



Resumo de Requisitos e Guia de Preenchimento do PPI

Projeto RUCA

1. Lista de documentos necessários

Todos os documentos listados abaixo estão embutidos, cada um em uma aba específica, no Template de PPI oferecido pela CONTRATANTE. Este template deverá ser o padrão para preenchimento de todos os documentos. A CONTRATADA deverá preencher apenas os campos em branco, desbloqueados.

| | |
|----|---------------------------------------|
| • | Quadro Resumo (cabecalho) |
| 1. | Memorial descritivo |
| 2. | Questionário - Formulário de Vistoria |
| 3. | Lista de Materiais e Equipamentos |
| 4. | Planta do Projeto |
| 5. | Relatório Fotográfico |
| 6. | Formulário de Testes |
| 7. | Formulário de Configurações de Rede |

O template também possui abas que deverão ser preenchidas unicamente pela CONTRATANTE:

| | |
|----|----------------------------------|
| • | Quadro Resumo - Checklist de PPI |
| 8. | Checklist de Inspeção |
| 9. | Versionamento |

Os documentos deverão ser nomeados de acordo com o seguinte padrão:

Y XX PPI-estado_uf_cidade_nomeescola.xls

Y – Lote

XX – Número da escola de acordo com a planilha de informação das escolas oferecida pela CONTRATANTE.

O documento de cada escola não poderá, em hipótese alguma, ser renomeado, nem em virtude de uma nova versão da PPI. Neste último caso, o sistema da wiki se encarregará de automaticamente indicar o versionamento do documento, data de postagem e quem o postou.

A CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE apenas o documento padrão preenchido e a planta em um dos formatos pedido (dwg ou vsd). Fotos soltas, relatórios isolados e outros documentos anexos não serão aceitos.

2. Quadro Resumo

Nesta aba, a CONTRATADA deverá preencher apenas o cabeçalho com as informações daquela escola. Ao preencher tais campos, os cabeçalhos de todas as outras abas serão preenchidos automaticamente.

Os demais campos desta aba serão preenchidos unicamente pela CONTRATANTE e será adotada como o Checklist de PPI, Pós-Inspeção e PDI. O primeiro campo do Quadro Resumo, abaixo do cabeçalho, estará indicando que fase do projeto está sendo avaliada.

3. Memorial descritivo

- Levantamento Inicial – Localização da escola, número de alunos por turno, salas de aula, máximo por sala, etc.
- Situação Atual – Condições da infraestrutura de dados (dutos e rack) e elétrica.
- Necessidades – Necessidades de obra de infraestrutura de dados (dutos e rack) e elétrica (criação de circuito exclusivo aterrado).
- Estimativa de Equipamentos/Serviços – Resumo dos quantitativos e modelos de equipamentos que serão utilizados.

4. Formulário de Vistoria (e requisitos para aceite das obras)

- Informações Gerais e Arquitetura (Seção 2.1 e 2.2) – Serão verificadas grandes discrepâncias em comparação às informações cedidas pelo MEC.
 - No item 2.5.5, pátios que necessitam de cobertura especial são pátios externos que não estejam próximos a um conjunto de salas de aula.
- Previsão de APs (Seção 2.3)
 - O quantitativo deve ser, no mínimo, o estimado pela CONTRATANTE no Anexo I-A e deve estar coerente com o apresentado na planta de projeto.

