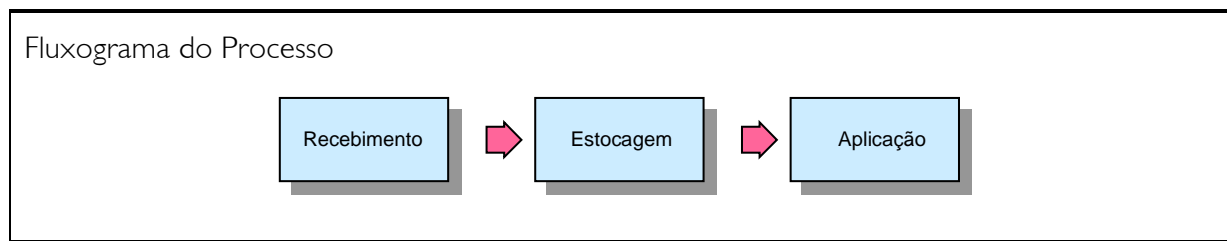


Análise dos Resultados			BR 015
Serviço	Instalação elétrica- enfição, condutor elétrico, com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de kit	Código: 37.13.1.1.2.0.0	
Material	Condutor PVC, BWF, 1,5mm <sup>2</sup>	Código: 13.01.02.02.01	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	36 % 1,36 ml/ml
Indicadores Parciais	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida		0 %

Valores de referência adotados - Justificativa
A quantidade adotada como referência foi medida em obra, pois esta bitola em particular não havia sido inicialmente especificada em projeto



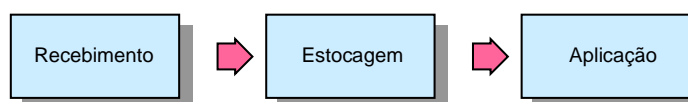
Observações
<p>A quantidade recebida foi verificada por meio de contagem dos rolos de material (cada um com 100m de fio) que chegaram à obra. A quantidade em cada rolo não foi verificada, dado o trabalho necessário (demandando homens e tempo consideráveis) e o fato de haver pouco espaço disponível para que os fios pudessem ser esticados, além das imprecisões do próprio processo. Além disso, cabe ressaltar que os rolos eram lacrados, o que torna esta verificação um tanto dispensável.</p> <p>Os fios de 1,5mm<sup>2</sup> foram medidos em obra, pois não se encontravam inicialmente em projeto. Com isto, aumenta a possibilidade de erros na quantificação.</p> <p>Note-se que os rolos eram diretamente levados para os locais de uso, sem pré-cortes e composição de "kits".</p> <p>Deve ser mencionada a possibilidade de perda devido a "sobra" nas pontas, sobretudo tendo em vista que isto não foi considerado na quantificação do total de material teoricamente necessário. No entanto, não foram feitas verificações que permitissem concluir a porcentagem que isto representa; através de estimativas, chegou-se apenas a um número em torno de 12%.</p> <p>Por fim, cabe colocar que uma parte (não calculada) do material pode ter sido utilizada nas instalações de canteiro, dentro da obra (em fornecimento de energia) e em outros usos não devidos. Além disso, eventual extravio pode ter acontecido.</p>

Análise dos Resultados			BR 015	
Serviço	Instalação elétrica- enfição, condutor elétrico, com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de kit		Código: 37.13.1.1.2.0.0.0	
Material	Condutor PVC, BWF, 2,5mm²		Código: 13.01.02.02.02	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	39 %	1,39 ml/ml
Indicadores Parciais	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida			0 %

## Valores de referência adotados - Justificativa

A quantificação foi feita a partir do projeto. Da mesma forma que no caso dos eletrodutos, onde não havia uma especificação prévia, foram realizadas medições em obra.

## Fluxograma do Processo



## Observações

A quantidade recebida foi verificada por meio de contagem dos rolos de material (cada um com 100m de fio) que chegaram à obra. A quantidade em cada rolo não foi verificada, dado o trabalho necessário (demandando homens e tempo consideráveis) e o fato de haver pouco espaço disponível para que os fios pudessem ser esticados, além das imprecisões do próprio processo. Além disso, cabe ressaltar que os rolos eram lacrados, o que torna esta verificação um tanto dispensável.

