

Num contexto mundial sem precedentes devido a uma pandemia que está a abalar o mundo, com consequências catastróficas nas economias de todos os países, voltamos à vossa presença com mais uma edição da revista “Neutro à Terra”, que já vai na sua vigésima quinta publicação. Compete-nos a todos agir com competência e responsabilidade, de forma a minimizar os efeitos devastadores que a situação atual terá na vida das pessoas. Neste contexto, as questões ambientais e a sustentabilidade energética tomam uma importância acrescida. Neste âmbito, publica-se nesta edição um artigo de opinião do professor Manuel Azevedo, que faz uma reflexão sobre este problema enquadrando-o no contexto de pandemia que estamos a viver.

José Beleza Carvalho, Professor Doutor

**Especial
Dossier Telecomunicações
Pág. 83**



**Máquinas e
Veículos Elétricos**



**Produção, Transporte e
Distribuição Energia**



**Instalações
Elétricas**



Telecomunicações



Segurança



**Gestão de Energia e
Eficiência Energética**



**Automação, Gestão
Técnica e Domótica**

ÍNDICE

- Editorial	3
- Será que ainda queremos um planeta verde? Manuel Maria Pereira de Azevedo	5
- Wind Energy Conversion Systems José António Beleza Carvalho	7
- Instalações Elétricas em Hospitais, Clínicas Privadas, Centros Médicos e Dentários, Centros de Tratamento e Similares Henrique Ribeiro da Silva	17
- Short-Circuit Calculation on a Small Network José Alberto de Sousa Afonso	53
- Rede de distribuição do Porto: interligação entre postos de transformação Miguel Alexandre Ferreira Alves Pereira	59
- Tratamentos sustentáveis e inovadores para a indústria da madeira Kevin Duarte Tomaz	69
- Case study of an energy-intensive consumer Inês Vieira Tavares	77
- Dossier Telecomunicações	83
- Autores	118

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:	José António Beleza Carvalho, Doutor
SUBDIRETORES:	António Augusto Araújo Gomes, Eng. Roque Filipe Mesquita Brandão, Doutor Sérgio Filipe Carvalho Ramos, Doutor
PROPRIEDADE:	Área de Máquinas e Instalações Elétricas Departamento de Engenharia Electrotécnica Instituto Superior de Engenharia do Porto
CONTATOS:	jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt

Estimados leitores

Num contexto mundial sem precedentes devido a uma pandemia que está a abalar o mundo, com consequências catastróficas nas economias de todos os países, voltamos à vossa presença com mais uma edição da revista “Neutro à Terra”, que já vai na sua vigésima quinta publicação. Compete-nos a todos agir com competência e responsabilidade, de forma a minimizar os efeitos devastadores que a situação atual terá na vida das pessoas. Neste contexto, as questões ambientais e a sustentabilidade energética tomam uma importância acrescida. Neste âmbito, publica-se nesta edição um artigo de opinião do professor Manuel Azevedo, que faz uma reflexão sobre este problema enquadrando-o no contexto de pandemia que estamos a viver

Nesta edição da revista publicam-se alguns artigos de natureza técnica e científica em língua inglesa, respondendo à crescente procura que se verifica por parte de leitores de várias nacionalidades. Por outro lado, também se pretende contribuir a nível internacional para o conhecimento e para a discussão de assuntos atuais e reconhecidamente importantes, como os que dizem respeito à sustentabilidade energética, às energias renováveis e, de uma forma geral, a todos os assuntos enquadrados cientificamente na engenharia eletrotécnica.

Merecem particular destaque nesta edição, um artigo relacionado com a conversão de energia eólica, analisando-se o funcionamento dos principais aerogeradores utilizados nesta fonte de energia renovável. Outro assunto muito importante relaciona-se com a proteção das pessoas do risco de eletrocussão com contactos diretos e indiretos em locais de risco elevado, como clínicas médicas e centros hospitalares. Neste âmbito, publica-se um artigo muito desenvolvido sobre as instalações elétricas nestes locais de risco, apresentando-se a forma como a segurança das pessoas deve ficar garantida.

