
 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	2
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3. DEFINIÇÕES.....	2
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5. RESPONSABILIDADES	2
6. REGRAS BÁSICAS	2
6.1 Motivação	2
6.2 Metodologia	2
6.2.1 Levantamento das causas e propostas de mitigação	2
6.2.2 Levantamento da situação atual	7
6.3 Análise da Engenharia e Gestão de Ativos	7
6.4 Propostas de ações	7
6.5 Critério e indicadores	8
7. CONTROLE DE REGISTROS.....	8
8. ANEXOS.....	8
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	9

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	1 de 9

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

1. OBJETIVO

Avaliar as causas, levantar a situação atual, propor ações de mitigação e subsidiar a definição de critério e indicador de acompanhamento para sobra de cabos, fios e cordoalhas em canteiros do contrato de construção e manutenção-CCM.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Obras e Manutenção, Suprimentos e Gestão de Ativos.

3. DEFINIÇÕES

Neste documento o termo “cabo” ou “cabos” será utilizado de maneira que abrangerá os cabos, fios e cordoalhas utilizados nas redes de distribuição.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Não se aplica

5. RESPONSABILIDADES

5.1 Engenharia de Normas e Padrões

Elaboração, compilação das informações e publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Motivação

É frequente as bases operacionais do contrato CCM solicitarem as áreas de Operação e Manutenção a aprovação de baixa física e contábil de sobra de cabos que são utilizados na construção de redes primárias e secundárias.

Muitas vezes estas quantidades são significativas representando também um valor considerável em reais.


Por esta razão fez-se necessária uma avaliação das causas, o levantamento da situação atual e a necessidade de definição de orientações para minimizar estes procedimentos e definição de critérios técnicos e indicadores de acompanhamento.

6.2 Metodologia

6.2.1 Levantamento das causas e propostas de mitigação

Com a finalidade de saber qual a visão das pessoas que realmente vivem o dia a dia das obras e especificamente da sobra de cabos foi elaborado um questionário simples com quatro perguntas, a fim de agilizar e obter respostas objetivas, e enviado aos envolvidos neste processo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	2 de 9

 Interno	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

Foram realizadas duas pesquisas com as mesmas perguntas, uma com os responsáveis pelas contratadas que prestam serviço à CPFL e outra com os técnicos da área de Obras & Manutenção responsáveis pela fiscalização das obras em campo, justamente para verificar as diferentes perspectivas do mesmo fato.

Tivemos um total de 61 respostas sendo 34 das empresas contratadas e 27 dos técnicos inspetores, em todas as quatro distribuidoras do Grupo CPFL

As perguntas que foram elaboradas foram:

1. Na sua opinião, quais os motivos da sobra de cabos?
2. Na sua opinião, existe como ter sobra "zero" de cabos?
 - 2.1. (SIM) Quais as suas propostas para a sobra "zero" de cabos?
 - 2.2. (NÃO) Porque você acha que sempre haverá sobra de cabos?
3. Caso queira deixar mais algum comentário, fique à vontade.

6.2.1.1 Resultados da pesquisa

Uma primeira análise que foi realizada com as respostas foi em relação a possibilidade de não existir sobra de cabos. Como podemos verificar na Tabela 1, tanto a visão das contratadas quanto dos técnicos, em sua maioria, acreditam que realmente sempre vai existir sobra de cabos.

Tabela 1 - Existência de sobra de cabos

	Sim		Não		Total
Contratadas	6	18%	28	82%	34
Técnicos	8	30%	19	70%	27
Total	14	23%	47	77%	61


6.2.1.2 Causas levantadas

As principais causas levantadas pelos técnicos de inspeção estão na Tabela 2 assim como uma avaliação da Engenharia para cada causa apontada.

