



# Manual de Auditoria em Redes Ópticas

## Índice

### Índice 1

1.	Objetivo .....	2
2.	Definições.....	2
3.	Responsabilidades do Cedente e do Cessionário.....	4
4.	Serviço de Auditoria.....	5
4.1	Generalidades .....	5
4.2	Documentação .....	5
4.3	Agendamentos .....	5
4.4	Condução das auditorias .....	5
4.5	Critérios de avaliação da rede .....	6
4.6	Atuação na auditoria.....	6
4.7	Formulários de auditoria .....	8

## **1. Objetivo**

O presente documento tem por objetivo o estabelecimento de regras e critérios a serem seguidos em atividades de auditoria em redes do sistema COMEP.

## **2. Definições**

### **Rede Física**

A rede física a ser mantida constitui-se de **anel principal**, do qual fazem parte cabos ópticos, acessórios, peças de sustentação e ancoragem, dispositivos para acomodação de sobras técnicas de cabos, caixas de emenda, cordoalhas, caixas de passagem subterrâneas, canaletas e eletrodutos, localizados em vias públicas ou dentro de edifícios.

### **Ramal secundário.**

Segmento da rede construído com recursos da Redecomep para dar atendimento a um determinado usuário, constituído por postes, cordoalhas, caixas de passagem subterrâneas, canaletas, eletrodutos, etc. instalado em vias públicas ou privadas, incluindo a parte interna de edifícios.

### **Ramal secundário de terceiros.**

Segmento da rede construído com recursos de determinado usuário, constituído por postes, cordoalhas, caixas de passagem subterrâneas, canaletas, eletrodutos, etc., instalado em vias públicas ou privado, incluindo a parte interna de edifício(s).

### **Descrição Detalhada da Infraestrutura de uma Rede Óptica Metropolitana**

Planta geral da rede e tabela contendo a relação de trechos que constituem a rede, tipos e capacidades de cabos, tipo de instalação e respectivos comprimentos.

### **Relação de Instituições**

Tabela contendo a relação de instituições e endereços atendidos pela rede e respectivos responsáveis e telefones.

### **Manutenção Preventiva**

Atividades de rotina executadas de acordo com um contrato de manutenção previamente assinado, que tem por objetivo principal diagnosticar pontos potenciais de defeito, avaliar situações irregulares encontradas e propor soluções.

### **Objetivos da Manutenção Preventiva**

- Avaliar a integridade de cabos, fixações e etiquetas de identificação;
- Avaliar a integridade de caixas de emenda, fixações e etiquetas de identificação;
- Avaliar a integridade das ferragens de sustentação e ancoragem dos cabos e acessórios da rede;
- Verificar catenárias, re-tensionando e re-fixando cabos, cordoalhas e ferragens;
- Inspeccionar caixas subterrâneas, efetuando eventuais limpezas;
- Avaliar o crescimento da vegetação, realizando serviços de capinagem eventualmente necessários;
- Podar galhos de árvores que estejam roçando, ou ameaçando cabos e acessórios;
- Constatar e acompanhar obras e serviços de terceiros que possam causar danos à rede;
- Propor correções de irregularidades em redes internas das instituições, incluindo Racks e DIO's.

### **Relatório de Manutenção Preventiva**

Documento preparado após a realização de uma manutenção preventiva, relatando o estado geral de conservação da rede, eventuais irregularidades encontradas, informando custos de serviços não incluídos no contrato de manutenção preventiva e propondo a realização de inspeções pontuais.

### **Inspeção pontual**

Visita de representante(s) da Redecomep e da empresa contratada para realizar serviços de manutenção preventiva, com o objetivo de decidir as ações a serem adotadas para eliminar ou corrigir uma situação de risco imediato à rede, como obra em andamento ao longo da rede, poste fletido por excesso de esforço mecânico, poste com ferragem exposta devido colisão ou corrosão, poste ameaçado por erosão do terreno, passagem de veículo com carga alta, empreiteiro executando serviços de remanejamento da malha elétrica, empreiteiro instalando cabos e equipamentos de outras empresas.

### **Manutenção Emergencial**

A Manutenção Emergencial consiste na realização de correções na rede, com a finalidade de restabelecer a continuidade de seus serviços, executadas em regime de urgência, onde cabos e emendas afetados podem ser fixados de forma provisória, tendo a empresa contratada o prazo máximo de 120 horas para, contados a partir da emergência, para realizar a correção final, incluindo testes com OTDR e Power Meter.