Nesta edição da revista, merece ainda particular destaque um dossier sobre telecomunicações. Acompanhando a entrada em vigor do novo Manual ITED 4, que apresenta algumas soluções inovadoras e simplifica alguns dos procedimentos, com o objetivo de melhorar a eficiência e a adaptabilidade das infraestruturas de telecomunicações aos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos, algumas Empresas que atuam nesta área da engenharia eletrotécnica apresentam algumas das soluções que disponibilizam no mercado, de forma a responderem às exigências técnicas definidas no Manual ITED4 que entrou recentemente em vigor.

Nesta edição da revista “Neutro à Terra” pode-se ainda encontrar outros assuntos reconhecidamente importantes e atuais, como um artigo que analisa o cálculo de correntes de curto-circuito em redes de distribuição de pequena dimensão, um artigo sobre tratamentos sustentáveis e inovadores para a indústria das madeiras e, um artigo que apresenta os resultados obtidos num estudo efetuado a um consumidor intensivo de energia.

Fazendo votos que esta edição da revista “Neutro à Terra” satisfaça novamente as habituais expectativas dos nossos estimados leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, 30 de junho de 2020
José António Beza Carvalho

Blog:

www.neutroaterra.blogspot.com

Histórico de visualizações

37 024

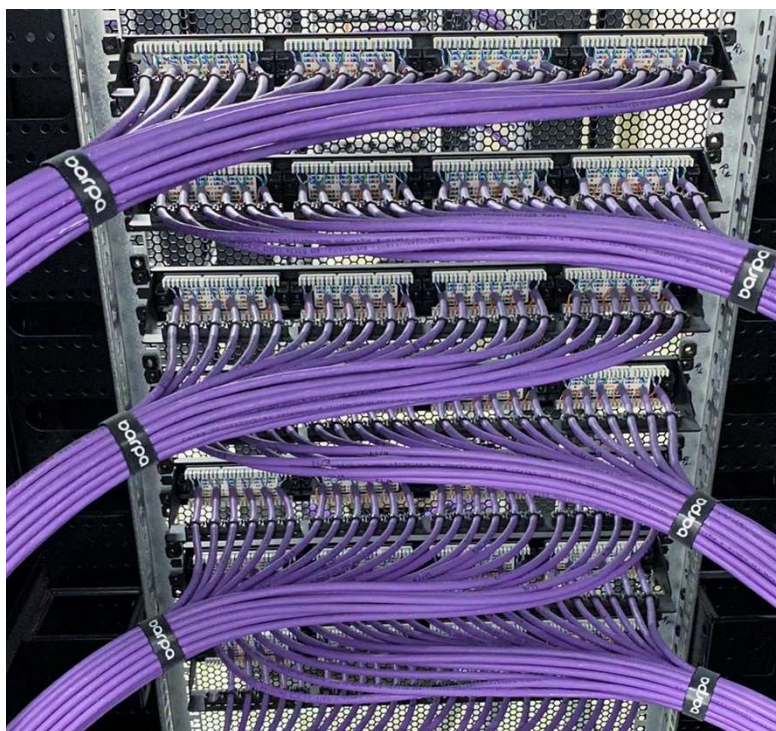
Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	27352
Estados Unidos	3209
Brasil	2114
Alemanha	686
Rússia	507
França	452
Angola	243
Ucrânia	225
Reino Unido	220
Espanha	141



Dossier

Telecomunicações

- SOLUÇÕES QUITÉRIOS PARA REDES DE TELECOMUNICAÇÕES – CAIXAS E ARMÁRIOS – ITED 4 85
Quitérios - Fábrica de Quadros Elétricos, Lda
- Redes GPON (Gigabit Passive Optical Network) 91
José Couto, TEKA Portugal S.A.
- Cabos Coaxiais chegam mais longe com o ITED 4 95
Hélder Nelson Moreira Martins, Televés Electrónica Portuguesa, S.A
- Sistemas de condução de cabos nas ITED 99
César Oliveira, UNEX
- Minimizar o aumento de temperatura em soluções PoE (*Power Over Ethernet*) 113
José Pedro Ferreira Perdiz, BARPA



SOLUÇÕES QUITÉRIOS PARA REDES DE TELECOMUNICAÇÕES – CAIXAS E ARMÁRIOS – ITED 4

O novo Manual ITED 4, que entrou em vigor a 01 de abril 2020, apresenta soluções inovadoras e simplifica alguns procedimentos com o objetivo de melhorar a eficiência e a adaptabilidade das infraestruturas de telecomunicações aos avanços tecnológicos.