Para a quantificação dos fios empregados (com exceção do de 1,5mm<sup>2</sup>), foi seguido o mesmo método mencionado para a quantificação dos eletrodutos (ver análise de eletrodutos de 25 e 32mm). Como consequência, existem as mesmas possibilidades de erro, com a diferença de que, neste caso, é mais difícil detectar eventuais alterações de projeto. Dessa forma, nesta quantificação foi necessário confiar várias vezes nas informações fornecidas pelo encarregado quanto a este aspecto.

Assim como nos demais casos de condutores, deve ser mencionada a possibilidade de perda devido a "sobra" nas pontas, sobretudo tendo em vista que isto não foi considerado na quantificação do total de material teoricamente necessário. No entanto, não foram feitas verificações que permitissem concluir a porcentagem que isto representa; através de estimativas, chegou-se apenas a um número em torno de 12%.

Neste caso, em particular, deve ainda ser ressaltado que, segundo informado pelo encarregado, ao longo da obra chegou a haver falta destes condutores. Como solução adotada apenas

Observações - continuação

temporariamente, teriam sido empregados fios de 4mm<sup>2</sup> em substituição aos de 2,5mm<sup>2</sup>, em quantidades não determinadas. Isto indica que, possivelmente, a perda deste material foi ainda maior, tendo sido parcialmente mascarada como perda de condutores de 4mm<sup>2</sup>.

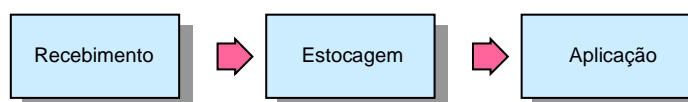
É também possível o consumo em instalações do canteiro, dentro da obra (fornecimento de energia) e em outros usos não devidos. Além disso, eventual extravio pode ter acontecido.

Análise dos Resultados			BR 015
Serviço	Instalação elétrica- enfição, condutor elétrico, com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de kit	Código: 37.13.1.1.2.0.0.0	
Material	Condutor PVC, BWF, 4,0mm <sup>2</sup>	Código: 13.01.02.02.03	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	19 % 1,19 ml/ml
Indicadores Parciais	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida		0 %

## Valores de referência adotados - Justificativa

A quantificação foi feita a partir do projeto. Da mesma forma que no caso dos eletrodutos, onde não havia uma especificação prévia, foram realizadas medições em obra.

## Fluxograma do Processo



## Observações

A quantidade recebida foi verificada por meio de contagem dos rolos de material (cada um com 100m de fio) que chegaram à obra. A quantidade em cada rolo não foi verificada, dado o trabalho necessário (demandando homens e tempo consideráveis) e o fato de haver pouco espaço disponível para que os fios pudessem ser esticados, além das imprecisões do próprio processo. Além disso, cabe ressaltar que os rolos eram lacrados, o que torna esta verificação um tanto dispensável.

Para a quantificação dos fios empregados (com exceção do de 1,5mm<sup>2</sup>), foi seguido o mesmo método mencionado para a quantificação dos eletrodutos (ver análise de eletrodutos de 25 e 32mm). Como consequência, também existem possibilidades de erro, com a diferença de que, neste caso, é mais difícil detectar eventuais alterações de projeto. Dessa forma, nesta quantificação foi necessário confiar totalmente nas informações fornecidas pelo encarregado quanto a este aspecto.

Também cabe ressaltar que a imprecisão de mensuração é maior neste caso, já que o fio de 4mm<sup>2</sup> era muito pouco usado dentro dos apartamentos (local de maior confiabilidade nos levantamentos de quantidades).

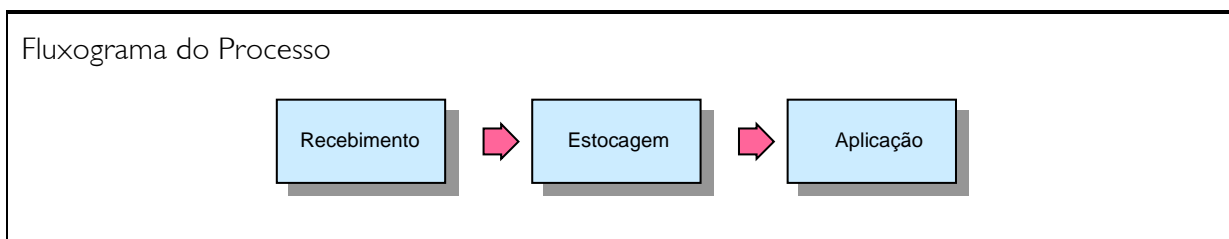
Assim como nos demais casos de condutores, deve ser mencionada a possibilidade de perda devido a "sobra" nas pontas, sobretudo tendo em vista que isto não foi considerado na quantificação do total de material teoricamente necessário. No entanto, não foram feitas verificações que permitissem concluir a porcentagem que isto representa; uma estimativa análoga à feita para os fios de 1,5 e 2,5mm<sup>2</sup> levaria a números menores, em função de ter-se menos "pontos" por metro linear de fio.

