

MINUTA NIE/DIMEL XXX/XX  
PROCEDIMENTOS PARA TANQUES FIXOS HORIZONTAIS

SUMÁRIO

- 1 – OBJETIVO
- 2 – CAMPO DE APLICAÇÃO
- 3 – RESPONSABILIDADE
- 4 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
- 5 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
- 6 – SIGLAS
- 7 – DEFINIÇÕES
- 8 – CONDIÇÕES PARA MEDIÇÃO DOS TANQUES HORIZONTAIS
- 9 – EQUIPAMENTOS
- 10 – MEDIÇÃO
- 11 - GENERALIDADES
- 12 – ANEXOS:
  - A) Tabela de coeficientes para volumes parciais para tanques cilíndricos horizontais com e sem inclinação e tanques esféricos.
  - B) **Formulários em fase de aprovação.**

1 OBJETIVO

Esta norma estabelece os procedimentos que devem ser observados, quando da realização das medições efetuadas nos reservatórios fixos horizontais, destinados a medir produtos a granel, visando a arqueação dos mesmos.

2 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica aos Técnicos do Inmetro e da RBLMQ-I, executores dos serviços de arqueação de tanques.

3 – RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela revisão desta norma é do Inmetro/Dimel.

4 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- OIML R 71 – Tanques fixos de Armazenamento – Prescrições Gerais
- ISO/DIS 12917 – 1 – Calibration of horizontal cylindrical tanks – Manual methods
- ISO/DIS 12917 – 2 – Calibration of horizontal cylindrical tanks – Internal electro-optical distance-ranging method
- NBR 7821 – Tanques Soldados Para Armazenamento de Petróleo e Derivados
- NR 13 – Caldeiras e vasos de pressão
- NR 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados

## 5 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NIE – DIMEL – 019 – Solicitação de Serviços  
NIE – DIMEL – 021 – Procedimentos Gerais  
FOR – DIMEL – 109 – Solicitação de arqueação de tanque  
FOR – DIMEL – 110 – Informações complementares à solicitação de arqueação de tanque  
FOR – DIMEL – 204 – Termo de compromisso  
FOR – DIMEL – XXX: Formulário de Campo  
FOR – DIMEL – XXX: Certificado de Arqueação  
FOR – DIMEL - XXX: Cálculo para tanque cilíndrico horizontal sem inclinação  
FOR – DIMEL - XXX: Cálculo para tanque cilíndrico horizontal com inclinação

## 6 – SIGLAS

OIML – Organização Internacional de Metrologia Legal  
ISO – Organização Internacional para Padronização  
VIM – Vocabulário Internacional de Metrologia  
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial  
DIMEL – Diretoria de Metrologia Legal  
RBMLQ-I – Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade

## 7 – DEFINIÇÕES

### 7.1 – ARQUEAÇÃO

Conjunto de operações com vistas a determinar o volume, de um reservatório em um ou vários níveis de enchimento.

### 7.2 – TANQUE

Reservatório destinado a armazenar e medir produtos á granel.

### 7.3 – TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL

Reservatório instalado com eixo horizontal em relação ao solo, podendo estar inclinado ou não, a um plano nivelado, tendo suas extremidades fechadas por seções planas, tronco cônicas, semi-esféricas, toro-esféricas, ou meridiano elíptico.

### 7.4 – COSTADO

Superfície de um reservatório formado por anéis de aço, fibra, concreto ou similares.

### 7.5 – BOCA DE MEDIÇÃO

Bocal de seção cilíndrica, fixada na parte superior do reservatório, destinado à medição dos vários níveis do produto nele contido.

#### 7.6 – MESA DE MEDIÇÃO

Chapa de metal, de superfície lisa e nivelada, fixada ao costado ou ao fundo do tanque, localizada na direção e sentido da vertical de medição.

#### 7.7 – VERTICAL DA MEDIÇÃO

Linha imaginária vertical, definida pela interseção do ponto de referência superior, tangente à boca de medição e do ponto de referência inferior tangente a mesa de medição ou ao fundo do reservatório.

#### 7.8 – PONTO DE REFERÊNCIA SUPERIOR

Ponto materializado situado sobre a vertical de medição em relação ao qual são efetuadas as medições diretas e ou indiretas.

#### 7.9 – PONTO DE REFERÊNCIA INFERIOR

Interseção do ponto materializado mais baixo, da vertical da medição, com a superfície da mesa de medição ou com o fundo do tanque, se não houver mesa.

#### 7.10 – ESPAÇO VAZIO

Distância mensurada entre a superfície superior do produto, ao ponto de referência superior materializado sobre a vertical de medição (medição indireta).

#### 7.11 – ALTURA DE REFERÊNCIA

Distância mensurada entre o ponto materializado de referência superior e ponto materializado de referência inferior medida sobre a vertical de medição.

#### 7.12 – LASTRO

Volume contido no fundo do reservatório, até o ponto materializado de referência inferior da vertical de medição ( zero da tabela volumétrica ).

### 7.13 – ESTRUTURAS INTERNAS OU EXTERNAS

Acessórios instalados no tanque, internamente ou externamente que influem na capacidade volumétrica do tanque, sendo considerado como volume morto e/ou volume adicional.

### 7.14 – VOLUME MORTO

Estruturas internas ao reservatório, que ocupam espaço, diminuindo sua capacidade efetiva.

### 7.15 – VOLUME ADICIONAL

Estruturas internas ou externas ao reservatório, aumentando sua capacidade efetiva.

## 8 – CONDIÇÕES PARA MEDIÇÃO DE TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL

8.1 – O tanque deve estar aberto, limpo, desgaseificado e testado, quanto aos ensaios de estanqueidade e hidrostático.

8.2 – O costado do tanque deve estar desobstruído, sem cantoneiras, pontos de solda, andaimes e outros, exceto os necessários à fixação da escada de acesso à parte superior do tanque.

8.3 – Em caso de se tratar de arqueação posterior, o reservatório poderá, excepcionalmente, ser medido apenas externamente, desde que atenda junto com a solicitação, concomitantemente, aos subitens 8.3.1, 8.3.2 e 8.3.3.

8.3.1 – A companhia justifique, através de documento, que não tem condições operacionais de esvaziar o reservatório.

8.3.2 – A companhia declare, através de documento, que o reservatório não sofreu nenhuma modificação ou reparo, após a última arqueação.

8.3.3 – A companhia deve fornecer um documento, declarando que o reservatório não está apresentando variações de produto acima dos limites estabelecidos pelas tolerâncias admissíveis.

8.4 – Para o procedimento de medição, de acordo com o subitem 8.3, o certificado de arqueação terá validade de 05 (cinco) anos, não podendo o referido procedimento ser realizado sucessivamente.

8.5 – A capacidade volumétrica de um reservatório poderá ser determinada, por medição geométrica, geométrica e/ou por transferência de volume ou somente por transferência de volume;

8.6 – O tanque deve estar instalado em relação ao solo: aéreo, semi-enterrado ou enterrado.

## 9 – EQUIPAMENTO E MATERIAIS

### 9.1 – PARA MEDIÇÃO

- . Trena em aço carbono com comprimento, compreendido entre 30 m e 50 m, calibrada;
- . Trena de profundidade em aço carbono com comprimento, compreendido entre 10m e 30 m, calibrada;
- . Medidor de espessura até 300 mm, calibrado;
- . Medidor óptico, calibrado;
- . Esplosímetro detector de gases inflamáveis, calibrado;
- . Régua milimetrada com 1 m de comprimento, calibrada.

### 9.2 – PARA DETERMINAÇÃO DO LASTRO POR ENCHIMENTO.

- . Medida de capacidade de 50 litros, calibrada;
- . Medida de capacidade de 20 litros, calibrada;
- . Medida de capacidade de 10 litros, calibrada;
- . Medida de capacidade de 5 litros, calibrada;
- . Proveta graduada com capacidade de 1 litro, calibrada.

### 9.3 – PARA PROTEÇÃO E SEGURANÇA

- . Lanterna de segurança;
- . Máscara protetora contra gases, apropriada ao produto;
- . Cinto de segurança;
- . Botas;
- . Luvas;
- . Capacete;
- . Óculos de proteção;
- . Roupas apropriadas.

### 9.4 – OUTROS

- . Mangueira transparente de ¼" de diâmetro com comprimento de 50 m;
- . Rolo de linha de nylon ( de pesca ) nº 8, com comprimento de 20 m;
- . Prancheta 20 cm de largura, 30 cm de altura e 5 mm de espessura;
- . Mola tensor de ¾" com comprimento, de no máximo 1 m;
- . Torno borboleta com abertura até 15 mm;
- . Corrente com elos 1/8" de espessura e diâmetro de ½" e com 30 cm de comprimento.

## 10 – MEDIÇÃO

### 10.1 – DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS PELO SOLICITANTE:

a) Primeira arqueação:

- Certificado de estanqueidade e hidrostático;
- Projeto do tanque;
- Produto a armazenar.

b) Para arqueações posteriores:

- Certificado de degaseificação;
- Certificado anterior;
- Certificado de estanqueidade e hidrostático, caso o tanque tenha sofrido algum reparo;
- Produto a armazenar;
- Se o tanque estiver fechado, fornecer os documentos conforme item 8.3.

**Nota:** Deve ser inserido no formulário de campo FOR-XXX, os dados apresentados.

### 10.2 – DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS PELOS EXECUTORES DO SERVIÇO

- a) Deve ser fornecida à empresa, ofício ou carta de apresentação dos técnicos, para execução dos serviços de arqueação;
- b) Devem ser apresentados à empresa, documentos de identificação dos técnicos.

### 10.3 – INSPEÇÃO VISUAL

- a) Deve ser verificado se o reservatório está munido de todos os acessórios, em condições normais de utilização, aberto e limpo, conforme descrito no item 8.0;
- b) Para inspeção e medição interna utilizar sempre, os elementos de proteção descrito no item 9.3.

### 10.4 – INSPEÇÃO GERAL

Nas vistorias internas e externas, deve ser verificado, o atendimento às condições seguintes:

- a) Existência da identificação do tanque;
- b) Existência do ponto de referência inferior e superior materializado;
- c) Inexistência de quaisquer corpos estranhos ao tanque;
- d) Inexistência de espaços fechados de compensação de volume e ou que venha a permitir a formação de bolsões de ar;
- e) Inexistência de mossas ou amassamentos nas paredes do tanque.