No novo Manual ITED 4 é possível verificar algumas alterações nos requisitos das caixas e armários para as infraestruturas de telecomunicações - nomeadamente ao nível das dimensões mínimas, dos equipamentos a instalar nos armários - bem como o aparecimento de novas caixas como, por exemplo, a CAM – Caixa de Acesso Multioperador. Tendo como foco principal o cumprimento dos requisitos normativos, aliado a uma capacidade inovadora no desenvolvimento de produtos, a Quitérios dispõe de soluções que respondem aos requisitos do novo Manual ITED 4.

CAM - Caixa de Acesso Multioperador

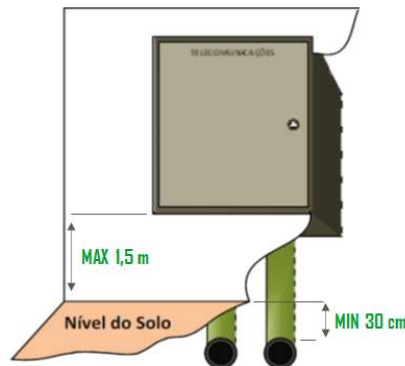
A Caixa de Acesso Multioperador surge pela primeira vez no Manual ITED 4 e corresponde a um compartimento de acesso aos troços de tubagem subterrâneos, para uso exclusivo dos edifícios, através do qual é possível fazer a ligação às redes de operador.



A CAM é constituída por uma caixa com dimensões mínimas de L220xA220xP90mm e por 2 tubos com dimensões mínimas de Ø63mm que prolongam a sua face inferior até ao subsolo.

A CAM está prevista para instalação em parede, no limite da propriedade com abertura para o interior ou para o exterior, como alternativa à CVM.

- Se instalada num muro limite de uma propriedade, não coincidente com a parede de um edifício, a sua abertura tanto poderá ser efetuada para o interior, como para o exterior;
- Se o limite da propriedade for a parede exterior de um edifício, a abertura da CAM será efetuada para o exterior;



Fonte: Figura 4.9 do Manual ITED 4 (alterada)



Fonte: Figuras 4.10 e 4.11 do Manual ITED 4

A CAM deve ser identificada com a palavra “Telecomunicações” ou com a letra “T”. Deve incluir ainda um dispositivo de fecho com segredo - como por exemplo a fechadura do tipo RITA - caso seja instalada num local público no exterior do edifício, ou sem segredo - fechadura do tipo puxador ou triangular - caso seja instalada no interior do edifício.

A ligação entre a CAM/ CVM e o ATE/ATI deve garantir dimensionamento mínimo definido na tabela seguinte:

DIMENSIONAMENTO MÍNIMO DAS CONDUTAS DE INTERLIGAÇÃO ENTRE A CVM/CAM E O ATE/ATI	
Tipo de edifício	Tubos (mm)
Edifícios de 1 fogo	1x Ø40
Edifícios de 2 a 20 fogos	2 x Ø40
Edifícios com mais de 20 fogos	3 x Ø63

Fonte: Tabela 4.8 do Manual ITED 4

Solução CAM Quitérios

- Caixa base em plástico ou metal, aro e porta em alumínio com placa de montagem metálica
- Barramento terra 6F
- Fechadura com chave triangular plástica ou fechadura ITED
- IP54 e IK07



CÓDIGO	DESIGNAÇÃO
0009416	CX CAM/ COLUNA/ CEMU 250x375x125 INT
0009417	CX CAM/ COLUNA/ CEMU 250x375x125 EXT
00087410	CX CAM/ COLUNA 275x325x120 INT
00087412	CX CAM/ COLUNA 275x325x120 EXT
00087420	CX CAM/ COLUNA/ ATE_SUP 400x500x150 INT
00087422	CX CAM/ COLUNA/ ATE_SUP 400x500x150 EXT
00087430	CX CAM/ COLUNA/ ATE_SUP 500x600x165 INT
00087432	CX CAM/ COLUNA/ ATE_SUP 500x600x165 EXT

ATE - Armário de Telecomunicações de Edifício

O Armário de Telecomunicações integra os Repartidores Gerais (RG) para as 3 tecnologias - Par de Cobre (PC), Coaxial (CC) e Fibra Ótica (FO) - e funciona como Ponto de Distribuição (PD) onde se efetua a transição entre as redes de operador e as redes de edifício.