### Observações - continuação

Neste caso em particular, deve ainda ser ressaltado que, segundo informado pelo encarregado, ao longo da obra chegou a haver falta de condutores de  $2,5\text{mm}^2$ , e os de  $4\text{mm}^2$  teriam sido empregados em substituição a estes, em quantidades não determinadas. Isto indica que, possivelmente, a perda deste material foi ainda menor, pois do resultado global obtido, uma parcela apenas encobriu a perda dos condutores de  $2,5\text{mm}^2$ .

Análise dos Resultados			BR 015
Serviço	Instalação elétrica- enfição, condutor elétrico, com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de kit	Código: 37.13.1.1.2.0.0.0	
Material	Condutor PVC, BWF, 6,0mm <sup>2</sup>	Código: 13.01.02.02.07	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	0,07 % 1,00 ml/ml
Indicadores Parciais	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida		0 %

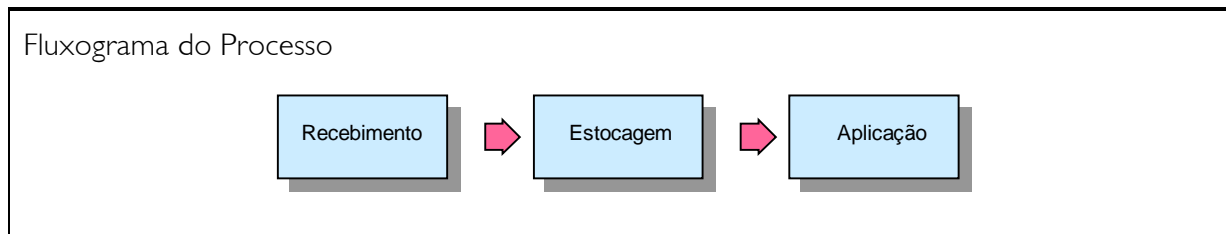
Valores de referência adotados - Justificativa
A quantificação foi feita a partir do projeto. Da mesma forma que no caso dos eletrodutos, onde não havia uma especificação prévia, foram realizadas medições em obra.



Observações
<p>A quantidade recebida foi verificada por meio de contagem dos rolos de material (cada um com 100m de fio) que chegaram à obra. A quantidade em cada rolo não foi verificada, dado o trabalho necessário (demandando homens e tempo consideráveis) e o fato de haver pouco espaço disponível para que os fios pudessem ser esticados, além das imprecisões do próprio processo. Além disso, cabe ressaltar que os rolos eram lacrados, o que torna esta verificação um tanto dispensável.</p> <p>No caso particular dos fios de 6mm<sup>2</sup>, a perda calculada foi praticamente desprezível. Concluiu-se, no entanto, que o resultado obtido deve ser desprezado, tendo em vista que a amostra estudada foi muito pequena. De fato, 468m de fio teriam sido necessários, enquanto 468,35m teriam sido utilizados. Evidentemente, a diferença é bem menor que as próprias imprecisões da análise, por exemplo ao se quantificar os estoques.</p>

Análise dos Resultados			BR 053	
Serviço	Inst. Elétrica - enfição , condutor elétrico, com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de “kits”		Código: 37.13.1.1.2.0.0.0	
Material	Condutor Elétrico ( Fio ) 1,5 mm2		Código: 13.01.00.00.01	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	33 %	1,325 ml/ml
Indicadores Parciais	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida			0 %

Valores de referência adotados - Justificativa
O projeto de elétrica, levando-se em conta todas as alterações com respaldo técnico.



