



**Eletrobras**

**Programa Nacional de  
Universalização do Acesso e Uso de  
Energia Elétrica na Amazônia Legal**

**Manual de Operacionalização Técnica MLA  
Registro e Inspeção de Obras**

**Versão 1**

Agosto/2020



## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	2
2.	OBJETIVO .....	2
3.	GLOSSÁRIO.....	3
4.	REGISTRO DAS OBRAS CONCLUÍDAS .....	5
5.	DADOS DAS OBRAS .....	5
6.	PROCESSO DE INSPEÇÃO FÍSICA DE OBRAS .....	6
7.	REQUISITOS BÁSICOS PARA INSPEÇÃO FÍSICA DE OBRAS .....	9
8.	SITUAÇÕES QUE RESULTAM EM GLOSA PARCIAL OU INTEGRAL DAS OBRAS VISITADAS DURANTE O PROCESSO DE INSPEÇÃO FÍSICA.....	10
9.	METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DO AVANÇO FÍSICO DAS OBRAS .....	11
9.1.	CÁLCULO DO AVANÇO FÍSICO DE SISTEMAS DE GERAÇÃO .....	11
9.2.	CÁLCULO DO AVANÇO FÍSICO DE MINIRREDES .....	14
9.3.	CÁLCULO DO AVANÇO FÍSICO DE <i>KITS</i> DE INSTALAÇÃO INTERNA.....	19
10.	DEVOLUÇÃO DE ODIs .....	20
11.	SOLICITAÇÃO DE ALTERAÇÃO DAS METAS CONTRATUAIS .....	20
12.	OUTRAS INFORMAÇÕES.....	21

## **1. INTRODUÇÃO**

O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal – Mais Luz para a Amazônia, institucionalizado pelo Decreto nº 10.221, de 05.02.2020, visa fornecer o atendimento com energia elétrica à população brasileira residente em regiões remotas da Amazônia Legal.

O Programa Mais Luz para a Amazônia – MLA tem sua vigência até 31 de dezembro de 2022, com possibilidade de prorrogação até a conclusão da universalização do acesso à energia elétrica nas regiões remotas dos estados da Amazônia Legal.

O Programa é coordenado pelo Ministério das Minas e Energia – MME, operacionalizado pela Eletrobras e executado pelas Concessionárias, Permissionárias e Autorizadas de Serviço Público de Instalações de Distribuição de Energia Elétrica que atuam na Amazônia Legal, denominados Agentes Executores.

O MLA visa beneficiar as famílias e as respectivas unidades de apoio socioeconômico e as demais unidades consumidoras situadas em regiões remotas da Amazônia Legal que ainda não tiveram acesso ao serviço público de energia elétrica ou que tenham geração de fonte de energia elétrica não renovável.

Os atendimentos nas regiões remotas serão realizados por meio de fontes renováveis de geração de energia elétrica, com vistas a integrar a eficiência energética às opções tecnológicas estabelecidas no Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia, aprovado por Portaria do MME.

Esse Manual define a estrutura operacional e estabelece os procedimentos e os critérios técnicos, financeiros e de definição de prioridades que serão aplicados no Programa, estando sua versão vigente disponível no site do MME.

Em seu papel de operacionalizadora do Programa, cabe à Eletrobras elaborar e editar Manuais de Operacionalização Técnica MLA visando detalhar os critérios e procedimentos a serem seguidos pelos Agentes Executores no desenvolvimento e execução do Programa.

## **2. OBJETIVO**

Este “Manual de Operacionalização Técnica MLA – Registro e Inspeção de Obras” tem por finalidade fornecer orientação aos Agentes Executores quanto ao modo de informar à Eletrobras as obras concluídas no âmbito do MLA, bem como, esclarecer e unificar os critérios que balizam a inspeção física dos lotes de obras registradas.

Consta ainda deste Manual, a metodologia adotada para cálculo do Avanço Físico das obras inspecionadas no Programa Mais Luz para a Amazônia.

### 3. GLOSSÁRIO

- **Agente Executor** – Instituição responsável pela execução do Programa de Obras, na condição de tomadora dos recursos financeiros setoriais;
- **Amostra** – Parcela do Lote de Obras obtida por meio de processo estatístico, e que será inspecionada *in loco* pela Eletrobras;
- **Avanço Físico** – Medida percentual do nível de execução do Programa de Obras de cada Agente Executor em relação às metas físicas contratuais. É obtido pela soma do Avanço Físico Comprovado e do Avanço Físico a Comprovar;
- **Avanço Físico a Comprovar** – Medida percentual estimada do Avanço Físico das obras informadas pelo Agente Executor e ainda não inspecionadas pela Eletrobras;
- **Avanço Físico Comprovado** – Medida percentual do nível de execução do Programa de Obras de cada Agente Executor, comprovado por meio de inspeções físicas;
- **Consumidor ligado** – Consumidor atendido com energia elétrica, incluindo a instalação dos condutores e seus acessórios até a unidade consumidora;
- **Data de fim de obra** – Data de energização da obra com a totalidade dos consumidores ligados;
- **Data de início de obra** – Data da primeira movimentação de materiais e/ou equipamentos para a obra;
- **Estrato** – Subconjunto do lote de inspeção reunindo obras que apresentam características similares (localização geográfica e valor de referência), visando maior homogeneidade entre elas;
- **Fiscalização** – Ação desenvolvida pelo Agente Executor, com o objetivo de verificar a adequação das obras em todos os seus aspectos, tais como: qualidade dos materiais e equipamentos instalados, qualidade da mão de obra empregada, respeito aos preceitos de segurança e a padrões de contrato, projetos e construção;
- **Inspeção Física** – Ação desenvolvida pela Eletrobras com o objetivo de comprovar se as metas físicas de um lote de obras de um determinado contrato foram devidamente executadas;