#### 10.5 – DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS EXTERNAS DO TANQUE

Determinar as dimensões do tanque cilíndrico horizontal com vistas a elaboração de certificado e tabela volumétrica, observando os critérios seguintes:

- a) O comprimento do perímetro do anel do tanque deve ser medido a 20 % do ponto médio do cordão de solda anterior, a 20% do cordão de solda posterior do comprimento do anel e no centro do anel, de todos os anéis que compõe o costado do tanque;
- b) O comprimento total do tanque deve ser medido entre os pontos médios do cordão de solda das extremidades do costado do tanque;
- c) Deve ser medido o comprimento da distância de uma das extremidades do costado do tanque ao ponto de interseção da vertical de medição com o ponto de referência materializado superior;
- d) O comprimento da altura de referência deve ser medido do ponto de referência materializado inferior ao ponto de referência materializado superior, na direção e sentido da vertical de medição;
- e) Devem ser medidos os comprimentos das distâncias compreendidas entre as extremidades anterior e posterior do tanque a um plano horizontal (linha imaginária do horizonte), com vistas a determinar a inclinação do eixo do tanque;
- f) O comprimento da distância do ponto médio do cordão de solda, de cada extremidade do costado ao final de cada fechamento do mesmo, deve ser medido na direção e sentido do eixo longitudinal;
- g) As espessuras das chapas que compõe o costado e o fechamento das extremidades deve ser medida em vários pontos.

**Nota:** Todos os dados das medições devem ser registrados em formulário For XXX, para registro em arquivo.

## 10.6 - DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS INTERNAS DO TANQUE

Determinar as dimensões do tanque cilíndrico horizontal visando à elaboração de certificado e tabela volumétrica, o FOR XXX deve ser preenchido, observando os critérios seguintes:

- a) Todas as estruturas internas ao tanque devem ser medidas, com vistas aos cálculos para determinar o volume adicional ou volume morto;
- b) O comprimento do corpo do cilindro deve ser medido do ponto médio do cordão de solda de uma extremidade até o ponto médio do cordão de solda da outra extremidade, em três pontos distintos;
- c) Os comprimentos das calotas de fechamento das extremidades devem ser medidos no sentido e direção do eixo longitudinal;
- d) A altura da mesa de medição, quando houver, deve ser medida;
- e) A distância do ponto de referência inferior até o final do costado deve ser medida;
- f) O desnível do tanque deve ser medido, em relação ao ponto de referência inferior, objetivando a determinação do lastro;
- g) O diâmetro interno do tanque deve ser medido em vários pontos, perpendicular ao eixo horizontal e ao eixo vertical, ao longo do comprimento do tanque;
- h) As medições das espessuras de chapas que compõe o costado e o fechamento das extremidades devem ser efetuadas em vários pontos.

Nota: a) As formas geométricas de fechamento das extremidades do costado, são compostas de chapas que as compõe, podendo ser plana, tronco de cone, semi-esférico, toro-esférico, ou de meridiano elíptico, devendo ser medido cuidadosamente, para a determinação do cálculo volumétrico de um tanque;

b) Todos os dados das medições devem ser registrados em formulário For XXX, para registro em arquivo.

## 10.7 – TANQUES INSTALADOS ABAIXO DO NÍVEL DO SOLO

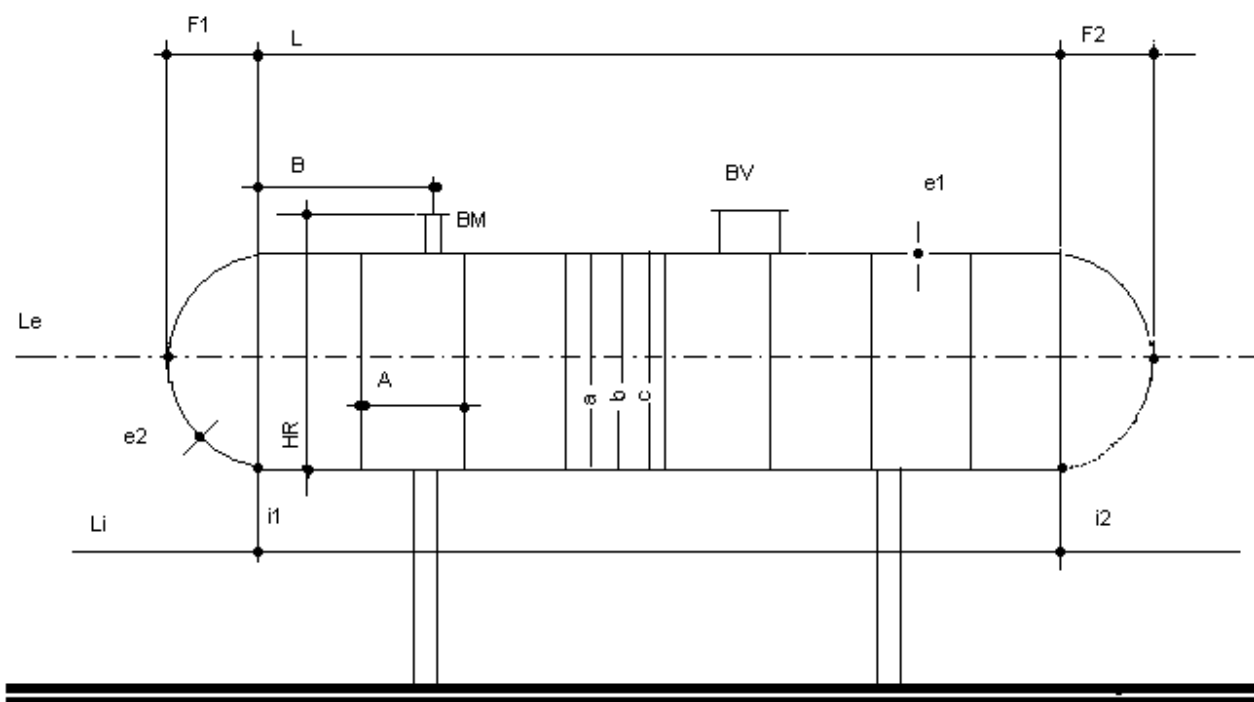
Quando o tanque estiver instalado em relação ao solo semi-enterrados ou enterrados as medições devem ser efetuadas internamente.

## 10.8 – COTAS A SEREM MENSURADAS

As cotas devem ser mensuradas em milímetros, utilizando como referência a figura abaixo.



10.8.1 – DESENHO ESQUEMÁTICO DE UM TIPO DE TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL:



10.8.2 – Definições das cotas

- a) Cota A = Comprimento dos anéis;
- b) Cota B = Distância do ponto médio da boca de medição, até o ponto médio do cordão de solda, da extremidade do tanque;
- c) Cota F1 e cota F2 = Altura dos arcos, medida no sentido e direção do eixo horizontal do tanque;

- d) Cota  $i_1$  e  $i_2$  = Distâncias entre o plano horizontal e as extremidades do corpo do cilindro, a diferença entre as elas define a inclinação do tanque.
- e) Cotas a, b, e c = Comprimentos dos perímetro das circunferências dos anéis, em três posições distintas;
- f) Cota L = Comprimento do corpo do cilindro;
- g) Cota HR = Altura de referência;
- h) Cota  $e_1$  e cota  $e_2$  = Espessura média das chapas do costado e das calotas;
- i) BM = Boca de medição;
- j) BV = Boca de visita;
- k)  $L_e$  = Linha de eixo do tanque;
- l)  $L_i$  = Linha imaginária do plano horizontal.

### 10.9 – DETERMINAÇÃO DO VOLUME TOTAL DO CORPO DO CILÍNDRIO

A determinação do volume total do tanque de seguir os seguintes passos:

#### a) Determinação da circunferência média externa:

$$C_e = Z / n$$

Onde o (Z) representa o somatório de todas as circunferências (perímetros) medidos e (n) e o número de circunferências medidas.

#### b) O diâmetro externo ( $D_e$ ):

$$D_e = 1/\pi \times C_e$$

$$D_e = 0,31831 \times C_e$$

#### c) O diâmetro interno ( $D_i$ ):

$$D_i = D_e - 2 \times e$$

Onde (e), representa a espessura média das chapas que compõe do corpo do cilindro.

#### d) A área (S) da seção reta do cilindro será:

$$S = \pi/4 \times D_i^2$$

$$S = 0,7854 \times D_i^2$$

A determinação do volume total do corpo do cilindro horizontal é mensurada pelo intermédio da expressão:

#### a) O volume total ( $V_t$ ) do corpo do cilindro será:

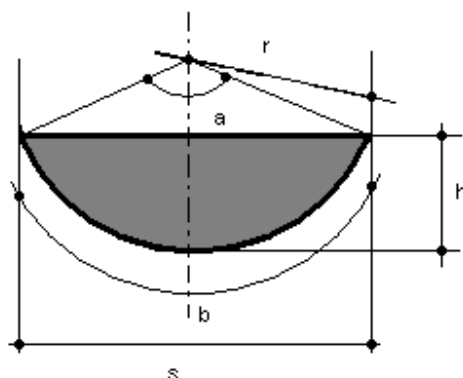
$$V_t = S \times L \quad \text{ou} \quad V_t = 0,7854 \times D_i^2 \times L$$

Onde (L), é o comprimento do corpo do cilindro.

### 10.9.1 – DETERMINAÇÃO DO VOLUME A UMA ALTURA QUALQUER DE UM TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL SEM INCLINAÇÃO (NIVELADO).

A medição é realizada na direção e sentido da vertical de medição, onde serão mensuradas as alturas de nível do produto.

a) O volume do corpo do cilindro a uma altura (h) qualquer será:



$$V_h = \frac{h}{6s} (3h^2 + 4s^2) \times L$$

Onde:

$V_h$  = Volume em litros, da parte cilíndrica na altura (h);

$h$  = Altura do produto, medida na boca de medição;

$r$  = Raio do corpo do cilindro ou  $D_i/2$ ;

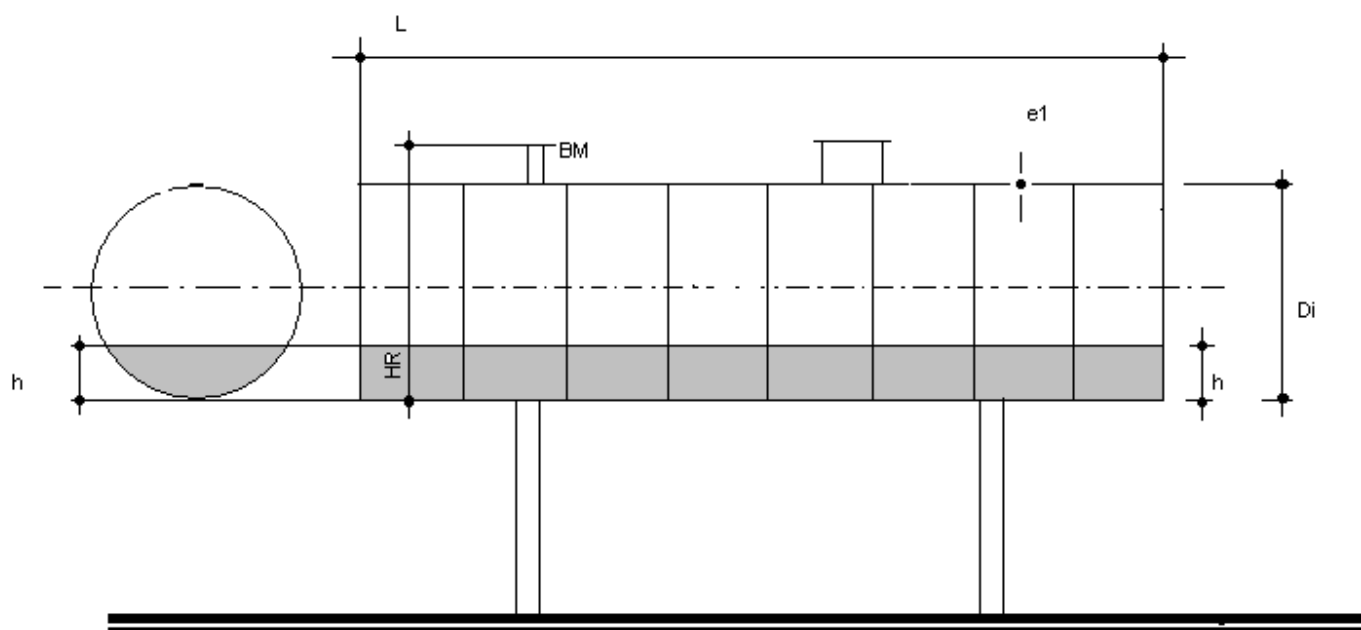
$a$  = Ângulo;

$s$  = Comprimento da corda do seguimento esférico;

$b$  = Comprimento do arco do seguimento esférico

$L$  = Comprimento do corpo do cilindro.

