada de energia elétrica do edifício. Isso é para permitir que ramais de distribuição elétrica possam ser levados até a EF de forma mais ágil, bem como o aterramento. Em áreas de entrada de serviços *wireless*, a EF deve ser localizada o mais próximo possível deste espaço (ver Figura 4.1).

Em termos de dimensionamento, a ANSI/TIA-569-C trata este espaço da mesma forma que uma sala de equipamentos para abrigar um distribuidor de *campus*, ou seja, este espaço deve ter no mínimo 12 m², para uma área de edifício servida pela EF de até 50000 m². Para cada 10000 m² a mais de área de edifício a ser atendida, a área da EF deve ser aumentada em 1 m².

A norma ISO/IEC 14763-2 trata este espaço de forma bem particular e não especifica suas dimensões mínimas. No entanto, para efeito de dimensionamento a ISO/IEC 14763-2 considera a EF como uma sala de telecomunicações de baixa densidade. Em outras palavras, ela deve ser dimensionada para ter a função de uma sala de telecomunicações, porém suas dimensões dependerão da quantidade e tipo de cabos, componentes de conexão e eventuais equipamentos ativos de rede que podem ser instalados neste espaço.

A ANSI/TIA-569-C considera um espaço adicional em edifícios monousuário, ou seja, edifícios comerciais que são utilizados por um único cliente. Para estes ambientes, a TIA-569-C traz um espaço denominado “espaço do provedor”, que deve ser conectado à infraestrutura de entrada, conforme mostra a Figura 4.7.

O espaço dos provedores de acesso e serviços são usados para a instalação de equipamentos de comunicação, suporte e serviços. Este espaço deve ser compartilhado com vários provedores. Portanto, suas dimensões devem levar em consideração os tipos e quantidades de equipamentos ativos, *racks*, gabinetes, bem como componentes de conexão que serão instalados.

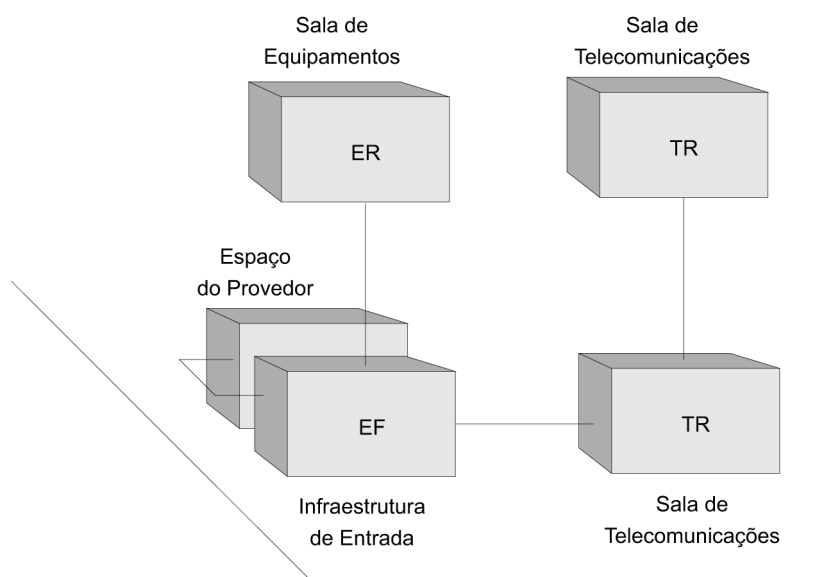
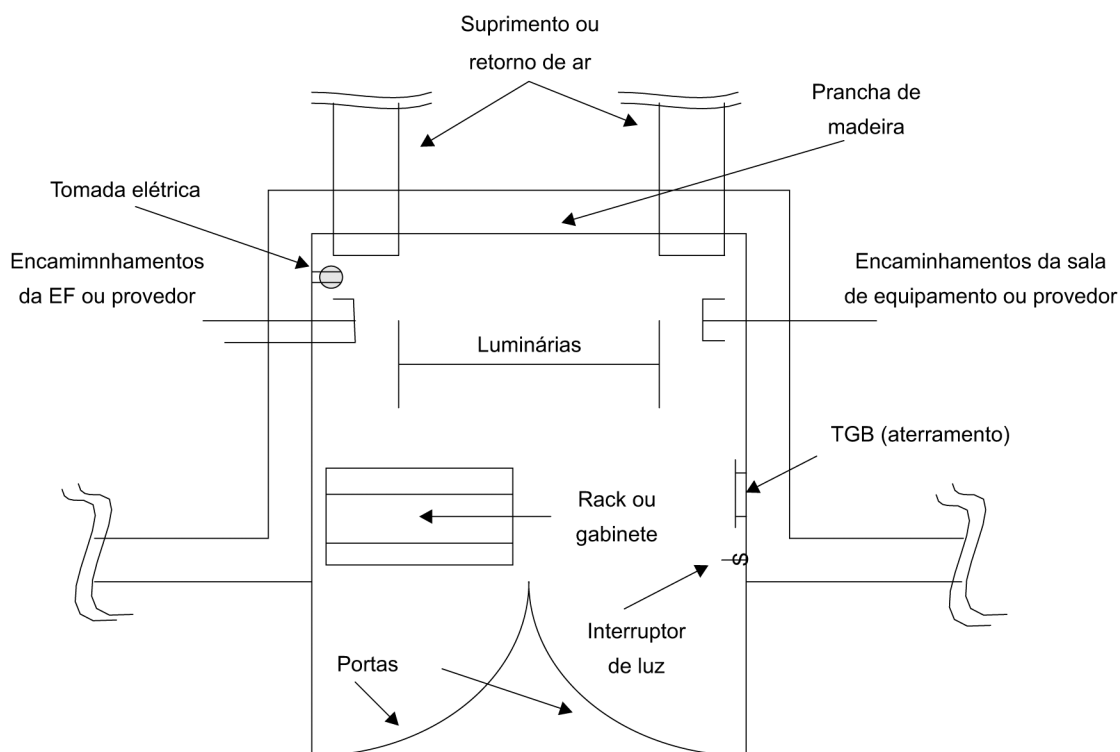