Manual de Operacionalização Técnica MLA - Registro e Inspeção de Obras – Versão 1

- **Lote de Obras** – Conjunto de obras informadas pelo Agente Executor e cuja realização física será comprovada pela Eletrobras;
- **Medição final** – Levantamento de todas as metas físicas da obra, implementadas em campo, como construído (*as built*);
- **Meta Física** – Quantidade de materiais e equipamentos associados às obras de responsabilidade do Agente Executor, podendo ser classificadas em contratual, registrada, inspecionada etc.;
- **MIGDI** – Microssistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica, com potência instalada total de geração de até 100 kW, conforme classificação da Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel;
- **Minirredes** – Pequenos trechos de redes de distribuição de energia elétrica, normalmente em baixa tensão;
- **NGH** – Variável que representa a quantidade de obras existentes em cada estrato do lote;
- **Obra** – Resultado físico de um projeto;
- **Obra concluída fisicamente** – Obra energizada com a totalidade dos consumidores ligados e a medição final realizada;
- **ODI** - Ordem de Imobilização, documento que consolida as informações de obras do Agente Executor;
- **Ponto de entrega** – Ponto até o qual o Agente Executor deverá adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento de energia, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis;
- **Programa de Obras** – Estimativas de metas físicas e investimentos financeiros apresentados pelo Agente Executor e aprovadas pelo MME, após análise da Eletrobras, com os respectivos cronogramas, memórias descritivas, índices e módulos construtivos;
- **Projeto** – Detalhamento da obra executada, com descrição de materiais, mão de obra e demais custos;
- **Recusa ou Glosa** – Termos utilizados para informar que uma determinada meta física da obra inspecionada não foi aprovada na inspeção física *in loco*;
- **Registro de Obras** – Ação desenvolvida pelo Agente Executor que consiste no envio à Eletrobras dos dados das ODIs com as metas físicas das obras concluídas fisicamente;
- **Relatório de Comissionamento da Obra** – Documento que relata os resultados de testes de aceitação de equipamentos e sistemas, em que se verifica se a obra possui

características definidas no projeto, com objetivo de garantir a qualidade, operacionalidade e segurança das instalações;

- **Revisita de Obra** – Constitui o ato de retornar a uma obra em momento posterior ao de realização da inspeção física programada inicialmente, por ter sido comprovada, *in loco*, a impossibilidade de acesso devido às condições climáticas adversas, interdição de estradas etc.;
- **SIGFI** - Sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente, utilizado para o atendimento de uma única unidade consumidora, conforme classificação da Aneel;
- **Sistema de Geração** - Sistema eletricamente isolado que converte uma fonte primária de energia em energia elétrica para atendimento de uma ou mais unidades consumidoras, com ou sem a distribuição da energia por meio de minirredes;
- **Unidade Consumidora – UC** – Conjunto de instalações e equipamentos elétricos, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega e correspondente a um único consumidor.

#### 4. REGISTRO DAS OBRAS CONCLUÍDAS

Os procedimentos detalhados para o envio e registro dos dados das obras concluídas do MLA junto à Eletrobras são tratados no Manual de Operacionalização Técnica MLA – Apresentação das Obras Concluídas, divulgado para todos os Agentes do Programa.

É importante esclarecer que o registro de dados somente será permitido à pessoa autorizada pelo Agente Executor, a qual será reconhecida como o Administrador, sendo responsável pelo envio das informações de metas físicas encaminhadas após a conclusão das obras.

**Observação:** Objetivando a redução de problemas nas inspeções físicas e a melhoria da representatividade das obras, as ODIs associadas à MIGDI a serem registradas não devem contemplar diferentes unidades de geração ou diferentes minirredes.

#### 5. DADOS DAS OBRAS

O registro das obras do MLA junto à Eletrobras deverá conter as seguintes informações:

- Número da ODI;
- Identificação do projeto e sua localização (município e localidade);
- Custo realizado (custos diretos apurados após a medição final);
- Data de início e fim de obra;

- Número de consumidores atendidos;
- Número de *kits* de instalação interna;
- Número de identificação das unidades consumidoras; e
- Metas físicas executadas, tais como: redes, postes, medidores, SIGFI, MIGDI etc.

**Observação:** Somente serão aceitas obras iniciadas a partir da data de assinatura do primeiro Contrato de Operacionalização no âmbito do MLA celebrado com a Eletrobras, conforme estabelecido no Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia.

**Atenção:**

1. É importante que o Agente Executor esteja ciente que serão aceitas somente obras / ODIIs concluídas e seus respectivos consumidores ligados, incluindo a instalação dos condutores e seus acessórios até a unidade consumidora. Portanto, todo o cuidado deve ser tomado no registro dos dados das obras, pois estas informações são utilizadas como referência na inspeção física.
2. Cabe destacar que o Agente Executor deverá formalizar à Eletrobras a conclusão do registro das obras, visando o início do processo para encerramento de crédito.

## 6. PROCESSO DE INSPEÇÃO FÍSICA DE OBRAS

Para a confirmação de que as obras registradas na Eletrobras foram devidamente executadas, a Eletrobras realiza visitas técnicas *in loco*, denominadas Inspeções Físicas de Obras.

As inspeções são realizadas a critério da Eletrobras, conforme estabelecido no Manual de Operacionalização do Programa, editado pelo MME.