Observações
<p>Durante o recebimento do material foram conferidas as quantidades entregues, de forma que não houve diferenças entre as quantidades pagas e recebidas; portanto a etapa do recebimento pode ser eliminada do fluxograma como fonte de perdas ( a não ser que a quantidade especificada na embalagem do material não correspondesse à real , mas esta verificação não foi realizada).</p> <p>Cabe lembrar que a quantificação teórica de material necessário ao serviço de enfição foi realizada em cima do projeto de elétrica, com critérios que alteram a quantidade realmente necessária (mediu-se em linha reta de ponto a ponto , o que não corresponde à realidade, uma vez que os eletrodutos possuem uma curvatura significativa ).</p> <p>Finalmente, pode-se mencionar que existe uma fração da quantidade necessária que não foi quantificada, que são as pontas dos condutores nas caixas de luz, o que, se levado em conta, reduz a perda global.</p> <p>Fazendo-se uma estimativa do que representam as curvaturas e as pontas de fios nas caixas de luz, chega-se aos seguintes valores:</p> <p>Curvatura = 6% de consumo adicional à linha reta considerada;</p> <p>Pontas de fios nos pontos de luz = 3% do total utilizado de fios;</p> <p>Elimina-se também a possibilidade da não contabilização de fios para as instalações provisórias, visto que a data da vistoria inicia (VI) deste serviço foi realizada após a conclusão das mesmas.</p> <p>Pode-se creditar uma parte do consumo verificado às extensões provisórias ( "gambiarras" ) para a execução da própria obra.</p>

## Observações - continuação

Considerações:

Número de pontos de luz

$$0,2\text{pontos/m}^2 \times 2229\text{m}^2 = 445,8 \text{ pontos}$$

$$4\text{fios/ponto} \times 445,8 = 1337,4\text{pontas}$$

$$1337,4 \times 0,15\text{m} = 200,61\text{m}$$

$$200,61 / ( \underset{\text{fio}}{3290} + \underset{\text{fio}}{3200} ) = 0,031 = 3,1\%$$

$$\underset{\text{fio}}{1.5\text{mm}^2} \quad \underset{\text{fio}}{2.5\text{mm}^2}$$

Estimativa da curvatura

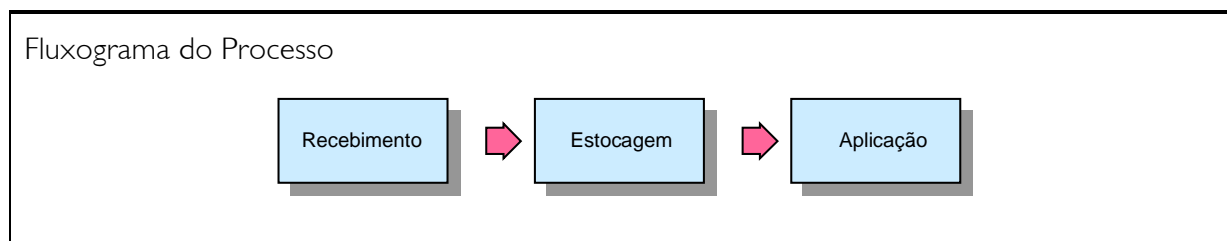
$$9,5\text{m}/9,0\text{m} = 1,055$$

$$0,5/9,0\text{m} = 5,55\%$$



Análise dos Resultados			BR 053	
Serviço	Inst. Elétrica - enfição , condutor elétrico, com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de "kits"		Código: 37.13.1.1.2.0.0.0	
Material	Condutor Elétrico ( Fio ) 2,5 mm2		Código: 13.01.00.00.02	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	21 %	1,21 ml/ml
Indicadores Parciais	Diferença entre a quantidade paga e a quantidade recebida			0 %

Valores de referência adotados - Justificativa
O projeto de elétrica, levando-se em conta todas as alterações com respaldo técnico.