- Os locais que devem ser privilegiados com cobertura são: salas de aula, biblioteca, sala dos professores e pátio. Pátios só necessitarão de APs dedicados se estiverem afastados das salas de aula. Salas administrativas (direção, secretaria, etc.) e laboratórios não precisam ser cobertos.
Distribuir o quantitativo já estabelecido de APs da seguinte forma.
 - i. 1 AP na biblioteca (se houver)
 - ii. 1 AP na sala dos professores (se houver)
 - iii. 1 AP no pátio (se ele for externo, afastado das salas de aula)
 - iv. Distribuir de forma justa os APs restantes nas salas de aula.
- Deve-se estar atento ao número de clientes que serão contemplados por cada AP, não devendo este número exceder 50 (Requisito de Capacidade). Por exemplo, duas salas que possam vir a ter 30 alunos cada não podem compartilhar apenas 1 AP.
- A cobertura de cada AP deve ser homogênea. Isto é, todos os clientes contemplados por 1 AP devem usufruir de um sinal com grau de qualidade bem próxima. Isto significa que, mesmo quando 1 AP é suficiente para satisfazer o requisito de capacidade para 4 salas, deve-se ter parcimônia nesta solução, pois algumas salas podem ter o requisito de cobertura não satisfeito. Só serão aceitos soluções deste tipo quando as salas forem muito pequenas, e a arquitetura da escola permita a livre propagação do sinal (divisórias de compensado, aberturas entre as salas, etc.).
- Salve exceções, que devem ser justificadas na PPI, e tratadas como exceção, os APs devem ficar dentro dos cômodos e não no corredor.
- Rede Lógica, Física e Equipamentos (Seção 2.4)
 - Caso haja a necessidade de instalar um novo rack, ele deve colocado junto ao ponto de chegada da internet e ser fixado a no mínimo 1,80m de altura.
 - Todas as salas de aula, biblioteca e sala dos professores deverão, obrigatoriamente, ter um ponto de rede instalado, mesmo que não possuam AP. Tal ponto consistirá em uma tomada de rede conectada ao patch panel, sem necessidade, a princípio, de interligação com os comutadores.
 - Sobre passagem de dutos:
 - O cabo de rede poderá utilizar calhas, eletrodutos e dutos existentes. No caso de insuficiência de infraestrutura, o projeto deverá propor furos nas paredes para passagem do cabo ou a instalação de eletrodutos rígidos aparentes, mesmo quando passado por cima de forros;
 - Os eletrodutos devem ser rígidos, de PVC ou aço galvanizado, e ter \square mínimo equivalente a 3 vezes o diâmetro do cabo a ser passado ou \square mínimo 32 mm. Os eletrodutos deverão ser emendados com luvas apropriadas, sendo vedado o uso de soldas;
 - Os eletrodutos deverão ser fixados a espaços regulares com braçadeiras, parafusos e buchas de tamanho adequado;
 - Eletrodutos poderão ser fixados diretamente nas lajes e paredes ou através de tirantes fixados ao teto, conforme as necessidades do local;
 - Os trechos retos de eletrodutos terão seu comprimento limitado a 10 m, por intermédio da instalação de caixas de passagem;

- Serão usadas caixas de passagem sempre que a tubulação sofrer uma deflexão de 90°, na horizontal ou na vertical;
- As caixas de passagem terão dimensões mínimas de 20 cm x 20 cm x 10 cm (comprimento, altura e profundidade), devendo ser dotadas de tampas removíveis;
- Quando não for possível instalar caixas de passagem nos pontos de mudança de direção, poderão ser utilizadas curvas rígidas com raio de curvatura superior a 20 vezes o diâmetro do cabo, sendo vedado o uso de duas curvas reversas em um mesmo trecho de eletroduto;
- Não será aceita a passagem de dutos via aérea em local sem cobertura entre um bloco e outro de uma escola. Deve-se, neste caso, fazer a passagem através de caixas subterrâneas. Passagem de trechos curtos, onde seja inviável a perfuração do piso, poderão passar o duto via aéreo, mas esse deve ser galvanizado.
- Informações sobre aproveitamento de dutos, passagem sobre o forros, e passagens subterrâneas devem estar resumidas nas “Observações Adicionais” e detalhadamente descritas na planta.
- Rede Elétrica e Aterramento (Seção 2.5) – Será verificada a atual qualidade de fornecimento elétrico da escola e a necessidade de construção de um novo aterramento.
 - É mandatória a instalação de um novo disjuntor e tomada para o circuito elétrico que alimentará os equipamentos do rack (circuito exclusivo).
 - Só será aceito o aproveitamento de aterramento existente se este for exclusivo do laboratório de informática e estiver dentro do padrão de qualidade exigido pela CONTRATANTE.
 - Resistência de aterramento abaixo de 25 ohms;
 - Tensão entre Terra e Neutro deve ser no máximo 1 Volt.
 - Caso a tensão medida seja maior e o problema seja do neutro da escola, a CONTRATADA deve provar isto através de medições e fotos do circuito da escola.

Caso o aterramento existente seja aproveitado, o item 2.5.1 deverá ser assinalado como “Sim”.