Quando do término do registro das obras de um Contrato, o Agente Executor deverá solicitar a realização da inspeção física final, por meio de mensagem ao endereço eletrônico [mla@eletrobras.com](mailto:mla@eletrobras.com), conforme modelo a seguir:

*Prezado Senhor,*

*Tendo em vista a conclusão das obras e registro junto à Eletrobras dos dados de todas as ODIIs referentes ao Contrato de Operacionalização ECM-XXX/XXXX – AGENTE EXECUTOR Xª TRANCHE, solicitamos a programação da Inspeção Física Final do referido contrato.*

*Atenciosamente,*

Caso o Agente Executor não formalize a solicitação de inspeção física final, a Eletrobras tomará as medidas previstas para o encerramento de crédito.

O processo se inicia com a definição do conjunto de obras que será objeto da inspeção física (fechamento do lote de obras). Ressalta-se que a partir desse momento não será permitida a inclusão, modificação ou exclusão de obras do lote.

Em função do grande número de obras executadas e sua distribuição geográfica, características que podem inviabilizar a comprovação de todo o universo, a Eletrobras pode adotar a forma amostral para determinação das obras a serem inspecionadas.

Para a seleção da amostra de obras, a Eletrobras utiliza ferramenta computacional que leva em consideração o volume, as características e a localização física das obras, empregando o conceito de amostragem estratificada.

**Atenção:** É imperativo o envio pelo Agente Executor das coordenadas geográficas dos sistemas de geração instalados em graus decimais (por exemplo: Latitude -22,901562 e Longitude -43,179265), que subsidiará o processo de inspeção física. Cabe ressaltar que erros no registro dessas informações poderão resultar em glosas.

Definida a amostra, a relação das obras a serem inspecionadas é encaminhada ao Agente Executor para a elaboração do roteiro, preparação de toda a logística e disponibilização dos documentos e demais informações necessárias para a inspeção física, incluindo o envio antecipado à Eletrobras, por meio eletrônico, dos registros fotográficos dos sistemas de geração selecionados na amostra (ver item 7).

Com base no roteiro estabelecido pelo Agente Executor, é realizada a visita às obras para comprovação de que foram executadas de acordo com o registrado e que se enquadram nos critérios de atendimento do Programa Mais Luz para a Amazônia. O trabalho de inspeção física de obras poderá ser realizado também durante feriados e finais de semana, devendo o Agente Executor fornecer, da mesma forma, logística, recursos humanos e materiais para a realização dos serviços.

Se no decorrer da inspeção física for constatada alguma obra que não apresente condições adequadas de ser inspecionada devido a problemas de força maior, tais como: condições climáticas adversas, interdição de estradas etc, a Eletrobras poderá adotar os procedimentos de substituição da obra (por outra de igual relevância, do mesmo estrato amostral, a ser visitada na mesma inspeção) ou de revisita da obra em momento posterior.

Considerando os resultados obtidos em campo, as taxas de aprovação das obras são determinadas segundo o conceito de amostragem estratificada.

Manual de Operacionalização Técnica MLA - Registro e Inspeção de Obras – Versão 1

No caso de uma ou mais obras deixarem de ser inspecionadas em função da impossibilidade de acesso, as suas taxas de aprovação serão calculadas provisoriamente com as respectivas metas físicas sendo glosadas. Após a revisita da obra, as taxas de aprovação das obras serão recalculadas considerando os resultados obtidos em campo.

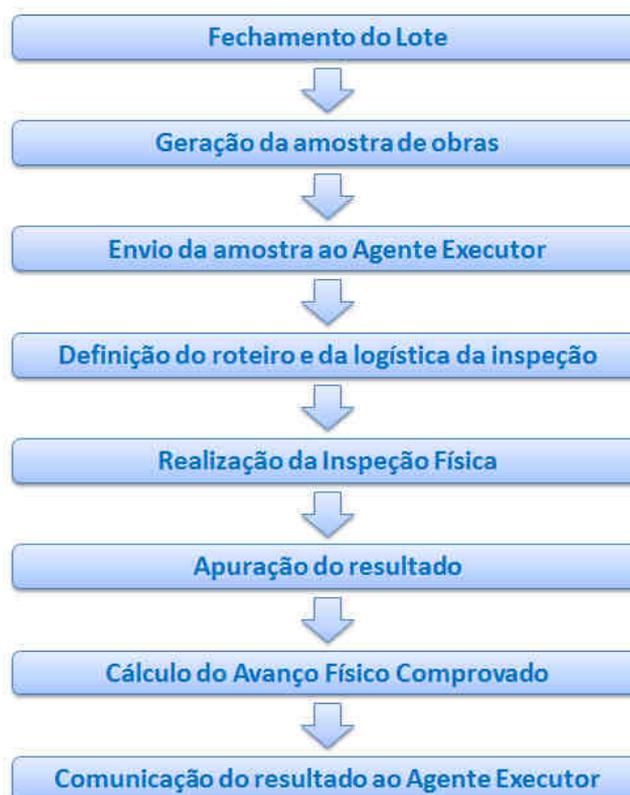
Para a determinação do percentual de realização física do contrato, é utilizado o Avanço Físico, medida percentual do nível de execução do contrato em relação às metas físicas previstas.

Para tanto é considerado o índice Valor de Referência - VR (indicador da quantidade de trabalho aplicado na execução de obra), a quantidade de consumidores atendidos, *kits* de instalação interna implantados e as metas físicas relacionadas à geração de energia elétrica com fontes renováveis.