Ver figura:

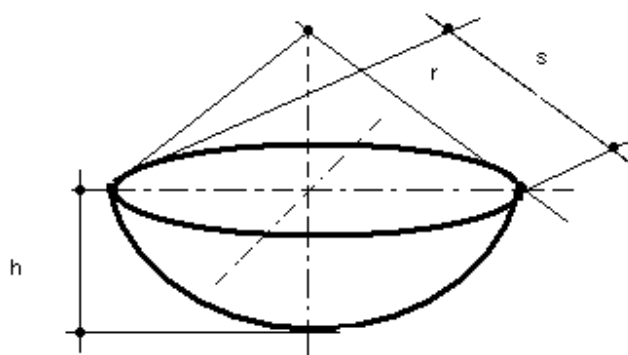


### 10.9.2 – DETERMINAÇÃO DO VOLUME DAS CALOTAS DE UM TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL SEM INCLINAÇÃO.

Existem vários tipos de fechamento das extremidades dos tanques cilíndricos horizontais, descritas no item 7.3.

Os tipos mais comuns de calotas são as seguintes:

a) O volume total de uma calota semi-esférica (Vcse) será:



$$V_{cse} = \frac{2}{3} \times \pi \times r^2 \times h$$

Onde:

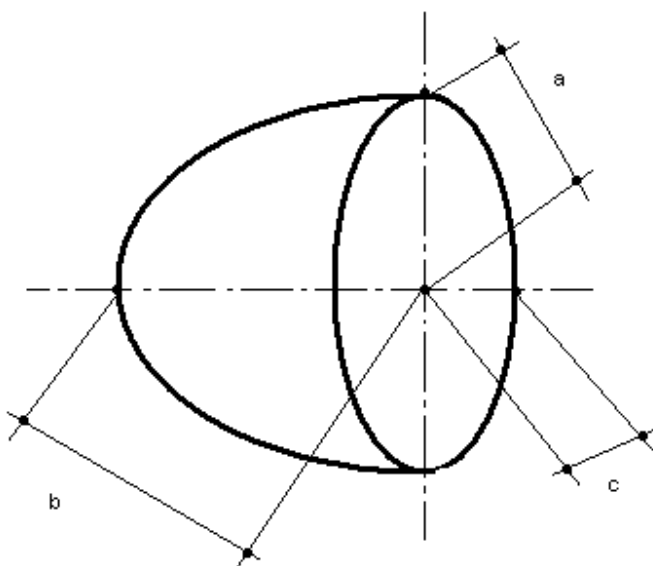
h é menor de do que r

r = Raio da esfera;

s = Diâmetro interno do cilindro;

h = Comprimento da flecha medida na direção e sentido do eixo longitudinal do corpo do cilindro.

b) O volume total de uma calota de forma elíptica ( $V_{cel}$ ) será:



$$V_{cel} = \frac{4}{3} \times \pi \times abc$$

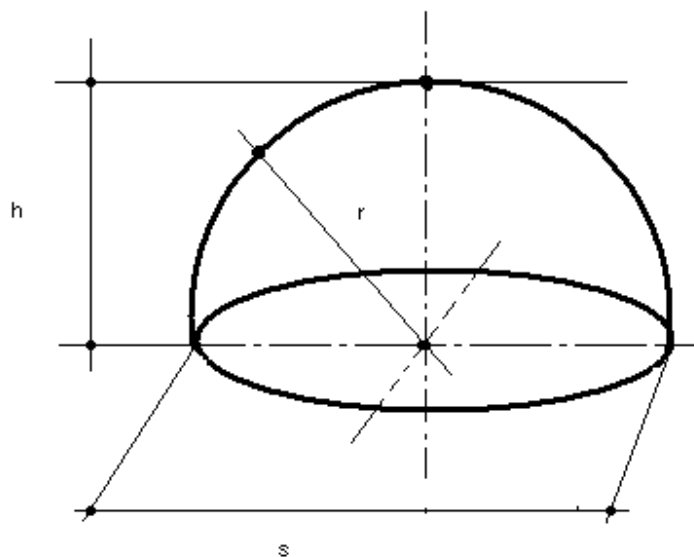
Onde;

a = Comprimento do raio, medido na direção e sentido do eixo vertical ao corpo do cilindro;

b = Altura do arco ou comprimento da flecha do arco, medido na direção e sentido do eixo longitudinal ao corpo do cilindro;

c = Comprimento do raio, medido na posição horizontal, perpendicular a flecha.

c) O volume de uma calota de forma esférica ( $V_{ce}$ ) será:



$$V_{cse} = \pi/6 \times h (3/4 \times s^2 + h^2) \text{ ou } (\pi/6 \text{ Di}^2 \times 2r) \div 2$$

Onde:

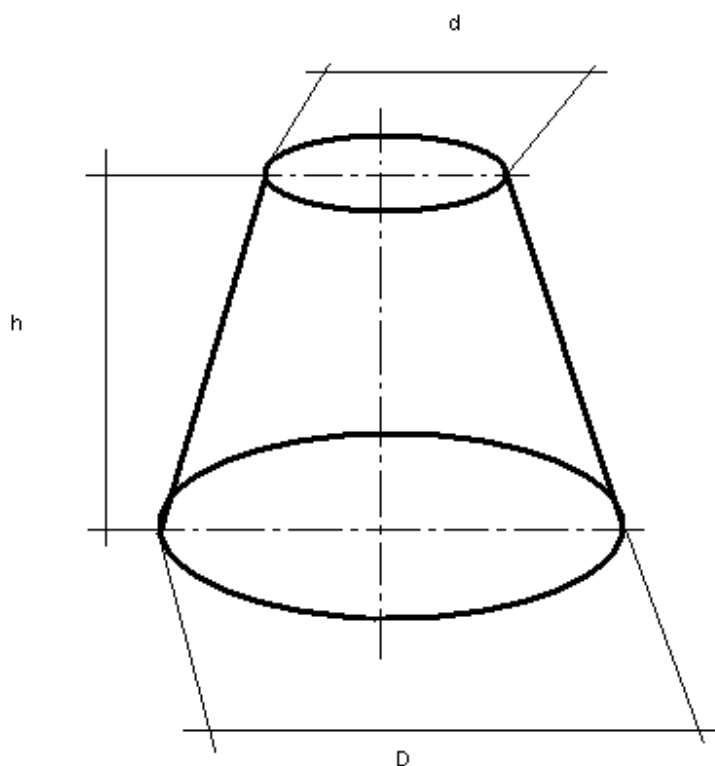
$$r = h;$$

$r$  = Raio da esfera;

$s$  = Diâmetro do corpo do cilindro

$\text{Di}$  = Diâmetro interno, somatório das duas alturas dos arcos de fechamento das extremidades.

d) O volume de uma calota em forma de tronco de cone ( $V_{ctc}$ ) será:



$$V_{ctc} = \pi/12 \times h ( D_i^2 + D_i \times d_i + d_i^2 )$$

Onde:

h = Altura do tronco de cone;  
 $D_i$  = Diâmetro interno maior;  
 $d_i$  = Diâmetro interno menor.

e) O volume contido nas duas calotas, a uma altura qualquer será:

$$V_h = K \times V_t$$

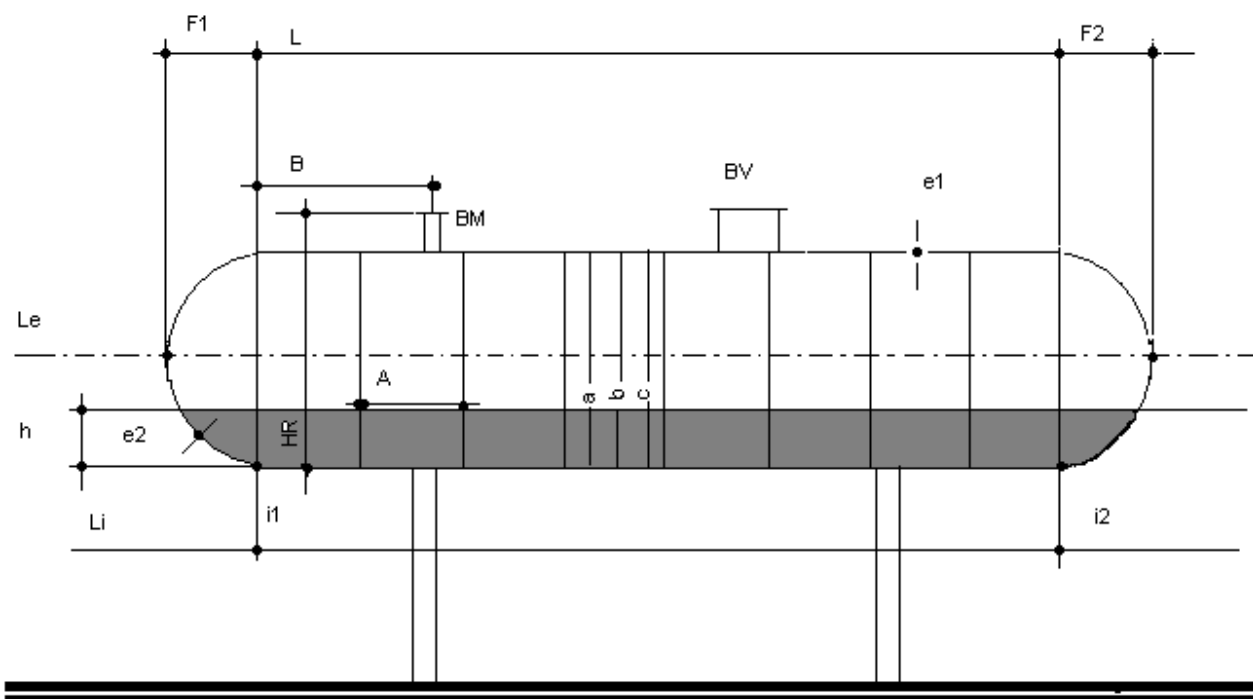
Onde:



$V_h$  = Volume total armazenado nas duas calotas a uma altura qualquer;  
 $K$  = Parâmetro que se obtém em função de  $H/D$ , conforme tabela ( C ) de coeficientes em anexo;  
 $V_t$  = Volume total a ser armazenado nas duas calotas.