Figura 4.7 - Espaço do provedor conforme definido na ANSI/TIA-569-C.

A Figura 4.8 mostra um exemplo de *layout* de um espaço de provedor, conforme especificado na ANSI/TIA-569-C.



ANSI/TIA-569-C

Figura 4.8 - Layout de um espaço de provedor de acesso e serviços.

A Tabela 4.2 apresenta as dimensões recomendadas do espaço de provedor, bem como suas funções e equipamentos que ele deve abrigar.

Tabela 4.2 - Características do espaço do provedor

Espaço	Tamanho mínimo recomendado	Função/equipamento
Espaço do provedor de acesso	1,5 m x 2,0 m	Localidade para equipamentos de transmissão e suporte do provedor de acesso.
Espaço do provedor de serviço	1,5 m x 2,0 m	Localidade para equipamentos de transmissão e suporte do provedor de serviço.

4.4 Requisitos dos espaços de telecomunicações e redes

Até o momento, nesse capítulo, aprendemos sobre os espaços de telecomunicações e redes e vimos que há critérios bem definidos para o dimensionamento destes espaços. No entanto, além do dimensionamento dos espaços propriamente dito, há outros critérios que devem ser considerados e que serão apresentados a seguir.

A segurança dos espaços é um fator importante e as recomendações de normas é que eles devem atender aos critérios e planos de segurança do edifício, ou seja, depende da administração do prédio. Aqui basicamente, a preocupação é que os espaços tenham algum tipo de controle de acesso e que somente o pessoal autorizado tenha acesso a eles.

A localização do espaço também deve obedecer a alguns critérios, tais como que sejam evitados locais que impeçam expansão e que sejam construídos em locais que permitam a entrada de equipamentos grandes e pesados, comuns nas salas de equipamentos (ER).

Para facilitar o acesso, bem como por questões de segurança, estes espaços devem ser localizados em áreas acessíveis, ou seja, que o acesso a eles não dependa do acesso a outro espaço. Por exemplo, uma sala técnica não deve ser construída dentro de uma sala de estoque, sala de reuniões etc.

As aberturas existentes nos espaços de telecomunicações e redes para a entrada de cabos, conduítes, bandejas etc. devem ser seladas com materiais corta-fogo. Isso é um requisito de normas para todos os espaços técnicos e aberturas dentro de um pavimento e entre os pavimentos do edifício.

As normas recomendam que os espaços técnicos tenham pelo menos uma parede em cada espaço com uma prancha de madeira com dimensões 1,2 m x 2,4 m e espessura de 20 mm com tratamento para retardo à propagação de chamas.

Quanto ao pé direito (altura entre o piso acabado e o teto do espaço), as normas recomendam que cada espaço tenha 2,4 m no mínimo. O vão entre as lajes dos pavimentos do edifício deve ser de, no mínimo, 3,0 m. Recomenda-se que não sejam utilizados revestimentos de teto (forro falso) nos espaços técnicos.

As normas também trazem recomendações para o tratamento de pisos, paredes e tetos, que devem ser tratados para minimizar acúmulo de poeira e devem ter paredes claras e piso antiestático.

A carga de piso também é abordada por algumas normas e as recomendações são que os espaços técnicos sejam dimensionados de forma adequada para a carga de piso que deverão abrigar. Alguns equipamentos de rede podem ser muito pesados de modo que a carga de piso pode ser um fator limitante. Edifícios mais antigos não foram projetados para receber equipamentos muito pesados em seus pavimentos.

As normas também especificam que a iluminação dos espaços técnicos deve garantir uma luminosidade de 500 lux no plano horizontal e 200 lux no vertical e a medição deve ser realizada a 1 m do piso acabado.

As portas devem ter uma abertura mínima de 0,90 m e altura de 2,0 m e devem abrir para fora. Espaços maiores necessitarão de portas duplas com abertura mínima de 1,8 m e altura de 2,3 m. Devem ter fechadura e controle de acesso. Uma observação importante é que os espaços técnicos não devem ter janelas.