Tabela 2 - Principais causas de sobra de cabos - Técnicos de inspeção

Principais causas	Avaliação da Engenharia
Sinuosidade dos terrenos	Pode ocorrer diferenças na quantidade de cabo orçada e aplicada, mas seguindo a metodologia correta para o lançamento dos cabos e realizando emendas, não deverá haver sobras.
Diferenças das medidas reais em campo em relação ao projeto	
Levantamento realizado pelo sistema sem a medição do técnico em campo	
Medição para projeto mal calculada	
Flecha dos cabos	Seguir os procedimentos de lançamento de cabos padronizado pelo Grupo CPFL – Orientação Técnica número 17514.
Procedimento da empreiteira no lançamento do cabo. Falta de treinamento para lançamento do cabo.	
Melhorar método de trabalho no lançamento do cabo	
Corte dos lances de cabo muito maiores que os lances a serem instalados para garantir que não faltará cabo no lance	
Não realização de um pré tracionamento antes de realizar o corte dos cabos	

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	3 de 9

 Interno	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM


Falta de orientação para reaproveitar e emendar pedaços de cabo com mais de 15 metros	É permitida a conexão dos cabos cobertos e isolados conforme Orientações Técnicas números 3589 e 3585 com a utilização de emendas a compressão, conector tipo cunha e conector tipo perfuração. Os procedimentos corretos para realização destas emendas devem ser seguidos.
Indisponibilidade de componentes para realização de emendas	
Não há padrão de emenda para cabos cobertos e isolados	
Considerar toco de cabo como sucata	
Emendas podem gerar pontos de defeitos na rede	Não aceitar entregas pelo operador logístico de trechos pequenos de cabos, a não ser que estejam de acordo com a reserva planejada.
Envio pelo operador logístico de bobinas já fracionadas, as vezes menos de um lance	
Movimentação entre depósitos realizadas com pedaços de cabos e não com bobinas fechadas	Contratada tem que otimizar a utilização de bobinas de cabos em função das obras a serem executadas e o almoxarifado tem que saber o tamanho dos lances em estoque para entregar as equipes. Através da relação kg/m das especificações pode-se determinar a metragem dos cabos nas bobinas
Abertura de várias bobinas simultaneamente para execução em menor tempo na execução da obra	
Não verificar o projeto antes de pegar o cabo para aproveitamento de lances menores disponíveis	
Almoxarifado libera somente bobinas fechadas para as equipes	
Não conhecer exatamente o tamanho do lance da bobina	Fará parte do critério definido para realização de emendas.
Sobra de tamanho pequeno não convém emendar	
Custo da emenda mais caro que o lance a ser emendado	Os trechos de cabos têm que ser emendados nas bobinas e não entre trechos de cabos, a fim de evitar emendas próximas.
Sequência de muitas emendas causam pontos quentes na rede	
Bobinas abertas ficam como sobra de cabo	Maior fiscalização e cobrança dos técnicos inspetores para evitar os desperdícios
Não ter várias emendas no mesmo vão	
Falta de compromisso na execução das obras	
Falta de planejamento na execução das obras	
Falta de cobrança para evitar o desperdício	

Da mesma maneira a Tabela 3 mostra as principais causas levantadas pelos contratados assim como uma avaliação da Engenharia para cada causa apontada.

Tabela 3 - Principais causas de sobra de cabos - Contratadas

Principais causas	Avaliação da Engenharia
Erro no levantamento	Pode ocorrer diferenças na quantidade de cabo orçada e aplicada, mas seguindo a metodologia correta para o lançamento dos cabos e realizando emendas, não deverá haver sobras.
Erro no projeto	
Sinuosidade dos terrenos	
Divergência entre o levantamento e execução	
A medida de projeto não confere com o real	
Trajetória da obra diferente do planejado	
Poucas estruturas de encabeçamento	Seguir os procedimentos de lançamento de cabos padronizado pelo Grupo CPFL – Orientação Técnica número 17514.
Tracionamento dos cabos	
Encabeçamentos das estruturas	
Grande impacto na produtividade em tracionar para depois cortar os cabos	
Erro de percepção de execução	
Metodologia de tracionar depois que já cortou o cabo	
Lançamento dos cabos no chão antes do início da obra	É permitida a conexão dos cabos cobertos e isolados conforme Orientações Técnicas números 3589 e 3585 com a utilização de emendas a compressão, conector tipo cunha e conector tipo perfuração. Os procedimentos corretos para realização destas emendas devem ser seguidos.
Metodologia de lançamento de cabos não está de acordo com o tempo de desligamento	
Não pode emendar o cabo	
Falta de conexões ou emendas usuais	
Não pode emendar o cabo no desligamento	
Emenda no cabo secundário multiplexado não fica bom	
Emendas podem causar aquecimento do cabo	