De acordo com o Manual ITED 4, o ATE será parte integrante da rede coletiva dos edifícios. Assim, não poderá ser instalado em edifícios residenciais e não residenciais de um só fogo.

O ATE deverá cumprir com as seguintes dimensões mínimas:

N.º DE FOGOS	ATE - DIMENSÕES MÍNIMAS INTERNAS (LxAxPmm)
2 a 10	500x600x200
11 a 22	800x900x200
Mais de 23	800x1000x200

Fonte: Tabela 4.17 do Manual ITED 4

No dimensionamento do ATE, deve ser previsto 50% do espaço de reserva para colocação, por parte dos operadores, os primários dos Repartidores Gerais – RG’s de cada tecnologia. Quanto aos secundários dos RG’s devem ser dimensionados de acordo com o número de frações do edifício e instalados o mais próximo possível da tubagem da Coluna Montante.

Os secundários dos RG's podem ser construídos com recurso a um chassi e painéis (ATI_RACK® ou RAQUITED®), para equipar com os conectores RJ45 (RG-PC), fichas tipo F/F (RG-CC) e adaptadores de FO duplos SC/APC protegidos (RG-FO).

Solução ATE Quitérios

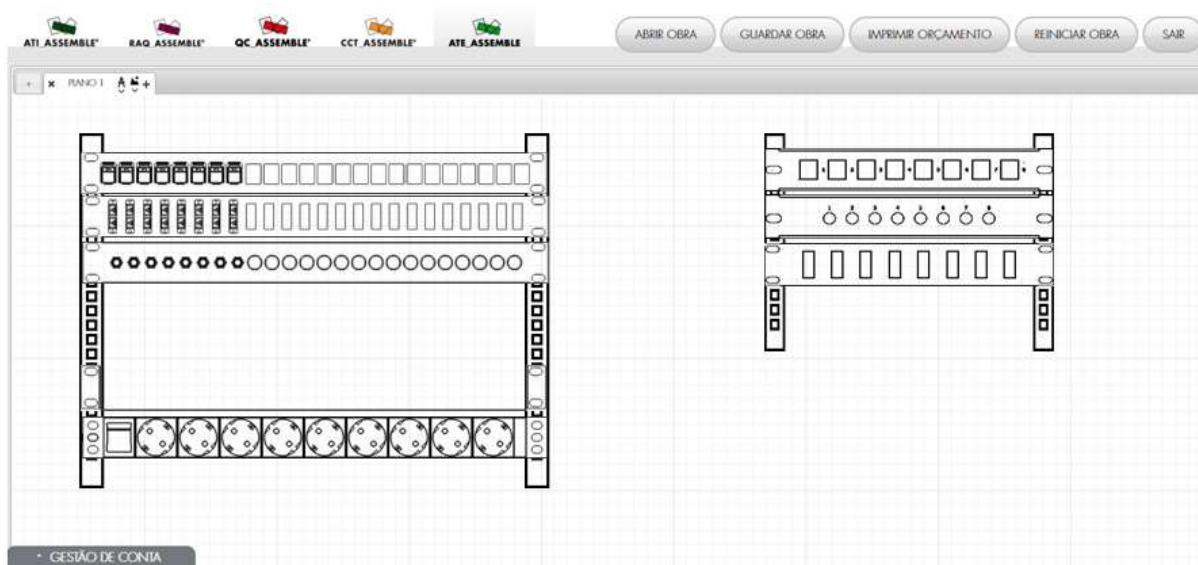
- Caixa base em metal com placa de montagem metálica, aro e porta em alumínio
- Barramento terra 6F
- Fechadura ITED
- IP42 e IK07
- Diversidade de chassis e painéis para os secundários dos RG's