Após a determinação das taxas de aprovação das obras é calculado o Avanço Físico Comprovado da inspeção. A metodologia adotada para esse cálculo é apresentada no item 9 deste Manual.

De posse do Avanço Físico Comprovado e das informações obtidas em campo é elaborado um relatório que é encaminhado à área financeira da Eletrobras. Também é enviada correspondência ao Agente Executor apresentando o resultado da inspeção física, bem como apontando os problemas, porventura encontrados.

O processo de inspeção física é apresentado de forma gráfica sintética no fluxograma a seguir:



## 7. REQUISITOS BÁSICOS PARA INSPEÇÃO FÍSICA DE OBRAS

### **A - O Agente Executor deverá disponibilizar os seguintes documentos e informações para o início das inspeções:**

- Cópia das plantas atualizadas dos sistemas elétricos construídos, com um nível de detalhamento que permita a identificação da obra, localização geográfica, características técnicas e identificação dos consumidores;
- Relação com os nomes dos consumidores ligados, número de identificação da respectiva unidade consumidora e, se for o caso, do medidor, discriminando os que receberam o *kit* de instalação interna;
- Histórico de consumo de energia das unidades consumidoras, quando o atendimento previr a instalação de medidor;
- Relatório do sistema de gestão comercial ou documento similar que comprove a data de ligação da unidade consumidora;
- Relação dos materiais e equipamentos efetivamente empregados nos projetos;
- Documentação apresentando as especificações técnicas dos equipamentos efetivamente empregados nos projetos;
- Documentos comprobatórios das medições intermediárias, de encerramento dos serviços de construção realizados e de comissionamento da obra, devidamente assinados pelos representantes do Agente Executor;
- Relatório de conclusão da obra ou equivalente que apresente a totalização das metas físicas executadas e as datas de início e fim da obra;
- Documento contendo as coordenadas geográficas de cada sistema de geração (no caso de SIGFI, de cada unidade consumidora com sua respectiva identificação). A Eletrobras adotará como padrão o formato de coordenadas geográficas em graus decimais (por exemplo: Latitude -22,901562 e Longitude -43,179265); e
- Registros fotográficos do sistema de geração implantado (detalhe dos equipamentos e tomada geral que permita a identificação do atendimento).

**Observação:** A indisponibilidade da documentação referente a qualquer projeto do conjunto de obras a ser inspecionado, poderá resultar em glosa.

### **B - O Agente Executor deverá fornecer facilidades para acesso às obras e às informações, observando as seguintes condições:**

- Deverão estar disponíveis meios de transporte (terrestres, fluviais etc) adequados às condições de acesso das equipes às obras. Preferencialmente, estes meios deverão ser identificados pelo logo do Agente Executor; e

- Os profissionais do Agente Executor que fiscalizaram as obras selecionadas deverão estar disponíveis na sede ou nas localidades onde as obras foram executadas para acompanhar a equipe de inspeção da Eletrobras, em virtude do conhecimento da região e da localização das obras. Além de serem capacitados, habilitados e autorizados, deverão dispor das ferramentas e chaves necessárias para acesso aos sistemas de geração.

## **8. SITUAÇÕES QUE RESULTAM EM GLOSA PARCIAL OU INTEGRAL DAS OBRAS VISITADAS DURANTE O PROCESSO DE INSPEÇÃO FÍSICA**

- Obra localizada no perímetro urbano;
- Obra realizada após o registro da ODI junto à Eletrobras;
- Obra que apresenta consumidores anteriormente atendidos pelo Agente Executor e que foram novamente considerados e informados à Eletrobras, seja por alteração do ponto de entrega ou qualquer outra razão (excetuando-se casos de atendimentos anteriores por geração de energia elétrica a partir de fontes de energia não renovável em regiões remotas);
- Obra executada e não energizada (antes da entrada em operação);
- Obra concluída e energizada até o ponto de entrega, porém sem existência, no campo, dos consumidores informados pelo Agente Executor à Eletrobras (inexistência de domicílio);
- Obra concluída e energizada até o ponto de entrega, com a existência de consumidores estabelecidos, porém não atendidos (sem a instalação dos condutores e seus acessórios até a unidade consumidora);
- Obra concluída e energizada que não beneficie consumidores do Programa MLA;
- Participação financeira do consumidor na realização total ou parcial da obra, tal como na instalação do *kit* de instalação interna, no padrão de entrada etc.;
- Obra registrada incluindo medidor de energia, mas encontrada em campo com consumidor ligado sem medidor. Nesta situação, a meta física referente ao medidor será glosada;
- Obra sem documentação adequada, impedindo sua caracterização, identificação ou localização (ver item 7 deste Manual);
- Obra não localizada pelos profissionais do Agente Executor ou falta de meio de transporte adequado à condição de acesso, que impeça a inspeção da obra;
- Obra com indisponibilidade de acesso aos sistemas de geração, em função de falta de ferramental adequado (chave para acesso à sala de baterias, chave para abertura de armário de equipamentos etc.);
- Obra em que os dados constatados em campo tenham características técnicas inferiores às registradas junto à Eletrobras;

- Obra com data de início anterior à vigência do contrato (ver observação do item 5 deste Manual);
- Obra com data de fim posterior ao término do prazo de aplicação de recursos do contrato;
- Obra de atendimento a casa em construção; e
- Contra poste informado à Eletrobras como poste de rede.

**Observação:** Outras situações não relatadas neste Manual serão avaliadas de acordo com os critérios e procedimentos apresentados no Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia, as condições contratuais e o previsto no Programa de Obras aprovado.