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	4 de 9

 Interno	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

Recebimento de rolos de 50 m para cabos multiplexados de 50, 70 e 120 mm ²	Não aceitar entregas pelo operador logístico de trechos pequenos de cabos, a não ser que estejam de acordo com a reserva planejada.
Envio pela Logística de pedaços de cabos (50 m)	
Lance disponível na bobina não tem o tamanho do lance de rede	Contratada tem que otimizar a utilização de bobinas de cabos em função das obras a serem executadas e o almoxarifado tem que saber o tamanho dos lances em estoque para entregar as equipes. Através da relação kg/m das especificações pode-se determinar a metragem dos cabos nas bobinas
Bobinas com diferentes metragens	
O levantamento das obras não leva em consideração as quantidades disponibilizadas nas bobinas	
Pouca utilização dos sistemas mecanizados por disponibilização de apenas uma bobina	
Falta de utilização das pontas onde pode ser aproveitada porque é conveniente levar bobina cheia.	
Grande variedade de tamanhos de cabos nas diferentes obras	
Os lances das bobinas as vezes são pequenos para execução das obras	Fará parte do critério definido para realização de emendas.
Sobras de 10 metros não são aproveitadas	
Sempre sobra lances nas bobinas que não se encaixa nos vãos da rede	Os trechos de cabos têm que ser emendados nas bobinas e não entre trechos de cabos, a fim de evitar emendas próximas.
As sobras não se aproveitam em outras obras	
Metragem das bobinas não estão alinhadas com a metragem projetada	
Sobras das bobinas ficam esquecidas no almoxarifado	
Vão de rede secundária limitada em 3 emendas por vão portanto pedaços abaixo de 10 m são sucateados	

Podemos observar que as causas levantadas pelos dois grupos são semelhantes e que a avaliação da Engenharia propõe ações iguais.

6.2.1.3 Propostas de redução de sobra de cabos

As principais propostas apontadas pelos técnicos de inspeção para redução de sobra de cabos estão na Tabela 4 assim como uma avaliação da Engenharia para cada proposta apontada.

Tabela 4 - Principais propostas dos técnicos de inspeção para redução de sobra de cabos


Principais propostas	Avaliação da Engenharia
Possibilidade de marcador de metragem nos cabos	Ambos os cabos isolados da rede secundária ET 921 quanto os cabos cobertos ET 920 exigem a marcação metro a metro.
Emendas das sobras de cabos das bobinas	Fará parte do critério definido para realização de emendas.
Definir um percentual máximo de sobra de cabos para o empreiteiro	
Definir um procedimento para a execução da atividade	Seguir os procedimentos de lançamento de cabos padronizado pelo Grupo CPFL – Orientação Técnica número 17514.
Melhor gestão nas execuções de obras	
Utilização de instrumentos como o dinamômetro para a construção da rede	
Treinamento para todos os envolvidos no processo	
Orientar as CCM da forma correta da execução da atividade	
Melhorar a técnica do eletricitista na instalação	
Melhorar o planejamento das obras	
Melhorar forma lançar cabo sem ter que fazer vários cortes antes.	
Padronizar melhor forma de execução	
Melhora do método construtivo	
Tracionar o cabo antes de cortar	
Movimentar sempre em bobina e não movimentar recortes de cabo entre depósitos	Não aceitar entregas pelo operador logístico de trechos pequenos de cabos, a