CÓDIGO	DESIGNAÇÃO
00087434	CX ATE/ COLUNA 500x600x200 INT
00087436	CX ATE/ COLUNA 500x600x200 EXT
00087440	CX ATE/ COLUNA 600x600x200 INT
00087442	CX ATE/ COLUNA 600x600x200 EXT
00087450	CX ATE/ COLUNA 700x900x200 INT
00087452	CX ATE/ COLUNA 700x900x200 EXT
00087460	CX ATE/ COLUNA 900x800x200 INT
00087462	CX ATE/ COLUNA 900x800x200 EXT
00087470	CX ATE/ COLUNA 800x1000x200 INT
00087472	CX ATE/ COLUNA 800x1000x200 EXT

Caixa de Coluna

A Caixa de Coluna destina-se à passagem de cabos da coluna montante das três tecnologias (Pares de Cobre, Cabo Coaxial e Fibra Ótica) e permite a derivação de cabos para os fogos do edifício. As dimensões mínimas definidas no Manual ITED 4 são de L220xA220xP90mm, iguais às dimensões mínimas previstas para a CAM.



Utilize o software ATE_ASSEMBLE® para construir e orçamentar uma solução de ATE equipado com o secundário dos RG's.

Em edifícios de três ou mais pisos, deve ser prevista uma caixa de coluna por piso. No entanto, quando um único fogo é constituído por vários pisos apenas é obrigatória uma caixa de coluna num dos pisos.

ATI - Armário de Telecomunicações Individual

O Armário de Telecomunicações Individual integra a rede individual de tubagens, para a transição entre a rede coletiva ou do operador e a rede individual, tornando-se, deste modo, o ponto de centralização e flexibilização de toda a infraestrutura de telecomunicações, com o objetivo fundamental da gestão das comunicações eletrónicas no fogo.

O ATI é de instalação obrigatória em todos os fogos e em todos os edifícios de um só fogo, residenciais e não residenciais. É recomendada a instalação de ATI do tipo bastidor (ATI_RACK ou RAQUITED), sendo este facto especialmente relevante nos edifícios não residenciais.

O ATI poderá ser composto por um armário ou vários que irão alojar repartidores de cliente (RC) para as 3 tecnologias (PC, CC e FO), com espaço de reserva para alojar no seu interior equipamentos ativos, com um mínimo de 5dm³ e mínimo de L150xA200xP100mm.

O Repartidor de Cliente de Par de Cobre - RC-PC deverá ser constituído por conectores RJ45 fêmea, possibilitando a distribuição de sinal pelas TT em Pares de Cobre e permitir o estabelecimento de uma rede local com base em equipamentos ativos.

O Manual ITED 4 recomenda “que o RC-PC possibilite a distribuição de serviço de telefone fixo pelas TT de pares de cobre”.

O Repartidor de Cliente de Cabo Coaxial - RC-CC poderá ser constituído por um único repartidor, para distribuição dos sinais de S/MATV ou de CATV, por todas as TT.

O Repartidor de Cliente de Fibra Ótica - RC-FO é constituído por adaptadores SC/APC, possibilitando a distribuição de sinal pelas TT de Fibra Ótica. De acordo com o ITED 4 é obrigatório a passagem de cablagem de FO do ATI até à ZAP.

Solução ATI_RACK® RJ_FLEX®

- Caixa base em plástico com placa de montagem metálica e aro porta em alumínio
- Solução de aro porta vazio ou equipado com as tecnologias de PC, CC e FO
- RJ_FLEX® - A única solução modular composta por conectores independentes de entrada e de saída para gestão das comunicações de voz e dados – Patente nº 110078
- Barramento terra 6F
- Tomada elétrica
- Puxador rotativo plano
- IP42 e IK07