## 9. METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DO AVANÇO FÍSICO DAS OBRAS

Para o cálculo do Avanço Físico relativo a um conjunto de obras do Programa de Obras contratado entre o Agente Executor e a Eletrobras serão consideradas as diversas características dos projetos executados. Neste cálculo serão contempladas as parcelas, pertencentes ao contrato, referentes a sistemas de geração, minirredes e *kits* de instalação interna.

A fórmula a seguir apresenta esse cálculo abrangendo o somatório das diversas parcelas consideradas, com as ponderações pelos percentuais de participação dos seus custos individuais, em relação ao valor total do contrato.

$$A. F. = \left( \frac{C_{GER}}{C_{TOT}} \times AF_{GER} \right) + \left( \frac{C_{MR}}{C_{TOT}} \times AF_{MR} \right) + \left( \frac{C_{KIT}}{C_{TOT}} \times AF_{KIT} \right) \%$$

Onde:

$C_{GER}$  – Custo total dos sistemas de geração;

$C_{MR}$  – Custo total de minirredes;

$C_{KIT}$  – Custo total dos *kits* de instalação interna;

$C_{TOT}$  - Custo total do contrato entre o Agente Executor e a Eletrobras ( $C_{TOT} = C_{GER} + C_{MR} + C_{KIT}$ );

$AF_{GER}$  – Avanço Físico de sistemas de geração;

$AF_{MR}$  – Avanço Físico de minirredes; e.

$AF_{KIT}$  – Avanço Físico de *kits* de instalação interna.

### 9.1. Cálculo do Avanço Físico de Sistemas de Geração

Para o cálculo de Avanço Físico de Sistemas de Geração relativo a um conjunto de obras, serão consideradas as quantidades e as especificações das gerações. A metodologia adotada para Sistemas de Geração é a seguinte:

### 9.1.1. Cálculo do Avanço Físico a Comprovar

$$\text{A. F. a Comprovar de Sistemas de Geração} = \sum \left[ \frac{C_{GER_n}}{C_{GER}} \times \frac{Qte_{GER_n} \text{ registrada}}{Qte_{GER_n} \text{ contratada}} \right] \%$$

Onde:

$C_{GER_n}$  - Custo total dos sistemas de geração tipo "n";

$C_{GER}$  - Custo total dos sistemas de geração contratados; e

$Qte_{GER_n}$  - Quantidade de gerações do tipo "n".

#### EXEMPLO

Seja um Agente Executor que tenha as seguintes metas previstas no contrato:

Tipo	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo total (R\$)
SIGFI 45	800	25.000	20.000.000
SIGFI 80	50	45.000	2.250.000
			<b>22.250.000</b>

O Agente Executor apresenta como realizada parte do contrato com os seguintes valores:

Tipo	Quantidade
SIGFI 45	240
SIGFI 80	15

De acordo com a metodologia apresentada, procede-se ao cálculo do Avanço Físico a Comprovar:

$$\text{SIGFI 45} \rightarrow \frac{C_{GER_{SIGFI45}}}{C_{GER}} \times \frac{Qte_{GER_{SIGFI45}} \text{ registrada}}{Qte_{GER_{SIGFI45}} \text{ contratada}} = \frac{20.000.000}{22.250.000} \times \frac{240}{800} = 26,97\%$$

$$\text{SIGFI 80} \rightarrow \frac{C_{GER_{SIGFI80}}}{C_{GER}} \times \frac{Qte_{GER_{SIGFI80}} \text{ registrada}}{Qte_{GER_{SIGFI80}} \text{ contratada}} = \frac{2.250.000}{22.250.000} \times \frac{15}{50} = 3,03\%$$

$$\text{A. F. a Comprovar de Sistemas de Geração} = 26,97\% + 3,03\% = 30,00\%$$

### 9.1.2. Cálculo do Avanço Físico Comprovado

De modo similar ao Avanço Físico a Comprovar, o Avanço Físico Comprovado de Sistemas de Geração leva em consideração as quantidades e as especificações das gerações, só que nesse caso são consideradas também as informações comprovadas pela Eletrobras durante a inspeção física.

Manual de Operacionalização Técnica MLA - Registro e Inspeção de Obras – Versão 1

Como relatado anteriormente neste Manual, em função do grande número de obras executadas e sua distribuição geográfica, a Eletrobras pode adotar a forma amostral para determinação das obras a serem inspecionadas, empregando o conceito de amostragem estratificada.

Utilizando ferramenta computacional estatística, o lote de obras para inspeção é dividido em estratos, buscando obter conjuntos mais homogêneos. Para cada estrato são selecionadas unidades a serem inspecionadas e, após a inspeção, os resultados obtidos em campo são extrapolados para o restante do estrato.

No exemplo anterior, as obras fechadas em lote e selecionadas pela ferramenta computacional de geração da amostra apresentam as características exibidas no quadro abaixo:

Nº de Sistemas de Geração no Lote de Inspeção	Estrato	Nº de Sistemas de Geração no Estrato	Nº de Sistemas de Geração na Amostra
255	1	71	3
	2	102	3
	3	82	4

Considerando essas informações e os dados verificados *in loco* pela equipe de inspeção física da Eletrobras, será calculado o Avanço Físico Comprovado como descrito a seguir:

- a) Supondo que as obras inspecionadas apresentaram os seguintes valores aprovados:

Amostra de obras			
Estrato	Identificação Sistema de Geração	Registro	Campo
1	SIST009	1	1
	SIST123	1	0,9
	SIST056	1	1
2	SIST023	1	1
	SIST204	1	1
	SIST245	1	1
3	SIST045	1	1
	SIST089	1	0
	SIST133	1	1
	SIST059	1	1

Cabe ressaltar que os sistemas de geração podem ser comprovados em campo parcialmente, nesse caso, a variável aprovada apresentará valor fracionado.