- Deve ser instalada uma caixa de inspeção para o aterramento construído.
- Todos equipamentos deverão estar ligados no Nobreak, que estará ligado na tomada do circuito exclusivo. O Nobreak não deve ficar no chão. É aconselhável a fixação dele na mesma altura, ou logo abaixo, do rack.
- A tomada do circuito exclusivo deverá seguir as normas técnicas, isto é, o fio terra deve ser um fio dedicado vindo direto do aterramento, e não compartilhado com o neutro. Portanto, 2 fios deverão sair do quadro de disjuntor até a tomada: neutro e fase. E o fio de aterramento deve ir da vala diretamente para a tomada. Os fios devem ter a coloração segundo as normas técnicas.
- Deverá estar descrito no “Memorial Descritivo” uma síntese do projeto de rede elétrica que será aplicada à escola: posicionamento da tomada, do quadro com disjuntor, do no-break e da régua, interligação entre os elementos e aproveitamento ou não de aterramento.

5. Lista de Materiais e Equipamentos– Indicação de quantitativos

Para a PPI serão cobrados apenas os equipamentos materiais listados abaixo. A lista completa deve ser enviada na PDI.

- Lista de Equipamentos: APs, controlador, switch, nobreak
- Lista de Materiais: Patch panel (informando tamanho), tomadas de rede, tomada elétrica, rack (informando tamanho), patch cords.

A lista de quantitativos deve ser colocada na Seção 3 do documento padrão.

6. Relatório Fotográfico

Todas as fotos devem ser datadas com ano, mês, dia, hora e minuto e devem ser inseridas na Seção 4 do documento padrão. As fotos devem ser inseridas no seu campo específico, de acordo com a legenda já preenchida.

| As informações requeridas são listadas abaixo: |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Fachada |
| <ul style="list-style-type: none">• Esquemático de fotos do caminho dos dutos instalados com indicação do ambiente |
| <ul style="list-style-type: none">• Cada ambiente que será coberto (salas de aula que sigam o mesmo padrão podem ser representadas com apenas uma foto) |
| <ul style="list-style-type: none">• Cada AP instalado com indicação do ambiente. |
| <ul style="list-style-type: none">• Quadro elétrico, vala de aterramento, tomada elétrica e caminho dos eletrodutos. |
| <ul style="list-style-type: none">• Rack e posicionamento dos equipamentos dentro do mesmo. |
| <ul style="list-style-type: none">• Quaisquer informações relevantes ao projeto, como: espessura das paredes (quando estas forem espessas), obstáculos potências, etc. |

7. Planta de Projeto.

Os formatos dwg e cad serão exigidos apenas na PDI. O desenho deve deixar bem claro o que é projetado pela CONTRATADA e o que já existe no local. Uma cópia da planta deve ser obrigatoriamente inserida na Seção 5 (página 1) do documento. Caso haja outra cópia em formatos dwg, cad ou vsd, ele também deverá ser enviada em um arquivo anexo com a inserção de um link junto à planta colocada no documento padrão. Qualquer correção sugerida pela CONTRATANTE será colocada na página 2 da relativa seção.

| Principais informações |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Posicionamento da nova tomada elétrica que será instalada para o rack;• Posicionamento do No-Break;• Quadros de energia: QDG de onde está sendo aproveitado o “fase” e o quadro novo com o disjuntor do circuito exclusivo;• Caminho da fiação elétrica projetada (com indicação de fase, neutro e terra) entre quadros, aterramento/quadro e quadro/tomada;• Posicionamento da vala de aterramento.• Desenho em perfil do projeto de aterramento• Caminho dos cabos e dutos de rede. Deve estar diferenciada a passagem de dutos via aérea ou subterrânea.• Posicionamento dos APs. Os APs devem ser identificados por números;• Posicionamento dos pontos de rede adicionais (sem AP);• Indicação de uso de antena setorial, com orientação da área para a qual ela está alinhada;• Posicionamento do rack. Colocar nota informando a altura de fixação do rack;• Desenho do posicionamento dos equipamentos dentro do rack;• Identificação unívoca dos ambientes de cobertura. Por exemplo: Sala 1, Sala2, Sala 3, Biblioteca, Pátio. A numeração da sala deve ser a mesma utilizada na escola.• Cotas. |

| Título, Legendas e Notas |
|---|
| <p>As plantas devem conter um título no lado direito inferior com as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none">• Logotipo da CONTRATANTE;• Local da obra;• Logotipo e nome da contratada responsável pela elaboração do projeto;• Nome, assinatura (para versão impressa) e número do CREA do responsável |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> técnico pelo projeto; Número do desenho; Data; Escala do desenho; |
| A legenda da planta deve ser colocada na parte superior da faixa e conter os símbolos e definições utilizadas no projeto; |
| Notas fornecendo informações relevantes devem ser escritas logo abaixo da legenda de planta; |

1.1.1.1.1.