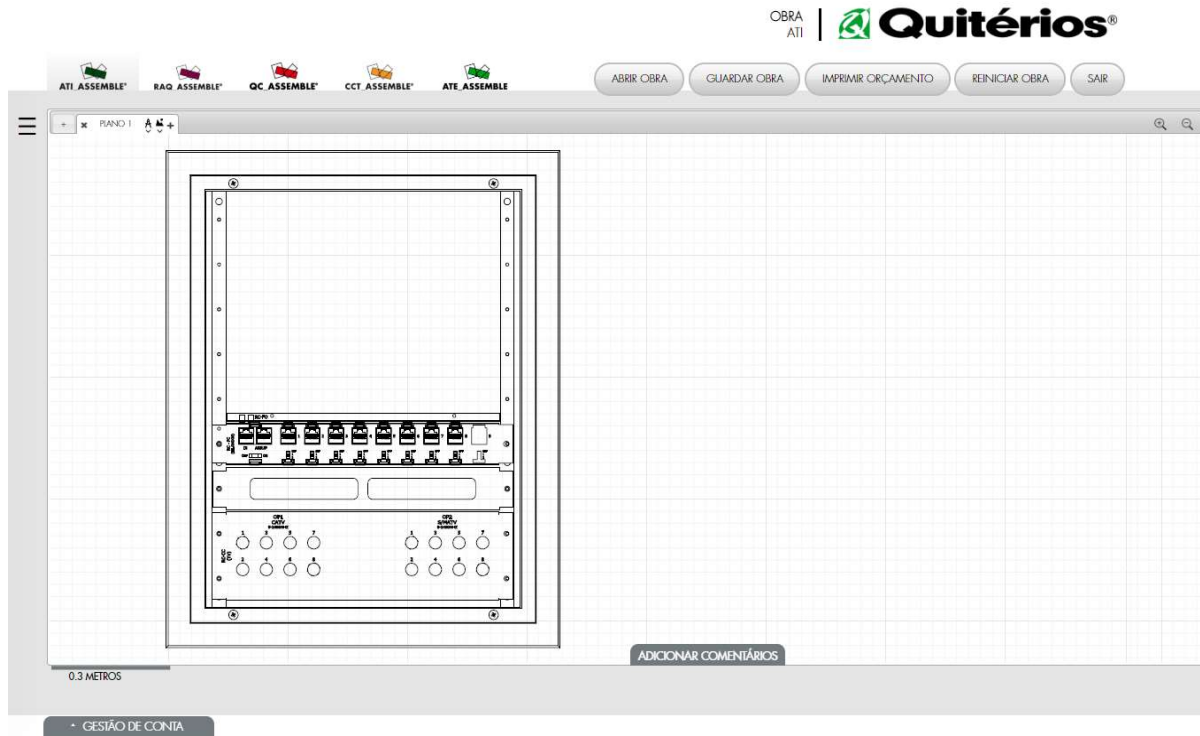


Solução ATI_RACK® RJ_FLEX® PC8 CC6 FO2

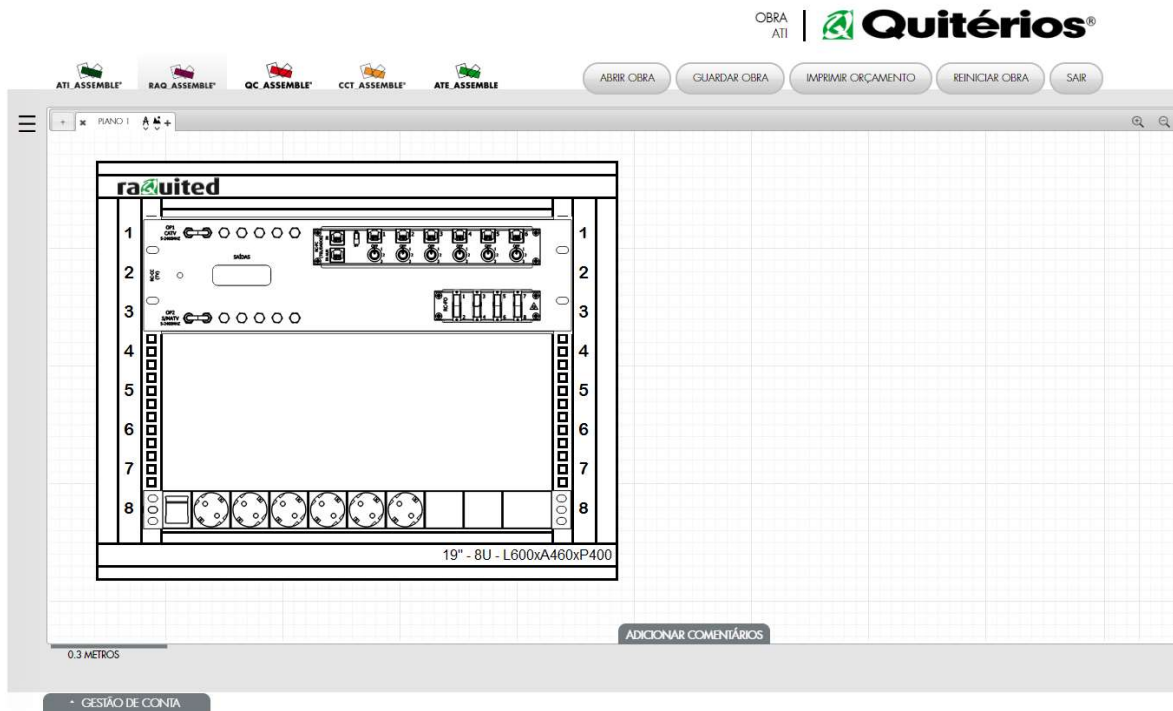
Quando o ATI for constituído por um bastidor, deve ser acompanhado por um esquema com a configuração pretendida.