- b) Para cada estrato da amostra é calculado um valor médio, antes e depois da inspeção física. Para o cálculo da taxa de aprovação das obras é necessário que sejam feitas estimativas de sistemas de geração que irão representar o lote registrado e

comprovado em campo. Para tal, é multiplicada a média dos sistemas de geração, calculada para cada estrato da amostra, pela quantidade de obras no lote em cada estrato. Esta quantidade de obras em cada estrato do lote é representada pela variável NGH.

Sistemas de Geração Amostra de Obras				Média Sistemas de Geração por Estrato		NGH	Sistemas de Geração Estimados	
Estrato	Identificação Sistema de Geração	Registro	Campo	Registro	Campo		Registro	Campo
1	SIST009	1	1	1,00	0,97	71	71,00	68,63
	SIST123	1	0,9					
	SIST056	1	1					
2	SIST023	1	1	1,00	1,00	102	102,00	102,00
	SIST204	1	1					
	SIST245	1	1					
3	SIST045	1	1	1,00	0,75	82	82,00	61,50
	SIST089	1	0					
	SIST133	1	1					
	SIST059	1	1					
<b>Somatório</b>							<b>255,00</b> <b>(a)</b>	<b>232,13</b> <b>(b)</b>

A Taxa de Aprovação dos sistemas de geração é calculada pela relação entre o somatório do "GER estimado campo" e o somatório do "GER estimado registro", ou seja, a relação  $\frac{(b)}{(a)}$  determinará o índice de comprovação de VR das obras submetidas à Inspeção Física.

$$Taxa\ de\ Aprovação_{GER} = \frac{\sum GER\ estimado\ campo}{\sum GER\ estimado\ registro} = \frac{232,13}{255,00} = 0,9103$$

Nesse exemplo, a taxa de aprovação das obras de geração é de 91,03%.

Assim, o **Avanço Físico Comprovado de Sistemas de Geração** será:

$$A.F.\ Comprovado_{GER} = A.F.\ a\ Comprovar_{GER} \times Taxa\ de\ Aprovação_{GER}$$

No exemplo em questão:

$$A.F.\ Comprovado_{GER} = 30\% \times 0,9103 = 27,31\%$$

## 9.2. Cálculo do Avanço Físico de Minirredes

Para o cálculo do Avanço Físico de Minirredes relativo a um conjunto de obras, serão consideradas duas componentes: a quantidade de trabalho aplicado na execução das obras, segundo valores estabelecidos na Tabela de Valores de Referência a seguir, e o número de consumidores atendidos por essas obras.

Atividade		VR
1	Levantamento de poste equipado (exceto de entrada de serviço)	30
2	Lançamento de condutor (por fase ou neutro, por km)	55
3	Instalação do padrão de entrada de serviço	10

A metodologia adotada para Minirredes é demonstrada a seguir.

### 9.2.1. Cálculo do Avanço Físico a Comprovar

O Avanço Físico a Comprovar adotado para Minirredes corresponde à média aritmética de suas componentes “Valor de Referência (VR)” e “Número de Consumidores Atendidos”, que são obtidas por meio da metodologia descrita a seguir:

#### A – Componente “Valor de Referência”:

a) Será calculado o Valor de Referência (VR) para o total de obras prevista no Programa de Obras contratado com o Agente Executor, segundo a expressão a seguir:

$$(c) = \sum_{k=1}^n Qp_k \times VR_k$$

Onde:

n – número total de atividades;

k – atividade considerada vinculada à execução da meta física correspondente;

$Qp_k$  – quantitativo de metas físicas previstas no Programa de Obras, vinculadas à atividade k; e

$VR_k$  – número de Valores de Referência da atividade k, conforme tabela.

b) O mesmo cálculo será feito para o conjunto de obras registrado junto à Eletrobras pelo Agente Executor, segundo a expressão seguinte:

$$(d) = \sum_{k=1}^n Qr_k \times VR_k$$

Onde:

$Qr_k$  – quantitativo de metas físicas registradas como realizadas, vinculadas à atividade k.

Dessa forma, a relação  $\frac{(d)}{(c)} \times 100\%$  determinará o **Avanço Físico a Comprovar** da Componente **Valor de Referência**.

**B – Componente “Número de Consumidores Atendidos”:**

a) Será verificado o número de consumidores a serem atendidos por minirredes pelo Programa de Obras contratado (g).

b) Da mesma forma será verificado o número de consumidores atendidos por minirredes do conjunto de obras informado à Eletrobras pelo Agente Executor (h).

Dessa forma, a relação  $\frac{(h)}{(g)} \times 100\%$  determinará o **Avanço Físico a Comprovar** da Componente **Número de Consumidores Atendidos**.