### 10.9.3 DETERMINAÇÃO DO VOLUME CONTIDO EM UM TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL, SEM INCLINAÇÃO, COM CALOTA EM UMA ALTURA QUALQUER.

Observando as cotas do desenho abaixo com os seus valores, determinar o volume na altura  $h$ , utilizando os Anexos A e C e o FOR XXX.



Cotas:

$F1$  e  $F2$  = 1 400 mm = Soma das flechas é 2800 mm  
 $L$  = 18 000 mm  
 $e1$  = 25,4 mm  
 $e2$  = 25,4 mm  
 $C_m$  = 8 797 mm = média das leituras externas a, b e c  
 $h$  = 700 mm

$A = 1\,200\text{ mm}$   
 $HR = 2\,552\text{ mm}$   
 $i_1 \text{ e } i_2 = 100\text{ mm} = \text{Diferença entre as cotas e zero, então o tanque está nivelado.}$

**a) Cálculo do volume da parte cilíndrica em uma altura  $h$  (700 mm) será:**

**Cálculo do diâmetro interno;**

$$C_{\text{cil}} = 2 \pi r = \pi D_e \quad \text{então} \quad D_e = 1/\pi \times C_{\text{cil}}$$

$$D_e = 0,31831 \times 8\,797\text{ mm} = 2\,800\text{ mm}$$

Cálculo do diâmetro interno;

$$D_i = D_e - 2e = 2\,800 - 51\text{ mm} = 2\,749\text{ mm}$$

**Cálculo do volume do cilindro;**

$$V_{\text{cil}} = \pi/4 \times D_i^2 \times L = 0,7854 \times 2\,749^2 \times 180,00 = 106\,834,83\text{ litros}$$

**Cálculo do volume armazenado no cilindro na altura  $h$ ;**

$$V_{\text{cil}} = 106\,834,83$$

$$h = 700\text{ mm}$$

$$D_i = 2\,749\text{ mm}$$

Onde:

$$K = h/D_i = 700\text{ mm} / 2\,749\text{ mm} = 0,2546$$

Verificar na tabela de coeficientes para volumes parciais dos tanques cilíndricos horizontais sem inclinação, em anexo os valores de  $K$  correspondente à 0,254 e 0,255, bem como o valor da diferença entre os fatores:

$$K_1(0,254) = 0,199\,992$$

$$K_2(0,255) = 0,201\,031$$

$$Dif = 1,109$$

**Então o volume na altura  $h$  ( 700 mm ) será:**

$$V_h = K \times V_t$$

$$V_h = 0,000\,992 \times 1,109 + 0,199\,992 \times 106\,834,83 = 21\,483,64\text{ litros}$$

**b) Cálculo do volume total das calotas:****Tipo Esférica:**

$$V_{ce} = \pi / 6 \times D_i^3 = 0,5236 \times D_i^3 = 0,5236 \times 27,49^3 = 10\,877,37 \text{ litros}$$

**Cálculo do volume armazenado nas calotas na altura h (700 mm):**

$$D_i = F_1 + F_2 - 2e$$

$$D_i = 2\,800 \text{ mm} - 51 \text{ mm} = 2\,749$$

$$r = 1\,374,5 \text{ mm}$$

$$V_h = K \times V_t$$

Onde:

$$K = h/D_i = 700 / 2749 = 0,254638$$

Verificar na tabela de coeficientes de volumes parciais dos elipsóides e esferas, os valores de K correspondentes e a diferença.

$$K_1 (0,254) = 0,160\,774$$

$$K_2 (0,255) = 0,161\,912$$

$$\text{Dif.} = 1,138$$

$$V_h = 0,000638 \times 1,138 + 0,160774 \times 10\,877,37 = 1756,70$$

**O volume total do tanque na altura h (700 mm) será::**

O somatório do volume do corpo do cilindro mais o volume das calotas na altura h (700 mm).

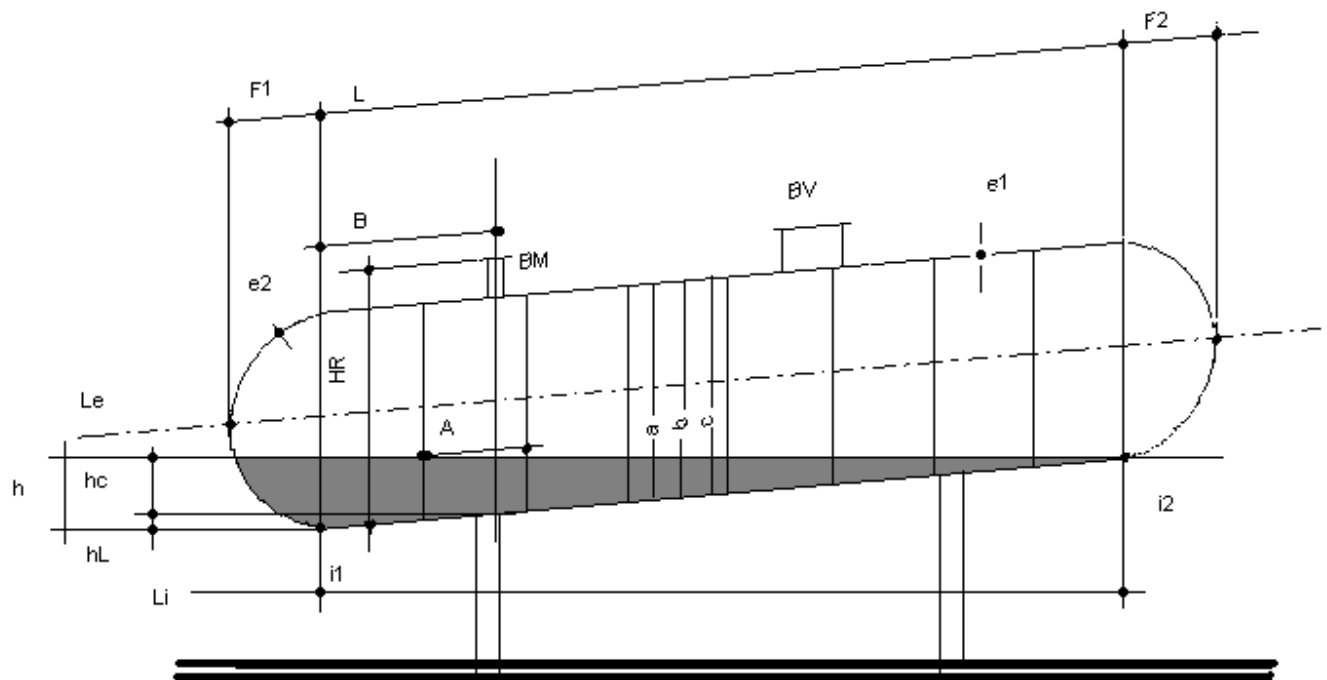
$$V_{cil} = 21\,483,64 \text{ litros}$$

$$V_{cal} = 1\,756,70 \text{ litros}$$

$$V_{total} (700 \text{ mm}) = 23\,240,34 \text{ litros}$$

### 10.9.4 DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE UM TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL, COM INCLINAÇÃO, COM CALOTAS, A UMA ALTURA QUALQUER.

Observando as cotas do desenho abaixo com os seus valores, determinar o volume na altura  $h$ , utilizando os anexos B e C e FOR XXX.



#### Cotas:

$F1$  e  $F2 = 1\,400$  mm = Soma das flechas é 2800 mm  
 $L = 18\,000$  mm  
 $B = 2\,150$  mm  
 $e1 = 25,4$  mm

$e_2 = 25,4 \text{ mm}$   
 $C_m = 8\,797 \text{ mm} = \text{m\u00e9dia das leituras externas a, b e c, de todos os an\u00e9is.}$   
 $h = 700 \text{ mm} = \text{Altura do produto medida na dire\u00e7\u00e3o e sentido da vertical de medi\u00e7\u00e3o, mais o valor referente a inclina\u00e7\u00e3o do tanque (e2 - e1).}$   
 $h_c = 700 \text{ mm} = \text{Altura do produto medida na dire\u00e7\u00e3o e sentido da vertical de medi\u00e7\u00e3o.}$   
 $h_L = \text{Altura do produto referente ao lastro do tanque.}$   
 $A = 1\,200 \text{ mm}$   
 $HR = 2\,552 \text{ mm}$   
 $i_1 = 100 \text{ mm}$   
 $i_2 = 150 \text{ mm}$

**Obs: No desenho acima, verifica-se que o tanque quando estiver na fase de enchimento, uma das calotas recebe o produto primeiro, somente depois de uma determinada altura, a outra calota recebe o produto.**

**a) C\u00e1lculo do volume da parte cil\u00edndrica em uma altura h (700 mm) ser\u00e1:**

**C\u00e1lculo do di\u00e2metro externo;**

$$C_{cil} = 2 \pi r = \pi D_e \quad \text{ent\u00e3o} \quad D_e = 1/\pi \times C_{cil}$$

$$D_e = 0,31831 \times 8\,797 \text{ mm} = 2\,800 \text{ mm}$$

**C\u00e1lculo do di\u00e2metro interno;**

$$D_i = D_e - 2e = 2\,800 - 51 \text{ mm} = 2\,749 \text{ mm}$$

**C\u00e1lculo da inclina\u00e7\u00e3o do tanque em rela\u00e7\u00e3o \u00e0 dist\u00e2ncia da extremidade do tanque at\u00e9 a boca de medi\u00e7\u00e3o (BM);**

$$I = e_2 - e_1 = 150 \text{ mm} - 100 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$$

$$i_t = I \times B / L = 59,7 \text{ mm}$$

**C\u00e1lculo do cosseno  $\Theta$ ;**

$$\cos \Theta = \sqrt{L^2 - I^2} / L = \text{Raiz de } 18000^2 - 50^2 / 18000 = 0,999996141$$

Onde:  $\cos \Theta$  deve ser  $<$  ou  $= 1$

**C\u00e1lculo da constante (S) em rela\u00e7\u00e3o \u00e0 Inclina\u00e7\u00e3o do tanque (I), para corre\u00e7\u00e3o dos valores dos volumes parciais.**

$$S = I / D_i \times \cos \Theta = 50 / 2749 \times 0,999996141 = 0,018188502$$

**Cálculo da constante (C/S), para determinação do volume na altura (h) qualquer.**

$$C/S = \pi/4 \times Di^2 \times L / S = 0,7854 \times 27,49^2 \times 180,00 / 0,018188502 = 106\,834,83 / 0,018188502 = 5\,873\,756,398$$

**Determinação da constante K, em relação ao diâmetro do tanque.**

$$K = 1/Di = 1 / 274,9 \text{ cm} = 0,003637686$$

Então, utilizando a tabela de coeficientes para volumes parciais, para tanques cilíndricos horizontais com calotas e com inclinação.