8. Testes.

a. Análise de Ruído (Seção 6.1)

Nível médio de interferência (em dBm) em cada cômodo que será coberto, para os três canais ortogonais (1,6 e 11). Deve ser feita uma medição por cômodo em que é previsto o uso da rede sem fio. Os resultados podem ser apresentados por mapa de ruído, um por canal, ou na forma de tabela, como mostrado abaixo:

| Local | Canal 1 | Canal 6 | Canal 11 |
|-------|---------|---------|----------|
| | | | |
| | | | |

b. Planejamento de Canais e Potência (Seção 6.2)

Deve ser inserido um mapa com o planejamento dos canais utilizados em cada AP no momento da configuração da rede. A CONTRATADA deve estar atenta para evitar que APs vizinhos utilizem o mesmo canal de operação. Caso isto ocorra, os canais devem ser replanejados.

Na tabela correspondente, deve ser inserido a localização, canal e potência de cada AP.

c. Medições de Cobertura (Seção 6.3)

Medições devem ser feitas com uma granularidade de 9m² nas áreas de uso previsto da rede sem fio.

O sinal mínimo de potência medido em cada zona deverá garantir aos equipamentos móveis uma taxa mínima de 36 Mbps. Deve-se levar em consideração que a potência necessária para garantir tal taxa depende da sensibilidade de recepção do AP.

Plotar o mapa de pontos de captura com numeração.

Inserir no documento o mapa de calor com as medições de sinal e capturas da tela do software de medição indicando a potência de todos os Aps (e o seu canal) para cada ponto de medição

d. Teste de vazão e Conectividade (Seção 6.4)

Os testes devem gerar um fluxo de dados TCP entre pontos da área de cobertura e um computador conectado via cabo ao controlador. Devem ser utilizados os mesmos pontos de medição da Seção anterior. Será aceito uma velocidade mínima de 15Mbps.

Em todos os pontos de medição, deve também ser feito um teste de conectividade com a rede externa. Pode ser utilizada a ferramenta ping. O endereço externo deve ser uma url e não um IP, para que seja verificada conformidade da configuração de DNS.

O resultado deve ser apresentado na tabela correspondente.

9. Configurações de Rede

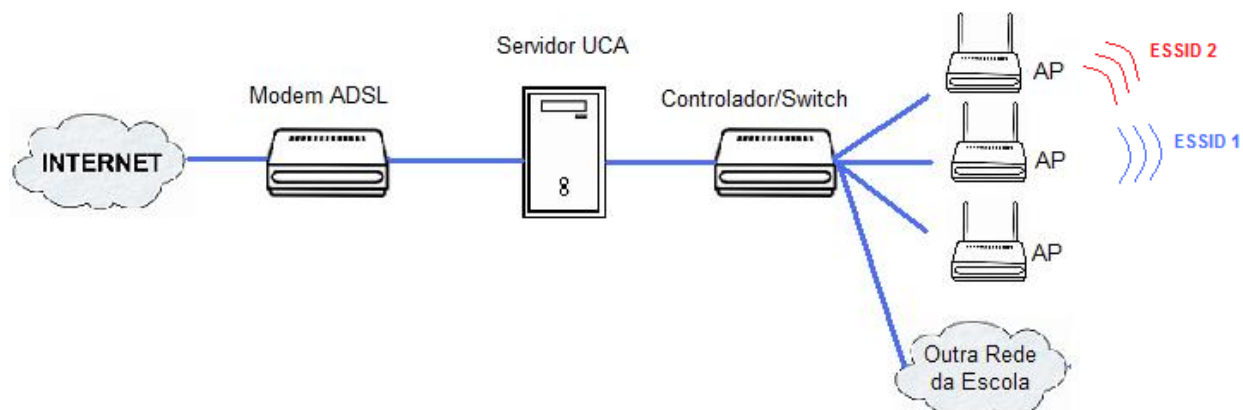
1.2. Configuração do Modem da operadora

O modem ADSL do provedor de acesso terá um IP real e fará a tradução de endereço (NAT) apenas para o servidor da escola. O equipamento já está configurado e ativo, não sendo permitido à CONTRATADA realizar modificações em sua configuração.