Assim sendo, o **Avanço Físico a Comprovar de Minirredes** será determinado pela expressão:

$$\text{A. F. a Comprovar de Minirredes} = \frac{\text{A. F. a Comprovar}_{VR} + \text{A. F. a Comprovar}_{Cons}}{2}$$

**EXEMPLO**

Seja um Agente Executor que tenha as seguintes metas previstas no contrato:

Sistemas de Geração MIGDIs	20
Postes (exceto de entrada de serviço)	170
Condutores por km e por fase	7,40
Padrões de Entrada	340

O Agente Executor apresenta como realizada parte do contrato com os seguintes valores:

Sistemas de Geração MIGDIs	16
Postes (exceto de entrada de serviço)	149
Condutores por km e por fase	6,57
Padrões de Entrada	306

De acordo com a metodologia apresentada, procede-se ao cálculo do Avanço Físico a Comprovar de Minirredes:

Total do Contrato			
Atividade	Quant.	VR unitário	VR Totais
Levantamento de Poste Equipado	170	30	5.100
Lançamento de Condutor (por fase e por km)	7,40	55	407,00
Instalação de Padrão de Entrada de Serviço	340	10	3.400
Nº de Consumidores de Minirredes (g)	340	-	-
			8.907,00 (c)

<b>Metas Físicas apresentadas para inspeção (lote)</b>			
<b>Atividade</b>	<b>Quant.</b>	<b>VR unitário</b>	<b>VR Totais</b>
Levantamento de Poste Equipado	149	30	4.470
Lançamento de Condutor (por fase e por km)	6,57	55	361,35
Instalação de Padrão de Entrada de Serviço	306	10	3.060
Nº de Consumidores de Minirredes <b>(h)</b>	306	-	-
			<b>7.891,35 (d)</b>

<b>Avanço Físico a Comprovar de Minirredes</b>	<b>%</b>
Avanço Físico a Comprovar <sub>VR</sub> = $[(d)/(c)] \times 100\%$	88,6
Avanço Físico a Comprovar <sub>Cons</sub> = $[(h)/(g)] \times 100\%$	90,0
A. F. a Comprovar de Minirredes = $\frac{\text{A. F. a Comprovar}_{VR} + \text{A. F. a Comprovar}_{Cons}}{2}$	89,3

### 9.2.2. Cálculo do Avanço Físico Comprovado

De modo similar ao Avanço Físico a Comprovar, o Avanço Físico Comprovado de Minirredes leva em consideração as suas componentes “Valor de Referência (VR)” e “Número de Consumidores Atendidos”, só que nesse caso tomam-se como base as informações constatadas pela Eletrobras durante a inspeção física amostral.

Supondo o exemplo, que os consumidores e metas físicas de minirredes tenham sido registrados em 16 obras associadas à MIGDIs e que 5 dessas obras foram selecionadas pela ferramenta computacional de geração da amostra para inspeção física, o Avanço Físico Comprovado de Minirredes seria calculado como descrito a seguir:

#### A – Componente “Valor de Referência”:

<b>Amostra de Obras</b>			<b>Média dos VRs por Estrato</b>		<b>NGH</b>	<b>VR Estimado</b>		
<b>Estrato</b>	<b>ODI</b>	<b>VR</b>		<b>Registro</b>		<b>Campo</b>	<b>Registro</b>	<b>Campo</b>
		<b>Registro</b>	<b>Campo</b>					
1	M08	341,80	341,80	429,41	408,41	11	4.723,51	4.492,51
	M05	517,02	475,02					
2	M02	651,35	583,98	752,21	718,85	5	3.761,05	3.594,25
	M14	652,58	619,87					
	M04	952,70	952,70					
<b>Somatório</b>							<b>8.484,56 (e)</b>	<b>8.086,76 (f)</b>

Manual de Operacionalização Técnica MLA - Registro e Inspeção de Obras – Versão 1

A *Taxa de Aprovação de VR* das obras é calculada pela relação entre o somatório do “VR estimado campo” e o somatório do “VR estimado registro”, ou seja, a relação  $\frac{(f)}{(e)}$  determinará o índice de comprovação de VR das obras submetidas à Inspeção Física.

$$Taxa\ de\ Aprovação_{VR} = \frac{\sum VR\ estimado\ campo}{\sum VR\ estimado\ registro} = \frac{8.086,76}{8.484,56} = 0,9531$$

Nesse exemplo, a taxa de aprovação de VR das obras é de 95,31%.

Deste modo, o **Avanço Físico Comprovado para a componente VR** será:

$$A.F.\ Comprovado_{VR} = A.F.\ a\ Comprovar_{VR} \times Taxa\ de\ Aprovação_{VR}$$

No exemplo em questão,  $A.F.\ Comprovado_{VR} = 88,6\% \times 0,9531 = 84,44\%$ .

### B – Componente “Número de Consumidores Atendidos”:

Amostra de Obras				Média dos consumidores por Estrato		NGH	Consumidores Estimados	
Estrato	ODI	Consumidor		Registro	Campo		Registro	Campo
		Registro	Campo					
1	M08	10	10	14,5	13,5	11	159,5	148,5
	M05	19	17					
2	M02	21	20	39,0	38,0	5	195,0	190,0
	M14	26	24					
	M04	70	70					
<b>Somatório</b>							<b>354,5 (i)</b>	<b>338,5 (j)</b>

A *Taxa de Aprovação de Consumidores* das obras é calculada pela relação entre o somatório de “Consumidores estimados campo” e o somatório de “Consumidores estimados registro”, ou seja, a relação  $\frac{(j)}{(i)}$  determinará o índice de confirmação de Consumidores das obras submetidas à Inspeção Física.

$$Taxa\ de\ Aprovação_{Cons} = \frac{\sum Consumidores\ estimado\ campo}{\sum Consumidores\ estimado\ registro} = \frac{338,5}{354,5} = 0,9549$$

Nesse exemplo, a taxa de aprovação de Consumidores das obras é de 95,49%.

De maneira análoga, o **Avanço Físico Comprovado para a componente Consumidores** será:

$$A.F.\ Comprovado_{Cons} = A.F.\ a\ Comprovar_{Cons} \times Taxa\ de\ Aprovação_{Cons}$$

No exemplo em questão,  $A. F. Comprovado_{Cons} = 90\% \times 0,9549 = 85,94\%$ .