### **Manutenção Programada**

Intervenção de maior porte na, realizada mediante Ordem de Serviço, que precisa ser previamente informada aos usuários que possam ser afetados.

### **Boletim de Ocorrência – BO ou Bilhete de Reparo - BR.**

Documento onde são registrados todos os dados em um chamado de manutenção emergencial.

### **Tempos Para Recuperação da Rede**

Trecho em anel, com redundância física: **6 horas** Ramal sem redundância física: **3 horas**

Nota: Tempos contados com base nos horários de abertura e de encerramento de um BR.

### **Materiais especificados**

Nos serviços de manutenção, deverão ser utilizados apenas materiais especificados pela RNP.

### **Independência de Serviços**

As Manutenções Corretivas deverão ser realizadas de forma totalmente independente de Serviços de Manutenção Preventiva ou de manutenção Programada que estejam sendo realizados.

### **Estoque de peças de reposição**

Além de recursos humanos e materiais para realizar de forma adequada os serviços de Manutenção, a empresa contratada com esta finalidade deverá manter em estoque, durante a vigência do contrato, cabos, caixas de emenda e materiais de consumo, para garantir que os reparos emergenciais sejam realizados dentro dos prazos contratuais.

### **Atualização de As Built**

Modificações na rede precisarão estar devidamente registradas no desenho de cadastro (As Built) dentro de cinco dias úteis, contados a partir da data de intervenção.

**Roçada**

Serviços de roçada (que estejam inclusos no contrato de manutenção preventiva) devem ser realizados em qualquer trecho da rede, sempre que a vegetação tiver crescido muito e possa representar risco de incêndio.

**Poda de galhos**

Serviços de poda de galhos (que estejam inclusos no contrato de manutenção preventiva) devem ser realizados sempre que a proximidade destes represente risco à integridade física da rede.

**Cronograma de atividades de manutenção**

As atividades de manutenção, preventivas, ou programadas, precisam constar de cronograma de manutenção.

**Termo de Cessão de Uso**

Documento contendo as condições de uso e procedimentos gerais a serem seguidos por Cedente e Cessionário com relação a uma rede do Sistema COMEP e seus respectivos equipamentos.

**Convênio de Cooperação Técnica**

Documento firmado entre RNP e (instituição participante), em (data de assinatura), com o objetivo de estabelecer as regras de implantação, operação e manutenção de uma rede de comunicação de dados de alto desempenho, promovendo a interconexão de instituições de ensino superior e de pesquisa situadas na região metropolitana de (nome da cidade).

**FINEP**

Órgão de financiamento de projetos ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que garantiu os recursos financeiros para a implantação da rede (nome da rede)

**Cessão de Direitos**

Expediente adotado pela RNP, com base nos poderes delegados, através do qual a RNP cede o direito de uso da infraestrutura óptica e equipamentos a quem de direito, que se dará em caráter de exclusividade, não podendo a rede ser transferida a terceiros, em partes, ou no todo, sem a prévia e expressa autorização da RNP.

**Cedente**

Termo adotado no **Termo de Cessão de Uso** para designar a **REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA-RNP**

**Cessionário**

Consórcio formado por diversas instituições estabelecidas na região metropolitana da cidade de (nome da cidade).

**Anexo I**

O Anexo I, ou Projeto Básico da Rede (nome da rede), é o documento que descreve as fibras ópticas e equipamentos a serem utilizados pelo **Cessionário**.

**3. Responsabilidades do Cedente e do Cessionário**

As responsabilidades do cedente e do cessionário encontram-se definidas no Convênio de Cooperação Técnica, anexo I deste documento.

#### **4. Serviço de Auditoria**

Os serviços de auditoria deverão ser levados a efeito com base no convênio de cooperação assinado entre RNP e consórcio local (anexo a este documento), onde devem constar as obrigações e responsabilidades das partes, no tocante à operação manutenção das redes, que constituem patrimônio público da União.

##### **4.1 Generalidades**

As atividades de auditoria técnica deverão ser realizadas por pessoal técnico com experiência comprovada neste tipo de atividade.

As auditorias levarão em consideração orientações e procedimentos estabelecidos nos seguintes documentos emitidos pela RNP:

- ✓ Manual de Projeto de Redes de Fibras Ópticas;
- ✓ Manual de Contratação de Serviços de Construção de Infraestrutura de Redes de Fibras Ópticas;
- ✓ Manual de Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas;
- ✓ Manual de Especificação de Rede de Fibras Ópticas;
- ✓ Especificação de Conjunto de Emenda Óptica;
- ✓ Especificação de Distribuidor Geral Óptico e Distribuidor Óptico;
- ✓ Manual de Operação.