1.3. Configuração da Controladora

o Rede e VLANs

Na topologia de rede proposta para o Projeto UCA, um servidor atuará como gateway da rede da escola, provendo serviço de servidor DHCP e NAT aos laptops educacionais (ESSID 1) e ao laboratório de informática, e DNS Relay à rede administrativa e dos professores (ESSID 2). O controlador atuará apenas como *bridge* para o ESSID 1 e como servidor DHCP para o ESSID 2 e à outras redes cabeada da escola que vierem a existir (Figura abaixo).



Para isto, deverão ser criadas 2 VLANs distintas para estes grupos de usuários na controladora. A primeira (VLAN 1) será associada ao ESSID RUCA e atenderá Laboratórios de Informática (pelo menos 1 porta deve ter esta destinação), fazendo bridge dessas redes com o uplink. A segunda (VLAN 50) será associada ao ESSID RUCAAdmin e às portas destinadas a integração à rede administrativas da escola (pelo menos 1 porta deve ter esta destinação) e terá ativado o serviço de servidor DHCP para os laptops dos professores e para os computadores das outras redes e fará NAT para a VLAN de uplink. A configuração da VLAN 1 deve seguir alguns valores pré-definidos.

- o VLAN 1 - Rede sem fio para os laptops dos alunos, Laboratório de Informática e porta de uplink

| IP | Máscara | Broadcast |
|------------|--------------|----------------|
| 172.16.0.2 | 255.255. 0.0 | 172.16.255.255 |

- o VLAN 50 - Rede sem fio para professores e portas de interconexão às outras redes da escola (laboratórios ou computadores administrativos).

| IP | Máscara | Broadcast | Faixa DHCP | DNS |
|-------------|--------------|----------------|-----------------------------|------------|
| 172.20.0.20 | 255.255. 0.0 | 172.20.255.255 | 172.20.0.20 a 172.20.10.254 | 172.16.0.1 |

Deve ser documentado, através de ilustração, no ítem 7.2 do documento padrão a topologia da rede da escola bem como o mapeamento entre as portas do controlador e cada VLAN associada.

o Segurança

Na seção 7.3 devem ser documentados todos os mecanismos de segurança utilizados para cada ESSID. O ESSID RUCA deve possuir um bloqueio de acesso através de filtro de MAC por faixa, permitindo acesso apenas aos laptops educacionais. O ESSID RUCAdmin deve implementar o mecanismo WPA2.

As regras de firewall também devem estar documentadas nessa seção, e deverão seguir as diretrizes abaixo:

- e. Interface de administração da controladora e switch deve ser acessível apenas por meio de cabo.
- f. Laptops dos alunos, conectados à rede sem fio da VLAN 1, não poderão ter acesso aos laptops dos professores e aos computadores fixos da rede administrativa, conectados na VLAN 50.

o Administração

Uma terceira VLAN (VLAN 10) deve ser usada para permitir o gerenciamento através da rede cabeada. Esta VLAN pode ser a mesma utilizada para comunicação entre os APs e a Controladora.

| IP | Máscara | Broadcast | Faixa DHCP |
|-----------------|---------------|-----------------|--------------------------------------|
| 192.168.216.100 | 255.255.255.0 | 192.168.216.255 | 192.168.216.110 a 192.168.216.150 |

As controladoras devem permitir a gerência remota através do IP 172.16.0.2 e local, exclusivamente via cabo, através do IP de gerência configurado para a VLAN 1, 5 ou 10, dependendo da porta na qual se estiver conectado.

Na Seção 7.1 do documento padrão devem ser documentadas as seguintes informações referentes à Controladora: login e senha de administração, número de série, modelo e IP de gerência.

1.4. Configuração do Switch

o Administração

Devem ser documentadas no item 7.1 do documento padrão as seguintes informações referentes ao Switch: login e senha de administração, número de série, modelo e IP de gerência.

O IP de gerência do Switch deverá ser 172.16.0.3.

o Mapeamento VLAN/Porta

Deve ser documentado no item 7.2 do documento padrão o mapeamento entre as portas do controlador e cada VLAN associada.

1.5. Configuração dos APs

No item 7.4 do documento padrão, os endereços MAC da interface cabeada (Serial Number) e da interface sem fio de todos APs devem ser documentadas, junto com o ESSID, local de instalação de cada um deles numeração do AP. Os dois últimos devem seguir as numerações da planta.

1.6. No Break

Devem ser documentadas no item 7.5 do documento padrão as seguintes informações referentes ao No Break: Fabricante, modelo e número de série.