Observações
<p>Durante o recebimento do material foram conferidas as quantidades entregues, de forma que não houve diferenças entre as quantidades pagas e recebidas; portanto a etapa do recebimento pode ser eliminada do fluxograma como fonte de perdas ( a não ser que a quantidade especificada na embalagem do material não correspondesse à real , mas esta verificação não foi realizada).</p> <p>Cabe lembrar que a quantificação teórica de material necessário ao serviço de enfição foi realizada em cima do projeto de elétrica, com critérios que alteram a quantidade realmente necessária (mediu-se em linha reta de ponto a ponto , o que não corresponde à realidade, uma vez que os eletrodutos possuem uma curvatura significativa ).</p> <p>Finalmente, pode-se mencionar que existe uma fração da quantidade necessária que não foi quantificada, que são as pontas dos condutores nas caixas de luz, o que, se levado em conta, reduz a perda global.</p> <p>Fazendo-se uma estimativa do que representam as curvaturas e as pontas de fios nas caixas de luz, chega-se aos seguintes valores:</p> <p>Curvatura = 6% de consumo adicional à linha reta considerada;</p> <p>Pontas de fios nos pontos de luz = 3% do total utilizado de fios;</p> <p>Elimina-se também a possibilidade da não contabilização de fios para as instalações provisórias, visto que a data da vistoria inicia (VI) deste serviço foi realizada após a conclusão das mesmas.</p> <p>Pode-se creditar uma parte do consumo verificado às extensões provisórias ( "gambiarras" ) para a execução da própria obra.</p>

## Observações – continuação

Considerações:

Número de pontos de luz

$$0,2\text{pontos/m}^2 \times 2229\text{m}^2 = 445,8 \text{ pontos}$$

$$4\text{fios/ponto} \times 445,8 = 1337,4\text{pontas}$$

$$1337,4 \times 0,15\text{m} = 200,61\text{m}$$

$$200,61 / ( \underset{\text{fio}}{3290} + \underset{\text{fio}}{3200} ) = 0,031 = 3,1\%$$

$$\underset{1.5\text{mm}^2}{\text{fio}} \quad \underset{2.5\text{mm}^2}{\text{fio}}$$

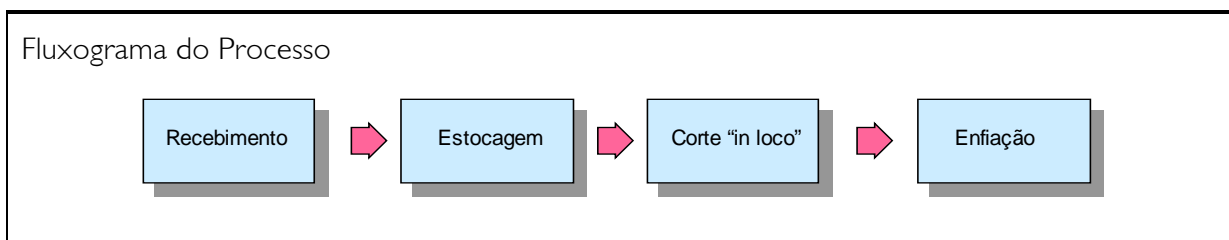
Estimativa da curvatura

$$9,5\text{m}/9,0\text{m} = 1,055$$

$$0,5/9,0\text{m} = 5,55\%$$

Análise dos Resultados			BR 068	
Serviço	Instalação elétrica - enfição, condutor elétrico com porjeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de Kits		Código: 37.13.1.1.2.0.0.0	
Material	Condutor elétrico (fio) isolação não identificada, bwf, 1,5mm		Código: 13.01.01.02.01	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	14 %	1,14 ml/ml
Indicadores	Diferença percentual entre a quantidade paga e a recebida			0,0 %
Parciais	Índice de correção do comprimento dos condutores			-

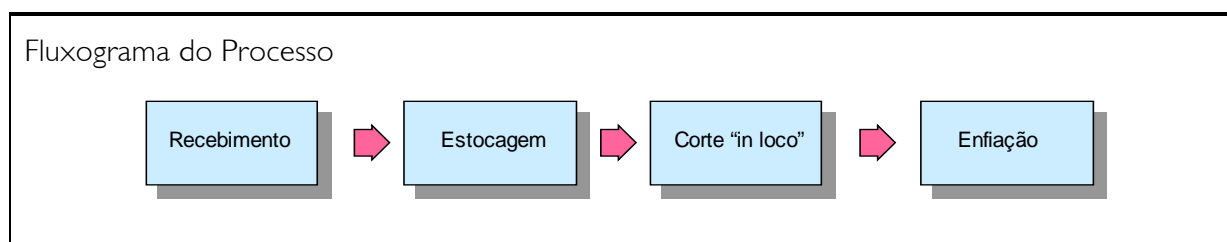
Valores de referência adotados - Justificativa
Utilizou-se o projeto elétrico como fonte de informação, considerando-se todas as alterações ocorridas.