Por este motivo, a equipe técnica envolvida nas atividades de auditoria deverá possuir amplo conhecimento sobre estes documentos, cujas regras e determinações deverão prevalecer, no caso de dúvida durante as atividades de auditoria.

Em última instância, a RNP resolverá impasses ocorridos.

O auditor deverá informar à RNP particularidades não cobertas por este procedimento, ou pelos Manuais, que possam vir a causar conflitos por ocasião de outras auditorias.

##### **4.2 Documentação**

A auditoria dar-se-á com base nas seguintes informações:

- Cópia do cadastro da rede ("as-built") em sua última versão;
- Cópia das planilhas de testes de aceitação da rede;
- Cópia em papel dos formulários mencionados no item 4.7 deste documento;
- Anexo I (projeto básico) do Convênio de Cooperação.

##### **4.3 Agendamentos**

Caberá à GER - Gerencia de Engenharia de Redes da RNP (planejar, articular, executar) agendar a auditoria com o presidente do comitê gestor da rede a ser auditada. Este, por sua vez, acertará as visitas aos locais atendidos pela Rede.

##### **4.4 Condução das auditorias**

As auditorias incluem a vistoria física de toda a rede. Incluindo caixas de emenda, principalmente as que servem de interligação de ramais privados com a rede comunitária construída pela RNP.

As atividades de auditoria incluem também a visita a todas as instituições cujas redes tenham sido implantadas com recursos do projeto Redecomep. Ficará a critério de RNP a definição da necessidade de visitas a sites privados ou de parceiros.

As atividades de auditoria deverão ser realizadas com a assistência de um responsável especialmente designado pelo comitê gestor da rede.

Esta assistência compreende o acompanhamento e participação do responsável pela rede, no sentido de facilitar as atividades, providenciando, por exemplo, veículo para deslocamento, pessoal de campo para abertura de caixas subterrâneas, ferramentas, utensílios e equipamentos especializados, se for o caso.

O responsável pelas atividades de auditoria deverá indicar ao representante do comitê gestor local todas as irregularidades encontradas.

Todos os materiais empregados na manutenção e recuperação da rede terão sua qualidade avaliada.

Todas as irregularidades encontradas serão anotadas nos formulários apropriados para posterior avaliação por parte da RNP.

O Auditor é responsável pela redação do Relatório de Auditoria.

#### **4.5 Critérios de avaliação da rede**

O auditor deverá preencher os formulários, conceituando os itens vistoriados como abaixo exemplificado:

- **Conforme** – O item atende totalmente às exigências das Normas
- **Não Conforme** – O item não atende totalmente às exigências das Normas
- **Não Aplicável** – O item não foi fornecido pela empresa de construção ou não se aplica

O responsável pela auditoria deverá ter sempre em mente que o Relatório de Auditoria tem dois objetivos principais:

1. Estabelecer uma avaliação objetiva do estado físico da rede óptica.
2. Propor soluções para as irregularidades constatadas.

#### **4.6 Atuação na auditoria**

A auditoria deverá cobrir as seguintes partes da rede.

##### **Canalização subterrânea**

- Limpeza das caixas subterrâneas;
- Existência de tampões e guias em dutos vagos pertencentes à rede;
- Drenagem das caixas.

##### **Ferragens e cordoalhas utilizadas na rede aérea**

- Verificar se as ferragens e cordoalhas estão livres de oxidação;
- Verificar amarrações nas subidas de laterais;
- Verificar se as catenárias dos cabos estão normais.

##### **Espinamento de cabos ópticos**

- Verificar espinamentos;
- Verificar amarrações;
- Verificar condições de conservação de conjuntos de sustentação e ancoragem;

- Verificar afastamentos entre a rede óptica da RNP e a rede de energia elétrica;
- Conferir a existência de etiquetas de identificação da rede aérea;
- Verificar a conservação do suporte e a acomodação do cabo nos pontos de sobra técnica.

#### **Rede subterrânea**

- Verificar a acomodação e fixação das sobras técnicas;
- Verificar a acomodação e fixação das caixas de emenda subterrâneas, se houver;
- Conferir a existência de etiquetas de identificação da rede subterrânea.