**Cálculo: conforme FOR XXX, em anexo:**

$$H = h + it = 700 + 59,7 = 759,7, \text{ arredondando fica} = 760 \text{ mm}$$

**Onde: it é a inclinação corrigida e h é a altura em mm**

**Observando a tabela de coeficientes teremos o valor para (M1).**

$$M1 = h + it \times K = 760 \times 0,003637686 = 0,276\,4641$$

**Observando a tabela de coeficientes teremos o valor para (P1).**

$$P1 (0,276) = 0,000\,4641 \times 2,252 + 0,0255\,007 = 0,0265459$$

**Observando a tabela de coeficientes teremos o valor para (M2).**

$$M2 = M1 - S = 0,2764641 - 0,018188502 = 0,2582756$$

**Observando a tabela de coeficientes teremos o valor para (P2).**

$$P2 (0,258) = 0,0002756 \times 2,049 + 0,0216402 = 0,0222049$$

**Cálculo da diferença entre P1 e P2.**

$$P1 - P2 = 0,0265459 - 0,0222049 = 0,004341$$

**O volume armazenado no corpo do cilindro na altura h (700 mm) será:**

$$V = C / S \times (P1 - P2) = 5\,873\,756,398 \times 0,004341 = 25\,497,98 \text{ litros}$$

**b) Cálculo do volume armazenado nas calotas em uma altura h qualquer.**

O volume armazenado nas calotas esféricas que fecham as extremidades do tanque em uma altura  $h$  qualquer:

**Volume total das calotas será:**

$$D_i = F_1 + F_2 - 2e$$

$$D_i = 2\,800\text{ mm} - 51\text{ mm} = 2\,749$$

$$r = 1\,374,5\text{ mm}$$

$$h = 700\text{ mm}$$

$$e = 25,4\text{ mm}$$

$$V_{ce} = \pi / 6 \times D_i^3 = 0,5236 \times D_i^3 = 0,5236 \times 27,49^3 = 10\,877,37\text{ litros}$$

**Correção da altura  $h$ .**

$$h_i = h + it = 700\text{ mm} + 59,7 = 759,7\text{ arredondando} = 760\text{ mm}$$

**Onde  $it$  é o valor da inclinação corrigido.**

**Determinar o valor de  $K$ .**

$$K = h/D_i = 759 / 2749 = 0,276100$$

Verificar na tabela de coeficientes de volumes parciais dos elipsóides e esferas, os valores de  $K$  correspondentes e a diferença.

$$K_1(0,276) = 0,186479$$

$$K_2(0,277) = 0,187679$$

$$\text{Dif.} = 1,200$$

**Cálculo do volume armazenado na altura  $h$  (759,7 mm), da calota C01:**

$$V_h(C01) = K \times V_t / 2$$

$$V_h = 0,000\,100 \times 1,200 + 0,186479 \times 10\,877,37 / 2 = 1\,014,85\text{ litros}$$

**Cálculo do volume armazenado na altura  $h$  (640,3 mm), da calota C02.**

$$V_h(C02) = K \times V_t / 2$$

$$K = h / D_i = 640,3 / 2749 = 0,232921$$

Verificar na tabela de coeficientes de volumes parciais dos elipsóides e esferas, os valores de  $K$  correspondentes e a diferença.

$$K_1(0,232) = 0,136498$$

$$K_2(0,233) = 0,137568$$

$$\text{Dif} = 1,070$$

$$V_h(640,3\text{ mm}) = 0,000921 \times 1,070 + 0,136498 \times 10\,877,37 / 2 = 747,73\text{ litros}$$

**O volume total na altura h (700 mm) na direção e sentido da vertical de medição é de:**

$$V_t = V_{cil} + V_{cal 1} + V_{cal 2}$$

$$V_{cil} = 25\,497,98 \text{ litros}$$

$$V_{cal 1} = 1\,014,85 \text{ litros}$$

$$V_{cal 2} = 747,73 \text{ litros}$$

$$V_t = 25\,497,98 + 1\,014,85 + 747,73 = 27\,260,56$$

**OBS: Para um tanque onde foi medido altura h (700 mm) de produto, no sentido e direção da vertical de medição, Foi observado que na primeira calota C01 a cota é de 759,7 mm e na segunda calota C02 a cota é de 640,3mm devido a inclinação do tanque.**

**Determinar volume do lastro no corpo do cilindro:**

**A altura referente ao ponto de interseção da vertical de medição com o ponto de referencia inferior ( cota zero ).**

H ( 700 mm ) = Altura do produto medida na direção e sentido da vertical de medição;

Hc ( 760 mm )= Altura do produto corrigida devido a inclinação do tanque;

H lastro (60 mm ) = Diferença entre H e Hc.

$$D_i = 2749 \text{ mm}$$

$$V_t = 106\,834,83 \text{ litros}$$

$$V_{ce} = 10\,877,37 \text{ litros}$$

**Cálculo: conforme FOR XXX, em anexo:**

$$H = h + it = 0 + 59,7 = 59,7, \text{ arredondando fica } = 60 \text{ mm}$$

Onde: it é a inclinação corrigida e h é a altura em mm

**Cálculo o valor para (M1).**

$$M1 = h + it \times K = 6,0 \times 0,003637686 = 0,0218261$$

**Observando a tabela de coeficientes teremos o valor para (P1).**

$$P1 (0,021) = 0,000\,8261 \times 0,0053 + 0,0000432 = 0,0000476$$

**Cálculo o valor para (M2).**

$$M2 = M1 - S = 0,0218261 - 0,018188502 = 0,2582756$$

**Observando a tabela de coeficientes teremos o valor para (P2).**



$$P2 (0,003) = 0,0006376 \times 0,0003 + 0,0000003 = 0,0222049$$

**Cálculo da diferença entre P1 e P2.**

$$P1 - P2 = 0,0000476 - 0,0000005 = 0,0000471$$

**O volume armazenado no corpo do cilindro na altura h (60 mm) será:**

$$V = C / S \times (P1 - P2) = 5\,873\,756,398 \times 0,0000471 = 276,65 \text{ litros}$$

**Determinar o volume do lastro no corpo da calota:**

**A altura referente ao ponto de interseção da vertical de medição com o ponto de referencia inferior ( cota zero ).**

H ( 700 mm ) = Altura do produto medida na direção e sentido da vertical de medição;

Hc ( 760 mm ) = Altura do produto corrigida devido a inclinação do tanque;

H lastro (60 mm ) = Diferença entre H e Hc.

$$Di = 2749 \text{ mm}$$

$$Vt = 106\,834,83 \text{ litros}$$

$$Vce = 10\,877,37 \text{ litros}$$

**Determinar o valor de K.**

$$K = h/Di = 60 / 2749 = 0,021826$$

Verificar na tabela de coeficientes de volumes parciais dos elipsóides e esferas, os valores de K correspondentes e a diferença.

$$K1( 0,021 ) = 0,001304$$

$$K2( 0,022 ) = 0,001431$$

$$\text{Dif.} = 0,127$$

**O volume armazenado na calota (C01) será:**

$$Vh = K \times Vt / 2$$

$$Vh = 0,000\,826 \times 0,127 + 0,001304 \times 10\,877,37 / 2 = 7,66 \text{ litros}$$

**Obs: a) Quando o produto estiver na cota zero medido na direção e sentido da vertical da medição, na calota C01, o produto vai estar na cota 60 mm, e a calota C02 na cota zero ( iniciando o enchimento).**

**b) Na cota zero a calota C01 tem o volume armazenado de 7,66 litros e na calota C02 o volume armazenado é zero.**

**O volume total do lastro é de:**

$$\text{Lastro} = L_{\text{cil}} + L_{\text{cal}} = 276,65 \text{ litros} + 7,66 = 284,31 \text{ litros}$$

## 11 - GENERALIDADES

- Todas as informações que a empresa fornecer, deverão ser mantidas em arquivo até uma nova arqueação ou qualquer modificação ou reparo, que venha alterar o volume do tanque.
- Os formulários preenchidos com as medições e os cálculos deverão ser mantidos em arquivo;
- A tabela volumétrica do tanque, será fornecida em L/cm, devendo ser mantido em arquivo uma cópia.;
- O certificado de arqueação do tanque contendo todas as suas características será fornecido, juntamente com a tabela volumétrica do tanque, devendo ser mantido em arquivo uma cópia;
- Os técnicos executores devem seguir as normas de segurança da empresa visitada.

## 12 - ANEXOS

- A) Tabela de coeficientes para volumes parciais para tanques cilíndricos horizontais com e sem inclinação e tanques esféricos.

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
0	0,000000	0,053	0,0000000	0	0,000000	0,003
1	0,000053	0,098	0,0000000	1	0,000003	0,009
2	0,000151	0,128	0,0000001	2	0,000012	0,015
3	0,000279	0,150	0,0000003	3	0,000027	0,021
4	0,000429	0,171	0,0000006	5	0,000048	0,027
5	0,000600	0,188	0,0000011	7	0,000075	0,033
6	0,000788	0,204	0,0000018	9	0,000108	0,038
7	0,000992	0,220	0,0000027	11	0,000146	0,045
8	0,001212	0,233	0,0000038	14	0,000191	0,051
9	0,001445	0,247	0,0000052	15	0,000242	0,056
10	0,001692	0,260	0,0000067	18	0,000298	0,062
11	0,001952	0,271	0,0000085	21	0,000360	0,069
12	0,002223	0,284	0,0000106	24	0,000429	0,074
13	0,002507	0,293	0,0000130	27	0,000503	0,080