Com recurso aos softwares online da Quitérios – ATI_Assemble® e RAQ_Assemble® - é possível configurar e

orçamentar, de uma forma rápida e prática, soluções para ATI_RACK® e Bastidores.



ATI_ASSEMBLE® - Software de apoio à construção e orçamentação de ATI_RACK



RAQ_ASSEMBLE® - Software de apoio à construção e orçamentação de bastidores RAQUITED®

ITED4a

Para a reconstrução, o Manual ITED 4 prevê que os edifícios e fogos residenciais possam ser dimensionados de acordo com o ITED4a (ITED 4 adaptado), porém recomenda a execução do projeto de acordo com o ITED 4. Tratando-se de edifícios e fogos não residenciais, os mesmos devem ser sempre dimensionados de acordo com o ITED 4.

PTI - Ponto de Transição Individual

O Ponto de Transição Individual é instalado nos edifícios residenciais em reabilitação (ITED 4a), para interligação das três tecnologias (PC, CC e FO) entre a rede coletiva ou de operador e a rede individual.

O PTI pode ser instalado na zona coletiva ou na zona individual, em local a definir pelo projetista, o mais próximo possível da zona de fronteira. Em situações onde a reformulação da rede coletiva e individual é executada na mesma fase de construção, a instalação do PTI é opcional.



Solução PTI cód. 0023310

PCS - o de Concentração de Serviços

O Ponto de Concentração de Serviços é utilizado nos edifícios residenciais em reabilitação, como elemento da rede individual, e permite a centralização dos cabos provenientes da rede coletiva ou de operador e a distribuição dos sinais por diversas áreas, para as 3 tecnologias (PC, CC e FO).

O Manual ITED 4 define que o PCS é composto por um conector RJ45, dois conectores F/F e um adaptador SC/APC duplo e por vários conjuntos de um conector RJ45 e um conector F/F, tantos quantos os pontos de utilização, para ligação dos cabos provenientes das tomadas finais (TT).

A localização do PCS é da responsabilidade do projetista no entanto, o local de instalação será considerado como uma das áreas de utilização.

ATI TIPO PCS

A solução do ATI tipo PCS representa uma solução mais simples, com os requisitos mínimos do PCS, mas desenvolvida num armário, com espaço para os painéis de Par de Cobre, Coaxial, Fibra Ótica e equipamentos ativos. A vantagem desta solução está relacionada com a funcionalidade do produto, que permite seleccionar diferentes painéis, de acordo com o projeto - Construção Modular.

Num ATI tipo PCS é possível configurar um painel para repartição de um sinal de TV (CATV ou MATV), nomeadamente, a distribuição de um sinal de TDT por todas as tomadas de coaxial da casa, o que constitui uma solução não prevista no PCS convencional.



Solução ATI_RACK® tipo PCS

Para mais informações, consulte www.quiterios.pt.