Considerando os cálculos obtidos para as duas componentes, o **Avanço Físico Comprovado de Minirredes** do conjunto de obras será determinado pela expressão:

$$A. F. Comprovado \text{ de Minirredes} = \frac{A. F. Comprovado_{VR} + A. F. Comprovado_{Cons}}{2}$$

Dessa forma, para o exemplo apresentado, tem-se:

$$A. F. Comprovado \text{ de Minirredes} = \frac{84,44\% + 85,94\%}{2} = 85,19\%$$

### 9.3. Cálculo do Avanço Físico de Kits de Instalação Interna

Para o cálculo do Avanço Físico de *Kits* de Instalação Interna relativos a um conjunto de obras, será considerada a quantidade de *kits* contratada, registrada, selecionada na amostra e comprovada em campo. A metodologia adotada é descrita a seguir:

#### 9.3.1. Cálculo do Avanço Físico a Comprovar

$$A. F. \text{ a Comprovar de Kits} = \frac{\sum \text{Kits registrados}}{\sum \text{Kits contratados}} \%$$

#### EXEMPLO

Seja um Agente Executor que tenha no contrato previstos 340 *Kits* de Instalação Interna e apresente como realizada uma parte do contrato, registrando como instalados 306 *Kits*.

Desse modo, o Avanço Físico a Comprovar de *Kits* será:

$$A. F. \text{ a Comprovar de Kits} = \frac{306}{340} \% = 90\%$$

#### 9.3.2. Cálculo do Avanço Físico Comprovado

O Avanço Físico Comprovado de *Kits* de Instalação Interna será calculado levando em consideração as informações comprovadas pela Eletrobras durante a inspeção física amostral.

Supondo que no exemplo anterior de minirredes, os 306 *Kits* de Instalação Interna tenham sido registrados em 16 obras e que as obras selecionadas pela ferramenta computacional de geração da amostra tenham apresentado os números exibidos no quadro a seguir:

Amostra de Obras				Média dos Kits de Instalação por Estrato		NGH	Kits de Instalação Estimados	
Estrato	ODI	Kits de Instalação		Registro	Campo		Registro	Campo
		Registro	Campo					
1	M08	10	10	14,5	13,5	11	159,5	148,5
	M05	19	17					
2	M02	21	20	39,0	38,0	5	195,0	190,0
	M14	26	24					
	M04	70	70					
<b>Somatório</b>							<b>354,5 (k)</b>	<b>338,5 (l)</b>

A Taxa de Aprovação de Kits de Instalação Interna das obras é calculada pela relação entre o somatório de "Kits estimados Campo" e o somatório de "Kits estimados Registro", ou seja, a relação  $\frac{(l)}{(k)}$  determinará o índice de confirmação de Kits das obras submetidas à Inspeção Física.

$$Taxa\ de\ Aprovação_{kits} = \frac{\sum Kits\ estimados\ campo}{\sum Kits\ estimados\ registro} = \frac{338,5}{354,5} = 0,9549$$

Nesse exemplo, a taxa de aprovação de Kits de Instalação Interna das obras é de 95,49%.

Assim, o **Avanço Físico Comprovado de Kits de Instalação Interna** será:

$$A.F.\ Comprovado_{kits} = A.F.\ a\ Comprovar_{kits} \times Taxa\ de\ Aprovação_{kits}$$

No exemplo em questão:

$$A.F.\ Comprovado_{kits} = 90\% \times 0,9549 = 85,94\%$$

No caso de kits de instalação interna associados a SIGFIs, é utilizada metodologia de cálculo similar.

## 10. DEVOLUÇÃO DE ODIs

As solicitações de alteração de dados ou exclusão de ODIs já informadas à Eletrobras, por interesse do Agente Executor, deverão seguir os procedimentos definidos no Manual de Operacionalização Técnica MLA – Apresentação das Obras Concluídas.

## 11. SOLICITAÇÃO DE ALTERAÇÃO DAS METAS CONTRATUAIS

Durante a execução do contrato, o Agente Executor pode solicitar a alteração de metas contratuais (físicas e/ou prazos), desde que atendidas às condições estabelecidas no Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia.

Manual de Operacionalização Técnica MLA - Registro e Inspeção de Obras – Versão 1

Para tal, o Agente Executor deverá encaminhar correspondência formal à Eletrobras, solicitando as alterações ao contrato com as devidas justificativas.

Adicionalmente, deverão ser encaminhadas as planilhas do Programa de Obras (disponibilizadas pelo MME), contemplando as alterações propostas, ao endereço eletrônico [mla@eletrobras.com](mailto:mla@eletrobras.com).

Se aprovadas pelo MME, após análise da Eletrobras, as alterações propostas constituirão um Aditivo Contratual.

## 12. OUTRAS INFORMAÇÕES

Esclarecimentos adicionais podem ser encaminhados à Eletrobras por meio do endereço eletrônico [mla@eletrobras.com](mailto:mla@eletrobras.com).

**Nota Importante:** Este Manual poderá sofrer revisões visando seu aperfeiçoamento. Toda vez que ocorrer a edição de uma nova versão, esta será encaminhada, por meio de mensagem eletrônica, ao Agente Executor.

**Observação:** Outras situações não relatadas neste Manual serão avaliadas de acordo com os critérios e procedimentos apresentados no Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia, as condições contratuais e o previsto no Programa de Obras aprovado.





MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