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
14	0,002800	0,304	0,0000157	29	0,000583	0,085
15	0,003104	0,315	0,0000186	33	0,000668	0,092
16	0,003419	0,324	0,0000219	35	0,000760	0,097
17	0,003743	0,334	0,0000254	40	0,000857	0,103
18	0,004077	0,344	0,0000294	42	0,000960	0,109
19	0,004421	0,352	0,0000336	46	0,001069	0,115
20	0,004773	0,361	0,0000382	50	0,001184	0,120
21	0,005134	0,369	0,0000432	53	0,001304	0,127
22	0,005503	0,378	0,0000485	57	0,001431	0,132
23	0,005881	0,386	0,0000542	60	0,001563	0,137
24	0,006267	0,393	0,0000602	65	0,001700	0,144
25	0,006660	0,401	0,0000667	69	0,001844	0,149
26	0,007061	0,409	0,0000736	72	0,001993	0,155
27	0,007470	0,416	0,0000808	77	0,002148	0,160
28	0,007886	0,424	0,0000885	81	0,002308	0,166
29	0,008310	0,432	0,0000966	85	0,002474	0,172
30	0,008742	0,437	0,0001051	90	0,002646	0,177
31	0,009179	0,446	0,0001141	94	0,002823	0,183
32	0,009625	0,451	0,0001235	98	0,003006	0,189
33	0,010076	0,458	0,0001333	103	0,003195	0,194
34	0,010534	0,465	0,0001436	108	0,003389	0,200
35	0,010999	0,471	0,0001544	112	0,003589	0,206
36	0,011470	0,477	0,0001656	118	0,003795	0,211
37	0,011947	0,485	0,0001774	121	0,004006	0,216
38	0,012432	0,488	0,0001895	127	0,004222	0,222
39	0,012920	0,497	0,0002022	132	0,004444	0,228
40	0,013417	0,502	0,0002154	137	0,004672	0,233
41	0,013919	0,508	0,0002291	141	0,004905	0,239
42	0,014427	0,513	0,0002432	147	0,005144	0,244
43	0,014940	0,519	0,0002579	152	0,005388	0,250
44	0,015459	0,526	0,0002731	157	0,005638	0,255
45	0,015985	0,530	0,0002888	163	0,005893	0,260
46	0,016515	0,537	0,0003051	168	0,006153	0,266
47	0,017052	0,541	0,0003219	173	0,006419	0,272
48	0,017593	0,548	0,0003392	179	0,006691	0,277
49	0,018141	0,551	0,0003571	184	0,006968	0,282
50	0,018692	0,558	0,0003755	189	0,007250	0,288
51	0,019250	0,563	0,0003944	196	0,007538	0,293
52	0,019813	0,569	0,0004140	201	0,007831	0,298
53	0,020382	0,573	0,0004341	206	0,008129	0,304
54	0,020955	0,578	0,0004547	213	0,008433	0,309

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
55	0,021533	0,582	0,0004760	218	0,008742	0,315
56	0,022115	0,588	0,0004978	224	0,009057	0,320
57	0,022703	0,593	0,0005202	230	0,009377	0,325
58	0,023296	0,598	0,0005432	236	0,009702	0,330
59	0,023894	0,602	0,0005668	242	0,010032	0,336
60	0,024496	0,607	0,0005910	248	0,010368	0,341
61	0,025103	0,612	0,0006158	254	0,010709	0,346
62	0,025715	0,616	0,0006412	260	0,011055	0,352
63	0,026331	0,621	0,0006672	267	0,011407	0,357
64	0,026952	0,626	0,0006939	272	0,011764	0,362
65	0,027578	0,630	0,0007211	279	0,012126	0,367
66	0,028208	0,634	0,0007490	286	0,012493	0,372
67	0,028842	0,639	0,0007776	291	0,012865	0,378
68	0,029481	0,643	0,0008067	298	0,013243	0,383
69	0,030124	0,648	0,0008365	305	0,013626	0,388
70	0,030772	0,652	0,0008670	311	0,014014	0,393
71	0,031424	0,657	0,0008981	317	0,014407	0,399
72	0,032081	0,659	0,0009298	324	0,014806	0,403
73	0,032740	0,665	0,0009622	331	0,015209	0,409
74	0,033405	0,668	0,0009953	337	0,015618	0,413
75	0,034073	0,674	0,0010290	344	0,016031	0,419
76	0,034747	0,676	0,0010634	351	0,016450	0,424
77	0,035423	0,681	0,0010985	358	0,016874	0,429
78	0,036104	0,685	0,0011343	364	0,017303	0,434
79	0,036789	0,689	0,0011707	372	0,017737	0,439
80	0,037478	0,693	0,0012079	378	0,018176	0,444
81	0,038171	0,696	0,0012457	385	0,018620	0,449
82	0,038867	0,702	0,0012842	392	0,019069	0,454
83	0,039569	0,704	0,0013234	400	0,019523	0,460
84	0,040273	0,708	0,0013634	406	0,019983	0,464
85	0,040981	0,713	0,0014040	413	0,020447	0,469
86	0,041694	0,716	0,0014453	421	0,020916	0,474
87	0,042410	0,719	0,0014874	427	0,021390	0,479
88	0,043129	0,723	0,0015301	435	0,021869	0,484
89	0,043852	0,727	0,0015736	442	0,022353	0,489
90	0,044579	0,731	0,0016178	450	0,022842	0,494
91	0,045310	0,733	0,0016628	457	0,023336	0,499
92	0,046043	0,739	0,0017085	464	0,023835	0,503
93	0,046782	0,741	0,0017549	471	0,024338	0,509
94	0,047523	0,745	0,0018020	479	0,024847	0,513
95	0,048268	0,749	0,0018499	487	0,025360	0,519

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
96	0,049017	0,751	0,0018986	494	0,025879	0,523
97	0,049768	0,756	0,0019480	501	0,026402	0,528
98	0,050524	0,759	0,0019981	509	0,026930	0,532
99	0,051283	0,761	0,0020490	517	0,027462	0,538
100	0,052044	0,766	0,0021007	524	0,028000	0,542
101	0,052810	0,769	0,0021531	532	0,028542	0,548
102	0,053579	0,772	0,0022063	539	0,029090	0,552
103	0,054351	0,775	0,0022602	548	0,029642	0,556
104	0,055126	0,779	0,0023150	555	0,030198	0,562
105	0,055905	0,783	0,0023705	563	0,030760	0,566
106	0,056688	0,786	0,0024268	571	0,031326	0,571
107	0,057474	0,788	0,0024839	578	0,031897	0,576
108	0,058262	0,792	0,0025417	587	0,032473	0,580
109	0,059054	0,796	0,0026004	595	0,033053	0,585
110	0,059850	0,798	0,0026599	602	0,033638	0,590
111	0,060648	0,801	0,0027201	611	0,034228	0,594
112	0,061449	0,804	0,0027812	618	0,034822	0,599
113	0,062253	0,809	0,0028430	627	0,035421	0,604
114	0,063062	0,810	0,0029057	634	0,036025	0,608
115	0,063872	0,815	0,0029691	643	0,036633	0,613
116	0,064687	0,816	0,0030334	651	0,037246	0,618
117	0,065503	0,820	0,0030985	658	0,037864	0,622
118	0,066323	0,824	0,0031643	667	0,038486	0,627
119	0,067147	0,825	0,0032310	677	0,039113	0,631
120	0,067972	0,830	0,0032987	684	0,039744	0,636
121	0,068802	0,831	0,0033671	692	0,040380	0,640
122	0,069633	0,836	0,0034363	701	0,041020	0,645
123	0,070469	0,838	0,0035064	708	0,041665	0,650
124	0,071307	0,840	0,0035772	718	0,042315	0,654
125	0,072147	0,844	0,0036490	725	0,042969	0,658
126	0,072991	0,845	0,0037215	735	0,043627	0,663
127	0,073836	0,850	0,0037950	742	0,044290	0,668
128	0,074686	0,853	0,0038692	751	0,044958	0,672
129	0,075539	0,854	0,0039443	760	0,045630	0,676
130	0,076393	0,858	0,0040203	768	0,046306	0,681
131	0,077251	0,861	0,0040971	777	0,046987	0,685
132	0,078112	0,863	0,0041748	785	0,047672	0,690
133	0,078975	0,866	0,0042533	794	0,048362	0,694
134	0,079841	0,868	0,0043327	803	0,049056	0,698
135	0,080709	0,872	0,0044130	812	0,049754	0,703
136	0,081581	0,875	0,0044942	820	0,050457	0,707

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
137	0,082456	0,876	0,0045762	829	0,051164	0,712
138	0,083332	0,880	0,0046591	837	0,051876	0,716
139	0,084212	0,882	0,0047428	847	0,052592	0,720
140	0,085094	0,885	0,0048275	855	0,053312	0,725
141	0,085979	0,887	0,0049130	865	0,054037	0,728
142	0,086866	0,890	0,0049995	873	0,054765	0,734
143	0,087756	0,894	0,0050868	882	0,055499	0,737
144	0,088650	0,895	0,0051750	891	0,056236	0,742
145	0,089545	0,898	0,0052641	900	0,056978	0,746
146	0,090443	0,900	0,0053541	909	0,057724	0,750
147	0,091343	0,903	0,0054450	918	0,058474	0,754
148	0,092246	0,907	0,0055368	927	0,059228	0,759
149	0,093153	0,908	0,0056295	936	0,059987	0,763
150	0,094061	0,910	0,0057231	945	0,060750	0,767
151	0,094971	0,913	0,0058176	954	0,061517	0,771
152	0,095884	0,915	0,0059130	963	0,062288	0,776
153	0,096799	0,918	0,0060093	973	0,063064	0,779
154	0,097717	0,921	0,0061066	982	0,063843	0,784
155	0,098638	0,922	0,0062048	991	0,064627	0,788
156	0,099560	0,926	0,0063039	1000	0,065415	0,792
157	0,100486	0,928	0,0064039	1010	0,066207	0,796
158	0,101414	0,929	0,0065049	1018	0,067003	0,801
159	0,102343	0,932	0,0066067	1028	0,067804	0,804
160	0,103275	0,936	0,0067095	1038	0,068608	0,808
161	0,104211	0,936	0,0068133	1047	0,069416	0,813
162	0,105147	0,940	0,0069180	1056	0,070229	0,817
163	0,106087	0,942	0,0070236	1065	0,071046	0,820
164	0,107029	0,944	0,0071301	1075	0,071866	0,825
165	0,107973	0,947	0,0072376	1085	0,072691	0,828
166	0,108920	0,949	0,0073461	1094	0,073519	0,833
167	0,109869	0,951	0,0074555	1103	0,074352	0,837
168	0,110820	0,953	0,0075658	1113	0,075189	0,840
169	0,111773	0,955	0,0076771	1123	0,076029	0,845
170	0,112728	0,958	0,0077894	1132	0,076874	0,849
171	0,113686	0,960	0,0079026	1141	0,077723	0,852
172	0,114646	0,961	0,0080167	1152	0,078575	0,857
173	0,115607	0,965	0,0081319	1160	0,079432	0,860
174	0,116572	0,966	0,0082479	1171	0,080292	0,864
175	0,117538	0,968	0,0083650	1180	0,081156	0,868
176	0,118506	0,971	0,0084830	1190	0,082024	0,873
177	0,119477	0,973	0,0086020	1200	0,082897	0,875