As normas trazem sugestões quanto à sinalização das salas técnicas, que deve ser opcional, porém quando implementada deve seguir o plano de segurança do edifício. Por exemplo, os espaços técnicos são normalmente identificados, porém por questões de segurança a identificação não precisa ser explícita. Cada administrador da infraestrutura do edifício tem seus próprios critérios quanto à sinalização e identificação dos espaços técnicos.

Quanto aos parâmetros ambientais (climatização), os critérios são os seguintes:

- » **Temperatura e umidade relativa do ar:** depende da natureza do espaço. Uma sala de equipamentos precisa que a temperatura seja mantida dentro de parâmetros seguros para a operação dos equipamentos ativos (normalmente entre 18°C e 27°C) e a umidade relativa do ar deve ser controlada, normalmente em 60%.
- » **Entrada de contaminantes:** devem ser usadas barreiras e pressão positiva na sala (ar fluindo de dentro para fora do espaço) para prevenir a entrada de contaminantes, filtros também podem ser utilizados, o que é pouco comum nestes espaços em edifícios comerciais.
- » **Troca de ar:** em salas de baterias ou espaços que contenham uma quantidade significativa de baterias deve haver ventilação forçada para a troca de ar.

Outra observação importante é que os espaços técnicos devem ser projetados para evitar a infiltração de água. Por exemplo, eles não devem ser localizados sob ambientes que tenham instalações hidráulicas, tais como banheiros, cozinhas, lavanderias etc. Em casos de potencial infiltração, drenos devem ser colocados no espaço técnico.

Para finalizar, é comum que *racks* e gabinetes sejam instalados nos espaços técnicos. As normas trazem algumas recomendações e especificações quanto à instalação de *racks* e gabinetes, conforme apresentado a seguir:

- » **Rack:** é uma estrutura aberta e normalmente utilizada para a instalação dos componentes do cabeamento estruturado.
- » **Gabinete:** é uma estrutura fechada que pode ter portas com fechaduras com tranca, normalmente utilizada para a instalação de equipamentos ativos de telecomunicações e redes (*switches* Ethernet, roteadores, servidores etc.).
- » **Montagem:** a tomada de ar do equipamento deve ser à frente e a saída de ar na parte traseira do *rack* ou gabinete.
- » **Distâncias livres para manutenção e instalação de equipamentos:** deve ser considerado 1 m à frente (1,2 m preferível), 0,60 m atrás (1,0 m preferível). Alguns equipamentos podem ter outros requisitos, por isso o projetista deve sempre seguir as especificações do fabricante do equipamento a ser instalado no *rack* ou gabinete.
- » **Climatização:** a recomendação é que sejam conformados corredores frios e quentes para uma melhor climatização do ambiente.
- » **Altura:** o *rack* ou gabinete deve ter no máximo 2,4 m (2,1 m preferível) com largura de 19”.
- » **Profundidade:** recomenda-se que o gabinete tenha 150 mm de profundidade além da profundidade do maior equipamento a ser instalado nele.
- » **Alimentação elétrica:** cada *rack* ou gabinete deve ser alimentado por dois circuitos diferentes e dedicados.

Vamos recapitular?

Neste capítulo foram estudados os espaços de telecomunicações e redes e suas funções. Aprendemos que são, basicamente, três: sala de telecomunicações (TR), sala de equipamentos (ER) e infraestrutura de entrada (EF). Vimos também, que em alguns casos, pode haver um espaço denominado espaço de provedor. Estudamos o dimensionamento dos espaços e aprendemos sobre seus requisitos gerais, tais como parâmetros ambientais, dimensões de portas, pé direito, proteção contra incêndio etc.

No próximo capítulo vamos estudar as práticas de instalação de cabos, componentes, bem como encaminhamentos de cabos em um sistema de cabeamento estruturado.



Agora é com você!

- 1) Com base no exercício 1 do Capítulo 3, dimensione as salas de telecomunicações (TR) e a sala de equipamentos (ER) para acomodar os distribuidores do cabeamento estruturado. Apresente os requisitos de cada um dos espaços. Utilize as especificações e recomendações de ambas as normas, ISO/IEC 14763-2 e ANSI/TIA-569-C para desenvolver essa questão.
- 2) Dimensione uma sala de telecomunicações (TR) para atender uma rede com 2000 tomadas de telecomunicações. Utilize as recomendações e especificações da norma ANSI/TIA-569-C.
- 3) Dimensione uma sala de equipamentos (ER) para atender a uma rede de *campus* com 100000m² de área de edifícios a serem atendidas. Utilize os critérios da norma ANSI/TIA-569-C.
- 4) Os espaços técnicos do edifício em um sistema de cabeamento estruturado precisam ter equipamentos de ar-condicionado para garantir a operação segura dos equipamentos ativos de telecomunicações e TI? Explique.
- 5) Quais são os critérios para a contenção de incêndio em espaços de telecom e TI, bem como os materiais utilizados para este fim? Explique.