#### **Caixas de emenda**

- Verificar a fixação das caixas de emenda;
- Inspeccionar o fechamento das caixas de emenda.

#### **Pontos de terminação**

- Verificar as fixações mecânicas nos pontos de terminação dos cabos;
- Verificar a existência de tampas de vedação nas terminações de todas as fibras;
- Verificar a organização dos cordões e as curvaturas nestes existentes.

#### **Infraestrutura das redes internas**

- Verificar as fixações mecânicas dos DGOs aos bastidores;
- Verificar se o dispositivo de fixação garante o travamento mecânico dos cabos sem provocar tensionamento nas fibras;
- Verificar as condições em que se encontram tubulações aparentes, leitos de cabos, calhas e caixas de passagem.

#### **Testes ópticos**

- Escolher aleatoriamente 5% das fibras terminadas nos DGOs para realizar testes de atenuação com OTDR e checar com o resultado dos testes realizados durante a aceitação final da rede, antes que esta entrasse em operação. (em 1310nm e 1550nm).

#### **Atualização cadastral**

- Verificar se as documentações, em sua última versão, de fato representam a situação da rede óptica constatada pela auditoria;
- Verificar se houve a inserção de novos sítios, cabos radiais, extensão de backbone ou entroncamento com outras redes existentes (parceiros);
- Verificar a alocação das fibras ópticas em uso e em reserva.

#### **Contrato de manutenção de rede óptica**

- Verificar de que forma ocorre a manutenção da rede óptica em termos de:
  - Contrato de manutenção
  - Manutenção preventiva
  - Manutenção corretiva
  - Manutenção programada

- Atendimento de SLAs (prazo de atendimento e recuperação)

#### Ativos de redes aportados pela FINEP (no âmbito do projeto Redecomep)

- Verificar se os switches aportados pela FINEP encontram-se em uso nos respectivos sítios das instituições para os quais foram aportados.

#### 4.7 Formulários de auditoria

Para facilitar os trabalhos de auditoria, os formulários foram organizados por áreas específicas da rede, a saber:

1. Caixas subterrâneas e canos laterais					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
1.1	Limpeza de caixas subterrâneas				
1.2	Tamponamento de dutos e de sub-dutos				
1.3	Drenagem de caixas subterrâneas				
1.4	Amarração de canos laterais				

2. Cordoalhas e ferragens para cabos aéreos espinados					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
2.1	Estado de conservação de braçadeiras				
2.2	Pontos de terminação e ancoragem				
2.3	Catenárias				

3. Cabos ópticos aéreos espinados ou autossustentados					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
3.1	Ajuste do espinamento				
3.2	Amarrações e acabamento terminações				
3.3	Dispositivos de ancoragem de cabos autossustentados				
3.4	Dispositivos de sustentação de cabos autossustentados				

3.5	Afastamento condutores elétricos				
3.6	Etiquetamento de cabos				
3.7	Sobras técnicas				

4. Rede subterrânea					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
4.1	Acomodação de sobras técnicas				
4.2	Posicionamento e fixação de caixas de emenda				
4.3	Etiquetas de identificação				

5. Caixas de emenda					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
5.1	Fixação de caixas				
5.2	Vedação de caixas				
5.3	Etiquetas de identificação				

6. Redes internas					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
6.1	Fixação mecânica do DGO				
6.2	Alívio de tensão mecânica em pontos de terminação				
6.3	Estado de conservação de tubulação aparente, leitos de cabos, calhas e caixas de passagem				
6.4	Existência de tampões em todos os pontos de terminação de fibras				
6.5	Acomodação de cordões				
6.6	Curvaturas em cordões				

7. Atenuações (testes ópticos)					
LOCALIDADE:					
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Observação
7.1	Comparação de testes ópticos				

8. Atualização cadastral				
LOCALIDADE:				
Item	Descrição	Conforme	Não Conforme	Observação
8.1	Desenhos as built refletem a rede auditada			
8.2	Inclusão de sites (além do escopo do anexo I) <i>(Consta da lista do anexo I? Não consta da lista do anexo I? Listar o nome do site no campo observação)</i>			
8.3	Inclusão de radiais <i>(Não consta do as-built? Anexar desenho com a nova radial)</i>			
8.4	Extensão do backbone <i>(Não consta do as-built. Anexar desenho com a extensão correta do backbone, se existente.)</i>			
8.5	Inclusão de entroncamentos com outras redes <i>(Não consta do as-built. Anotar onde ocorreu o entroncamento e acrescentar desenho com o entroncamento.)</i>			
8.6	Alocação das fibras ópticas em uso e em reserva <i>(De acordo com o anexo I do convênio de cooperação. Havendo divergências, estas devem ser apontadas. Realizar testes com OTDR, a partir do POP para verificar a continuidade do anel)</i>			