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
178	0,120450	0,975	0,0087220	1209	0,083772	0,880
179	0,121425	0,978	0,0088429	1219	0,084652	0,884
180	0,122403	0,979	0,0089648	1229	0,085536	0,888
181	0,123382	0,982	0,0090877	1239	0,086424	0,891
182	0,124364	0,983	0,0092116	1248	0,087315	0,895
183	0,125347	0,986	0,0093364	1259	0,088210	0,899
184	0,126333	0,988	0,0094623	1268	0,089109	0,903
185	0,127321	0,989	0,0095891	1278	0,090012	0,906
186	0,128310	0,992	0,0097169	1288	0,090918	0,911
187	0,129302	0,994	0,0098457	1298	0,091829	0,914
188	0,130296	0,996	0,0099755	1308	0,092743	0,917
189	0,131292	0,998	0,0101063	1318	0,093660	0,922
190	0,132290	1,001	0,0102381	1328	0,094582	0,925
191	0,133291	1,001	0,0103709	1338	0,095507	0,929
192	0,134292	1,004	0,0105047	1348	0,096436	0,933
193	0,135296	1,006	0,0106395	1358	0,097369	0,936
194	0,136302	1,008	0,0107753	1368	0,098305	0,940
195	0,137310	1,010	0,0109121	1378	0,099245	0,944
196	0,138320	1,012	0,0110499	1388	0,100189	0,947
197	0,139332	1,013	0,0111887	1399	0,101136	0,951
198	0,140345	1,016	0,0113286	1408	0,102087	0,955
199	0,141361	1,017	0,0114694	1419	0,103042	0,958
200	0,142378	1,020	0,0116113	1429	0,104000	0,962
201	0,143398	1,021	0,0117542	1439	0,104962	0,965
202	0,144419	1,024	0,0118981	1449	0,105927	0,969
203	0,145443	1,025	0,0120430	1460	0,106896	0,973
204	0,146468	1,026	0,0121890	1470	0,107869	0,976
205	0,147494	1,030	0,0123360	1480	0,108845	0,979
206	0,148524	1,030	0,0124840	1490	0,109824	0,984
207	0,149554	1,033	0,0126330	1501	0,110808	0,986
208	0,150587	1,035	0,0127831	1511	0,111794	0,990
209	0,151622	1,037	0,0129342	1521	0,112784	0,994
210	0,152659	1,038	0,0130863	1532	0,113778	0,997
211	0,153697	1,040	0,0132395	1542	0,114775	1,001
212	0,154737	1,042	0,0133937	1553	0,115776	1,004
213	0,155779	1,043	0,0135490	1563	0,116780	1,007
214	0,156822	1,045	0,0137053	1573	0,117787	1,011
215	0,157867	1,048	0,0138626	1584	0,118798	1,015
216	0,158915	1,048	0,0140210	1594	0,119813	1,017
217	0,159963	1,050	0,0141804	1605	0,120830	1,022
218	0,161013	1,053	0,0143409	1616	0,121852	1,024

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
219	0,162066	1,054	0,0145025	1626	0,122876	1,028
220	0,163120	1,056	0,0146651	1636	0,123904	1,031
221	0,164176	1,057	0,0148287	1647	0,124935	1,035
222	0,165233	1,059	0,0149934	1658	0,125970	1,038
223	0,166292	1,061	0,0151592	1668	0,127008	1,041
224	0,167353	1,063	0,0153260	1679	0,128049	1,045
225	0,168416	1,064	0,0154939	1689	0,129094	1,048
226	0,169480	1,066	0,0156628	1700	0,130142	1,051
227	0,170546	1,067	0,0158328	1711	0,131193	1,054
228	0,171613	1,069	0,0160039	1722	0,132247	1,058
229	0,172682	1,071	0,0161761	1732	0,133305	1,061
230	0,173753	1,072	0,0163493	1743	0,134366	1,064
231	0,174825	1,075	0,0165236	1753	0,135430	1,068
232	0,175900	1,076	0,0166989	1765	0,136498	1,070
233	0,176976	1,077	0,0168754	1775	0,137568	1,074
234	0,178053	1,078	0,0170529	1786	0,138642	1,077
235	0,179131	1,081	0,0172315	1796	0,139719	1,080
236	0,180212	1,082	0,0174111	1808	0,140799	1,084
237	0,181294	1,084	0,0175919	1818	0,141883	1,086
238	0,182378	1,085	0,0177737	1830	0,142969	1,090
239	0,183463	1,087	0,0179567	1840	0,144059	1,093
240	0,184550	1,089	0,0181407	1851	0,145152	1,096
241	0,185639	1,090	0,0183258	1861	0,146248	1,099
242	0,186729	1,091	0,0185119	1873	0,147347	1,102
243	0,187820	1,092	0,0186992	1884	0,148449	1,105
244	0,188912	1,095	0,0188876	1894	0,149554	1,109
245	0,190007	1,095	0,0190770	1906	0,150663	1,111
246	0,191102	1,098	0,0192676	1916	0,151774	1,115
247	0,192200	1,099	0,0194592	1928	0,152889	1,117
248	0,193299	1,101	0,0196520	1938	0,154006	1,121
249	0,194400	1,101	0,0198458	1950	0,155127	1,123
250	0,195501	1,103	0,0200408	1960	0,156250	1,126
251	0,196604	1,105	0,0202368	1972	0,157376	1,130
252	0,197709	1,105	0,0204340	1983	0,158506	1,132
253	0,198814	1,108	0,0206323	1933	0,159638	1,136
254	0,199922	1,109	0,0208316	2005	0,160774	1,138
255	0,201031	1,110	0,0210321	2016	0,161912	1,142
256	0,202141	1,112	0,0212337	2027	0,163054	1,144
257	0,203253	1,115	0,0214364	2038	0,164198	1,147
258	0,204368	1,115	0,0216402	2049	0,165345	1,150
259	0,205483	1,117	0,0218451	2061	0,166495	1,153



Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
260	0,206600	1,118	0,0220512	2071	0,167648	1,156
261	0,207718	1,119	0,0222583	2083	0,168804	1,159
262	0,208837	1,120	0,0224666	2094	0,169963	1,161
263	0,209957	1,122	0,0226760	2105	0,171124	1,165
264	0,211079	1,123	0,0228865	2117	0,172289	1,167
265	0,212202	1,124	0,0230982	2127	0,173456	1,170
266	0,213326	1,127	0,0233109	2139	0,174626	1,173
267	0,214453	1,127	0,0235248	2150	0,175799	1,175
268	0,215580	1,128	0,0237398	2162	0,176974	1,179
269	0,216708	1,131	0,0239560	2172	0,178153	1,181
270	0,217839	1,131	0,0241732	2185	0,179334	1,184
271	0,218970	1,132	0,0243917	2195	0,180518	1,187
272	0,220102	1,133	0,0246112	2207	0,181705	1,189
273	0,221235	1,136	0,0248319	2218	0,182894	1,192
274	0,222371	1,136	0,0250537	2229	0,184086	1,195
275	0,223507	1,138	0,0252766	2241	0,185281	1,198
276	0,224645	1,138	0,0255007	2252	0,186479	1,200
277	0,225783	1,141	0,0257259	2263	0,187679	1,203
278	0,226924	1,141	0,0259522	2275	0,188882	1,206
279	0,228065	1,143	0,0261797	2287	0,190088	1,208
280	0,229208	1,144	0,0264084	2298	0,191296	1,211
281	0,230352	1,146	0,0266382	2309	0,192507	1,213
282	0,231498	1,146	0,0268691	2320	0,193720	1,217
283	0,232644	1,147	0,0271011	2333	0,194937	1,218
284	0,233791	1,150	0,0273344	2343	0,196155	1,222
285	0,234941	1,150	0,0275687	2355	0,197377	1,224
286	0,236091	1,151	0,0278042	2367	0,198601	1,226
287	0,237242	1,153	0,0280409	2378	0,199827	1,229
288	0,238395	1,153	0,0282787	2390	0,201056	1,232
289	0,239548	1,155	0,0285177	2401	0,202288	1,234
290	0,240703	1,156	0,0287578	2413	0,203522	1,237
291	0,241859	1,157	0,0289991	2424	0,204759	1,239
292	0,243016	1,157	0,0292415	2436	0,205998	1,242
293	0,244173	1,160	0,0294851	2448	0,207240	1,244
294	0,245333	1,161	0,0297299	2459	0,208484	1,246
295	0,246494	1,161	0,0299758	2471	0,209730	1,249
296	0,247655	1,164	0,0302229	2482	0,210979	1,252
297	0,248819	1,164	0,0304711	2494	0,212231	1,254
298	0,249983	1,165	0,0307205	2506	0,213485	1,256
299	0,251148	1,167	0,0309711	2517	0,214741	1,259
300	0,252315	1,168	0,0312228	2529	0,216000	1,261

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
301	0,253483	1,169	0,0314757	2541	0,217261	1,265
302	0,254652	1,170	0,0317298	2552	0,218526	1,266
303	0,255822	1,170	0,0319850	2564	0,219792	1,268
304	0,256992	1,173	0,0322414	2576	0,221060	1,271
305	0,258165	1,173	0,0324990	2588	0,222331	1,273
306	0,259338	1,174	0,0327578	2599	0,223604	1,275
307	0,260512	1,175	0,0330177	2611	0,224879	1,278
308	0,261687	1,176	0,0332788	2623	0,226157	1,280
309	0,262863	1,176	0,0335411	2634	0,227437	1,281
310	0,264039	1,179	0,0338045	2646	0,228718	1,285
311	0,265218	1,179	0,0340691	2659	0,230003	1,286
312	0,266397	1,181	0,0343350	2669	0,231289	1,289
313	0,267578	1,182	0,0346019	2682	0,232578	1,292
314	0,268760	1,182	0,0348701	2694	0,233870	1,293
315	0,269942	1,184	0,0351395	2705	0,235163	1,296
316	0,271126	1,184	0,0354100	2717	0,236459	1,298
317	0,272310	1,185	0,0356817	2729	0,237757	1,300
318	0,273495	1,187	0,0359546	2741	0,239057	1,302
319	0,274682	1,187	0,0362287	2753	0,240359	1,305
320	0,275869	1,189	0,0365040	2764	0,241664	1,307
321	0,277058	1,189	0,0367804	2777	0,242971	1,309
322	0,278247	1,190	0,0370581	2788	0,244280	1,310
323	0,279437	1,190	0,0373369	2801	0,245590	1,314
324	0,280627	1,193	0,0376170	2812	0,246904	1,315
325	0,281820	1,193	0,0378982	2824	0,248219	1,317
326	0,283013	1,194	0,0381806	2836	0,249536	1,319
327	0,284207	1,194	0,0384642	2848	0,250855	1,322
328	0,285401	1,197	0,0387490	2860	0,252177	1,323
329	0,286598	1,197	0,0390350	2872	0,253500	1,326
330	0,287795	1,197	0,0393222	2884	0,254826	1,328
331	0,288992	1,199	0,0396106	2896	0,256154	1,329
332	0,290191	1,199	0,0399002	2908	0,257483	1,332
333	0,291390	1,201	0,0401910	2920	0,258815	1,334
334	0,292591	1,202	0,0404830	2932	0,260149	1,335
335	0,293793	1,202	0,0407762	2944	0,261484	1,338
336	0,294995	1,203	0,0410706	2956	0,262822	1,339
337	0,296198	1,205	0,0413662	2968	0,264161	1,342
338	0,297403	1,205	0,0416630	2980	0,265503	1,344
339	0,298608	1,206	0,0419610	2992	0,266847	1,345
340	0,299814	1,207	0,0422602	3004	0,268192	1,347
341	0,301021	1,207	0,0425606	3016	0,269539	1,350