Observações
<p>Verificou-se nos recebimentos que não houve diferença entre a quantidade paga e recebida. Nas raras situações onde houve diferença, esta foi comunicada ao fornecedor e este imediatamente se encarregou de fazer a reposição.</p> <p>O material chegava e era transportado por carrinhos de mão até o almoxarifado, onde ficava estocado. O empreiteiro de elétrica pegava o material com o almoxarife quando precisava.</p> <p>As pontas deixadas para o fechamento dos circuitos apresentavam comprimentos muito superiores ao necessário.</p> <p>Constatou-se diferença entre o que previa o projeto elétrico e o que foi realmente executado.</p>

Análise dos Resultados			BR 068	
Serviço	Instalação elétrica - enfição, condutor elétrico com porjeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de Kits		Código: 37.13.1.1 2.0.0.0	
Material	Condutor elétrico (fio) isolação não identificada, bwf, 4,0mm		Código: 13.01.01.02.03	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	17 %	1,17 ml/ml
Indicadores	Diferença percentual entre a quantidade paga e a recebida			0,0 %
Parciais	Índice de correção do comprimento dos condutores			-

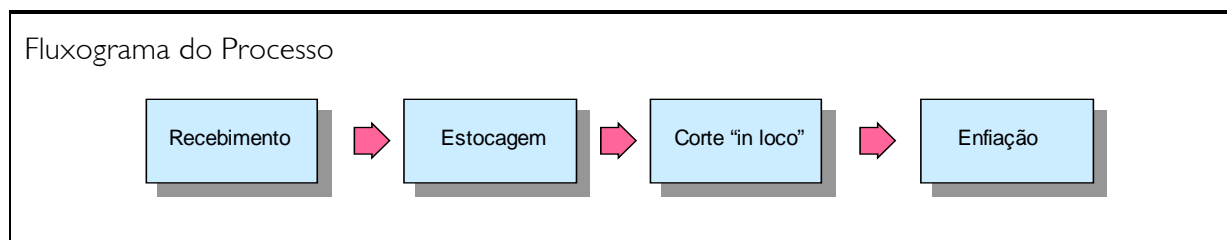
Valores de referência adotados - Justificativa
Utilizou-se o projeto elétrico como fonte de informação, considerando-se todas as alterações ocorridas.



Observações
<p>Verificou-se nos recebimentos que não houve diferença entre a quantidade paga e recebida. Nas raras situações onde houve diferença, esta foi comunicada ao fornecedor e este imediatamente se encarregou de fazer a reposição.</p> <p>O material chegava e era transportado por carrinhos de mão até o almoxarifado, onde ficava estocado. O empreiteiro de elétrica pegava o material com o almoxarife quando precisava.</p> <p>As pontas deixadas para o fechamento dos circuitos apresentavam comprimentos muito superiores ao necessário.</p> <p>Constatou-se diferença entre o que previa o projeto elétrico e o que foi realmente executado.</p>

Análise dos Resultados			BR 068	
Serviço	Instalação elétrica - enfição, condutor elétrico com projeto de elétrica, com conferência da quantidade recebida, sem produção de Kits		Código: 37.13.1.1.2.0.0	
Material	Condutor elétrico (fio) isolação não identificada, bwf, 6,0mm		Código: 13.01.01.02.07	
Indicador Global perdas/consumo		Por serviço	11 %	1,11 ml/ml
Indicadores	Diferença percentual entre a quantidade paga e a recebida			0,0 %
Parciais	Índice de correção do comprimento dos condutores			-

Valores de referência adotados - Justificativa
Utilizou-se o projeto elétrico como fonte de informação, considerando-se todas as alterações ocorridas.



Observações
<p>Verificou-se nos recebimentos que não houve diferença entre a quantidade paga e recebida. Nas raras situações onde houve diferença, esta foi comunicada ao fornecedor e este imediatamente se encarregou de fazer a reposição.</p> <p>O material chegava e era transportado por carrinhos de mão até o almoxarifado, onde ficava estocado. O empreiteiro de elétrica pegava o material com o almoxarife quando precisava.</p> <p>As pontas deixadas para o fechamento dos circuitos apresentavam comprimentos muito superiores ao necessário.</p> <p>Constatou-se diferença entre o que previa o projeto elétrico e o que foi realmente executado.</p>