9. Serviço de manutenção da rede óptica				
LOCALIDADE:				
Item	Descrição	Existente	Inexistente	Observação
9.1	Contrato de manutenção			Anexar cópia do contrato

9.2	Manutenção preventiva			Descrever procedimento
9.3	Manutenção corretiva			Descrever procedimento
9.4	Manutenção programada			Descrever procedimento
9.5	Correção de as built			Descrever procedimento

<b>10. Ativos de rede (switches)</b>				
<b>LOCALIDADE:</b>				
Item	Descrição	Em operação	Não instalado	Observação
10.1	Switch aportado pela FINEP			

11. TABELA DE AVALIAÇÃO DE SITES												
Item analisado	Detalhe	Nota 10	Nota zero	Site								
				Site Concentrador	Nome site 1	Nome site 2	Nome site 3	Nome site 4	Nome site 5	Nome site 6	Nome site 7	
Entrada de cabos	Ancoragem do cabo na fachada	Adequado, 10	Inadequado, zero	10	10	0	10	0	10	10	10	
	Curvaturas do cabo no trecho interno	Respeitadas, 10	Desrespeitadas, zero	10	10	10	10	0	10	10	10	
	Amarração e tamponamento do cano lateral	Adequado, 10	Inadequado, 0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	
	Cano lateral de uso exclusivo RNP	Exclusivo, 10	Compartilhado, zero	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10	0	
	Caixas subterrâneas corretamente fechadas	Com tampa, 10	Sem tampa, zero	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	
	Caminho até a sala do DGO	Adequado, 10	Inadequado, zero	10	10	10	10	0	10	0	0	
Sala de DGO / Equipamento	Climatização	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	10	10	10	0	0	10	10	
	Energia	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	10	10	10	10	0	0	0	
	Controle de acesso	Existente, 10	Inexistente, zero	10	10	10	10	0	0	0	0	
	Frestas e janelas	Inexistentes, 10	Existentes, zero	10	10	10	10	0	10	0	0	
	Infiltrações e goteiras	Inexistentes, 10	Existentes, zero	10	10	10	10	0	10	10	0	
	Poeira	Limpo, 10	Poeira, zero	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Uso como depósito	Não depósito, 10	Depósito, zero	10	0	0	0	0	0	0	0	
	Compartilhamento com pessoas	Exclusivo, 10	Compartilhado, zero	10	0	10	0	10	0	0	0	
DGO	Compartilhamento com elétrica & mecânica	Exclusivo, 10	Compartilhado, zero	10	10	0	0	0	0	0	0	
	Etiquetas & identificações	Existente, 10	Inexistente, zero	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fixação mecânica	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Vinculação e aterramento	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	0	0	0	10	0	0	0	

	Cordões e conectores corretos	Correto, 10	Incorreto, zero	10	10	10	10	10	10	10	10
	Comprimento adequado de cordões	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	10	10	10	10	10	10	10
	Curvaturas mínimas respeitadas	Respeitadas, 10	Não respeitadas, zero	10	10	0	10	10	0	10	10
	Tampas antipó	Completas, 10	Faltantes, zero	0	10	0	0	10	0	0	0
Equipamento	Etiquetas & identificações	Compleats, 10	Inexistente, zero	10	0	10	0	10	0	0	0
	Selo de patrimônio	Existente, 10	Inexistente, zero	10	10	10	10	10	10	10	10
	Fixação mecânica adequada	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	10	10	10	10	10	10	10
	Vinculação e aterramento adequados	Adequada, 10	Inadequada, zero	10	0	0	0	10	0	0	0
<b>Nota atribuída ao site</b>				<b>8,70</b>	<b>6,96</b>	<b>6,09</b>	<b>6,09</b>	<b>5,22</b>	<b>4,35</b>	<b>4,23</b>	<b>3,46</b>

Relatório de Pendências	
Localidade:	
Data:	
Auditor:	Assinatura:
Presidente do Comitê Gestor:	Assinatura:
Irregularidades encontradas	
Item do formulário	Descrição
	Observação