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	5 de 9

	não ser que estejam de acordo com a reserva planejada.
Realizar emendas meio lance	É permitida a conexão dos cabos cobertos e isolados conforme Orientações Técnicas números 3589 e 3585 com a utilização de emendas a compressão, conector tipo cunha e conector tipo perfuração. Os procedimentos corretos para realização destas emendas devem ser seguidos.
Divulgar a possibilidade de realizar emendas no meio do vão	
Mudar o padrão de emenda preformada para outro que não provoque ponto quente	
Orçar estruturas de encabeçamento do tamanho dos lances das bobinas	Pode ocorrer diferenças na quantidade de cabo orçada e aplicada, mas seguindo a metodologia correta para o lançamento dos cabos e realizando emendas, não deverá haver sobras.
O eletricitista tem que conhecer a flecha calculada para o vão	
Realizar topos fechados para utilizar as sobras	
Realizar com maior precisão os levantamentos de campo	Contratada tem que otimizar a utilização de bobinas de cabos em função das obras a serem executadas e o almoxarifado tem que saber o tamanho dos lances em estoque para entregar as equipes. Através da relação kg/m das especificações pode-se determinar a metragem dos cabos nas bobinas
Desbubinar as sobras de bobinas para indicar a quantidade correta	
Exigir do empreiteiro uma melhor administração das sobras de cabos	
Melhorar a gestão nas obras	
Controle diários de entrega de cabos	
Colaborador que separa o material poderia ter acesso ao projeto para demandar melhor as sobras	Maior fiscalização e cobrança dos técnicos inspetores para evitar os desperdícios
Deixar um responsável direto em cada centro distribuição, almoxarifado e um em campo nas obras em execução.	
Inventários mais constantes, ou seja, num prazo menor	

Tabela 5 - Principais propostas das contratadas para redução de sobra de cabos

Principais propostas de redução de sobra	Avaliação da Engenharia
Aumentar os lances nas bobinas	Está sendo negociada pela área de Logística com os fornecedores aumentar para o máximo os lances das bobinas atuais
Tracionar os cabos antes de realizar o corte	Seguir os procedimentos de lançamento de cabos padronizado pelo Grupo CPFL – Orientação Técnica número 17514.
Equipe acostumada a reduzir colo do cabo no momento do lançamento.	
Aumentar o tempo de desligamento para permitir um procedimento adequado	
Realizar ações para emenda de sobras na própria base	Fará parte do critério definido para realização de emendas.
Controle de bobinas diário e acima de 15 m é realizada a emenda	
Implementar a pratica de utilizar sobra de cabo e só na sequencia abrir uma nova bobina	
Emendar as pontas de cabos nas bobinas novas	Pode ocorrer diferenças na quantidade de cabo orçada e aplicada, mas seguindo a metodologia correta para o lançamento dos cabos e realizando emendas, caso haja complementação de cabo.
Determinar quantidade correta ao projetar a obra	
Realizar melhor o levantamento da obra	
Falta de emendas adequadas	É permitida a conexão dos cabos cobertos e isolados conforme Orientações Técnicas números 3589 e 3585 com a utilização de emendas a compressão, conector tipo cunha e conector tipo perfuração. Os procedimentos corretos para realização destas emendas devem ser seguidos.
Permitir e ter um padrão de emenda para cabos multiplexados	
Possibilidade de emendas em cabos multiplexados e cobertos	
Apoio da operação junto com almoxarife para apontar onde pode reaproveitar	Contratada tem que otimizar a utilização de bobinas de cabos em função das obras a

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

	serem executadas e o almoxarifado tem que saber o tamanho dos lances em estoque para entregar as equipes. Através da relação kg/m das especificações pode-se determinar a metragem dos cabos nas bobinas
--	--

6.2.2 Levantamento da situação atual

Foram realizadas medições de reclassificação de cabos novos (ponta de cabos) durante o ano de 2020 em todas as empresas do Grupo, no nível de canteiro de empreiteira, para os principais cabos utilizados nas redes de distribuição primária e secundária.

As informações obtidas estão resumidas na tabela abaixo:

	Paulista	Piratinga	Santa Cruz	RGE	Tipo indicador
Reclassificação de cabos	2,68%	3,62%	1,96%	6,16%	Fechamento 2020
	3,16%	3,23%	1,51%	8,08%	Anualizado fevereiro/ 2021

Estes percentuais referem-se a soma das quantidades de sobra de cabos sucateadas em relação ao total consumido dos mesmos tipos/códigos de cabos sucateados nos canteiros de cada distribuidora nos períodos considerados. Os cálculos de percentuais sempre consideraram os últimos 12 meses medidos.

6.3 Análise da Engenharia e Gestão de Ativos

Em relação à pesquisa realizada, considerando que a maioria dos profissionais envolvidos admitiram que em algum momento do processo podemos ter a sobra de um trecho pequeno de cabo, a análise a ser realizada é sobre o processo de aplicação dos cabos, a fim de minimizar esta sobra e os custos envolvidos no aproveitamento desta sobra.

Desta forma, tendo como base o histórico descrito na tabela acima e não havendo motivo para diferenças entre as quatro distribuidoras do grupo, uma vez que as especificações técnicas dos cabos e os procedimentos de montagem de rede são padronizados para todas empresas, será adotado a partir de 2021 o limite global máximo de 2,68% de sobra de cabos, tendo como base o indicador observado em 2020 na CPFL Paulista por agregar um grande volume e tipos de cabos.


6.4 Propostas de ações

Baseando-se nas causas levantadas pelos profissionais pesquisados, pelas propostas de melhoria também propostas por eles e ainda reuniões realizadas com a equipe de suprimentos e planejamento logístico, elencamos abaixo as ações que entendemos necessárias para melhoria do processo e para que a sobra de cabos seja minimizada.

Ações para as contratadas:

- Seguir os procedimentos de lançamento de cabos padronizado pelo Grupo CPFL conforme Orientação Técnica número 17514 - Manual de Tarefas Padronizadas CPFL Energia - 09 Construção e Manutenção de redes até 34,5 kV (unificado).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	7 de 9

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

- II. Realizar emenda dos cabos nus, cobertos e isolados conforme Orientações Técnicas números 3589, 3590e 3585, 3686 com a utilização de emendas a compressão, emendas preformadas, conector tipo cunha, emenda automática e conector tipo perfuração, e também realizar os procedimentos corretos para aplicação destes conectores e emendas, tanto nas obras quanto nos canteiros no reaproveitamento de trechos menores de cabos.
- III. Não aceitar entregas pelo operador logístico de trechos pequenos de cabos, a não ser que estejam de acordo com a reserva planejada.
- IV. Adotar procedimentos para otimizar a utilização de bobinas de cabos em função das obras a serem executadas, como por exemplo: o almoxarifado, sabendo o tamanho dos lances em estoque, pode otimizar as entregas para as equipes, ou ainda adotar o procedimento de realizar emendas de trechos de cabos menores com as bobinas e não entre trechos de cabos, a fim de evitar emendas próximas.

Ação para os O&Ms

- I. Aumentar a gestão dos técnicos inspetores na fiscalização nas contratadas, a fim de identificar desperdícios e procedimento que possam gerar sobra de cabo.

Ação para os O&Ms em conjunto com a SSP-Gerência de Serviços de Suprimentos

- I. Realização de inventários mais frequentes especificamente para cabos.

Ações para a REDN

- I. Enviar informativo com as relações de kg/m dos principais cabos utilizados nas redes de distribuição.
- II. Enviar informativo reforçando que é permitida a conexão dos cabos cobertos e isolados conforme Orientações Técnicas números 3589 e 3585 com a utilização de emendas a compressão, conector tipo cunha e conector tipo perfuração.

Ações para a REDN em conjunto com a SSLP-Gerência de Planejamento Logístico

- I. Revisar a tabela de lances mínimos de envio para os depósitos das contratadas.

Ação para a REDP

- I. Enviar informativo reforçando os procedimentos de lançamento de cabos padronizados pelo Grupo CPFL – Orientação Técnica número 17514.

6.5 Critério e indicadores

Com subsidio deste relatório o critério e os indicadores estão descritos na Orientação Técnica nº 18853 - Critério para sobra de cabos em canteiros CCM.


7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS

Não se aplica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	8 de 9

 CPFL ENERGIA <i>Interno</i>	Tipo de Documento: Relatório Técnico
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estudo para avaliação e definição de critério para sobra de cabos em canteiros CCM

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Jose Carlos Finoto Bueno
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Paulista	REG	Klebber Lagreca Gonçalves
CPFL Piratininga	REGM	Felipe Salesi
CPFL Piratininga	REGM	Augusto Cesar dos Passos e Silva
CPFL Paulista	REGM	Marcella Marconi Shimizu
CPFL Paulista	REGM	Eduardo Henrique da Silva
RGE	RER	Andre de Oliveira Meirelles

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
18859	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/07/2021	9 de 9