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
342	0,302228	1,209	0,0428622	3028	0,270889	1,351
343	0,303437	1,210	0,0431650	3041	0,272240	1,353
344	0,304647	1,210	0,0434691	3052	0,273593	1,355
345	0,305857	1,211	0,0437743	3065	0,274948	1,357
346	0,307068	1,212	0,0440808	3077	0,276305	1,358
347	0,308280	1,212	0,0443885	3089	0,277663	1,361
348	0,309492	1,213	0,0446974	3101	0,279024	1,362
349	0,310705	1,213	0,0450075	3113	0,280386	1,364
350	0,311918	1,216	0,0453188	3125	0,281750	1,366
351	0,313134	1,216	0,0456313	3137	0,283116	1,368
352	0,314350	1,216	0,0459450	3150	0,284484	1,369
353	0,315566	1,217	0,0462600	3162	0,285853	1,371
354	0,316783	1,218	0,0465762	3174	0,287224	1,373
355	0,318001	1,218	0,0468936	3186	0,288597	1,375
356	0,319219	1,220	0,0472122	3198	0,289972	1,376
357	0,320439	1,221	0,0475320	3211	0,291348	1,378
358	0,321660	1,221	0,0478531	3222	0,292726	1,380
359	0,322881	1,222	0,0481753	3235	0,294106	1,382
360	0,324103	1,223	0,0484988	3247	0,295488	1,383
361	0,325326	1,224	0,0488235	3260	0,296871	1,385
362	0,326550	1,224	0,0491495	3271	0,298256	1,387
363	0,327774	1,225	0,0494766	3284	0,299643	1,388
364	0,328999	1,226	0,0498050	3296	0,301031	1,390
365	0,330225	1,226	0,0501346	3309	0,302421	1,391
366	0,331451	1,227	0,0504655	3320	0,303812	1,393
367	0,332678	1,227	0,0507975	3333	0,305205	1,395
368	0,333905	1,229	0,0511308	3345	0,306600	1,396
369	0,335134	1,229	0,0514653	3358	0,307996	1,398
370	0,336363	1,230	0,0518011	3370	0,309394	1,399
371	0,337593	1,230	0,0521381	3382	0,310793	1,401
372	0,338823	1,231	0,0524763	3394	0,312194	1,403
373	0,340054	1,232	0,0528157	3407	0,313597	1,404
374	0,341286	1,232	0,0531564	3419	0,315001	1,405
375	0,342518	1,233	0,0534983	3431	0,316406	1,407
376	0,343751	1,234	0,0538414	3444	0,317813	1,409
377	0,344985	1,235	0,0541858	3456	0,319222	1,410
378	0,346220	1,235	0,0545314	3468	0,320632	1,411
379	0,347455	1,235	0,0548782	3481	0,322043	1,413
380	0,348690	1,236	0,0552263	3493	0,323456	1,414
381	0,349926	1,238	0,0555756	3506	0,324870	1,416
382	0,351164	1,238	0,0559262	3517	0,326286	1,417

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
383	0,352402	1,238	0,0562779	3531	0,327703	1,419
384	0,353640	1,239	0,0566310	3542	0,329122	1,420
385	0,354879	1,240	0,0569852	3555	0,330542	1,421
386	0,356119	1,240	0,0573407	3568	0,331963	1,423
387	0,357359	1,240	0,0576975	3579	0,333386	1,424
388	0,358599	1,241	0,0580554	3593	0,334810	1,425
389	0,359840	1,242	0,0584147	3604	0,336235	1,427
390	0,361082	1,243	0,0587751	3617	0,337662	1,428
391	0,362325	1,243	0,0591368	3630	0,339090	1,429
392	0,363568	1,243	0,0594998	3642	0,340519	1,431
393	0,364811	1,244	0,0598640	3654	0,341950	1,432
394	0,366055	1,245	0,0602294	3667	0,343382	1,433
395	0,367300	1,245	0,0605961	3679	0,344815	1,435
396	0,368545	1,245	0,0609640	3692	0,346250	1,435
397	0,369790	1,246	0,0613332	3704	0,347685	1,437
398	0,371036	1,246	0,0617036	3716	0,349122	1,439
399	0,372282	1,248	0,0620752	3729	0,350561	1,439
400	0,373530	1,248	0,0624481	3742	0,352000	1,441
401	0,374778	1,248	0,0628223	3754	0,353441	1,441
402	0,376026	1,249	0,0631977	3766	0,354882	1,443
403	0,377275	1,249	0,0635743	3779	0,356325	1,444
404	0,378524	1,250	0,0639522	3792	0,357769	1,446
405	0,379774	1,250	0,0643314	3804	0,359215	1,446
406	0,381024	1,250	0,0647118	3816	0,360661	1,448
407	0,382274	1,252	0,0650934	3829	0,362109	1,448
408	0,383526	1,252	0,0654763	3842	0,363557	1,450
409	0,384778	1,252	0,0658605	3854	0,365007	1,451
410	0,386030	1,253	0,0662459	3867	0,366458	1,451
411	0,387283	1,253	0,0666326	3879	0,367910	1,452
412	0,388536	1,254	0,0670205	3891	0,369363	1,453
413	0,389790	1,254	0,0674096	3904	0,370817	1,454
414	0,391044	1,254	0,0678000	3917	0,372272	1,456
415	0,392298	1,255	0,0681917	3929	0,373728	1,457
416	0,393553	1,255	0,0685846	3942	0,375185	1,459
417	0,394808	1,255	0,0689788	3955	0,376644	1,459
418	0,396063	1,257	0,0693743	3966	0,378103	1,460
419	0,397320	1,257	0,0697709	3980	0,379563	1,461
420	0,398577	1,257	0,0701689	3992	0,381024	1,462
421	0,399834	1,258	0,0705681	4005	0,382486	1,463
422	0,401092	1,258	0,0709686	4017	0,383949	1,464
423	0,402350	1,258	0,0713703	4030	0,385413	1,465

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
424	0,403608	1,258	0,0717733	4042	0,386878	1,466
425	0,404866	1,259	0,0721775	4055	0,388344	1,466
426	0,406125	1,259	0,0725830	4068	0,389810	1,468
427	0,407384	1,260	0,0729898	4080	0,391278	1,468
428	0,408644	1,260	0,0733978	4092	0,392746	1,470
429	0,409904	1,261	0,0738070	4106	0,394216	1,470
430	0,411165	1,261	0,0742176	4118	0,395686	1,471
431	0,412426	1,261	0,0746294	4130	0,397157	1,472
432	0,413687	1,262	0,0750424	4143	0,398629	1,473
433	0,414949	1,262	0,0754567	4156	0,400102	1,473
434	0,416211	1,262	0,0758723	4169	0,401575	1,474
435	0,417473	1,262	0,0762892	4181	0,403049	1,475
436	0,418735	1,263	0,0767073	4193	0,404524	1,476
437	0,419998	1,263	0,0771266	4207	0,406000	1,477
438	0,421261	1,263	0,0775473	4219	0,407477	1,477
439	0,422524	1,264	0,0779692	4231	0,408954	1,478
440	0,423788	1,264	0,0783923	4244	0,410432	1,479
441	0,425052	1,264	0,0788167	4257	0,411911	1,479
442	0,426316	1,265	0,0792424	4270	0,413390	1,480
443	0,427581	1,265	0,0796694	4282	0,414870	1,481
444	0,428846	1,266	0,0800976	4295	0,416351	1,482
445	0,430112	1,266	0,0805271	4307	0,417833	1,482
446	0,431378	1,266	0,0809578	4320	0,419315	1,483
447	0,432644	1,267	0,0813898	4333	0,420798	1,483
448	0,433911	1,267	0,0818231	4346	0,422281	1,484
449	0,435178	1,267	0,0822577	4358	0,423765	1,485
450	0,436445	1,267	0,0826935	4370	0,425250	1,485
451	0,437712	1,267	0,0831305	4384	0,426735	1,486
452	0,438979	1,267	0,0835689	4396	0,428221	1,487
453	0,440246	1,268	0,0840085	4409	0,429708	1,487
454	0,441514	1,268	0,0844494	4421	0,431195	1,487
455	0,442782	1,268	0,0848915	4434	0,432682	1,488
456	0,444050	1,268	0,0853349	4447	0,434170	1,489
457	0,445318	1,269	0,0857796	4460	0,435659	1,489
458	0,446587	1,269	0,0862256	4472	0,437148	1,490
459	0,447856	1,269	0,0866728	4485	0,438638	1,490
460	0,449125	1,269	0,0871213	4498	0,440128	1,491
461	0,450394	1,269	0,0875711	4510	0,441619	1,491
462	0,451663	1,269	0,0880221	4523	0,443110	1,491
463	0,452932	1,269	0,0884744	4535	0,444601	1,492
464	0,454201	1,269	0,0889279	4549	0,446093	1,493

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
465	0,455470	1,271	0,0893828	4561	0,447586	1,493
466	0,456741	1,271	0,0898389	4574	0,449079	1,493
467	0,458012	1,271	0,0902963	4586	0,450572	1,494
468	0,459283	1,271	0,0907549	4599	0,452066	1,494
469	0,460554	1,271	0,0912148	4612	0,453560	1,494
470	0,461825	1,271	0,0916760	4625	0,455054	1,495
471	0,463096	1,271	0,0921385	4637	0,456549	1,495
472	0,464367	1,271	0,0926022	4650	0,458044	1,495
473	0,465638	1,271	0,0930672	4663	0,459539	1,496
474	0,466909	1,272	0,0935335	4676	0,461035	1,496
475	0,468181	1,272	0,0940011	4688	0,462531	1,496
476	0,469453	1,272	0,0944699	4701	0,464027	1,497
477	0,470725	1,272	0,0949400	4713	0,465524	1,497
478	0,471997	1,272	0,0954113	4727	0,467021	1,497
479	0,473269	1,272	0,0958840	4739	0,468518	1,498
480	0,474541	1,272	0,0963579	4751	0,470016	1,498
481	0,475813	1,272	0,0968330	4765	0,471514	1,498
482	0,477085	1,272	0,0973095	4777	0,473012	1,498
483	0,478357	1,273	0,0977872	4790	0,474510	1,498
484	0,479630	1,273	0,0982662	4803	0,476008	1,498
485	0,480903	1,273	0,0987465	4815	0,477506	1,499
486	0,482176	1,273	0,0992280	4828	0,479005	1,499
487	0,483449	1,273	0,0997108	4841	0,480504	1,499
488	0,484722	1,273	0,1001949	4854	0,482003	1,499
489	0,485995	1,273	0,1006803	4866	0,483502	1,499
490	0,487268	1,273	0,1011669	4879	0,485001	1,499
491	0,488541	1,273	0,1016548	4892	0,486500	1,500
492	0,489814	1,273	0,1021440	4904	0,488000	1,500
493	0,491087	1,273	0,1026344	4918	0,489500	1,500
494	0,492360	1,273	0,1031262	4930	0,491000	1,500
495	0,493633	1,273	0,1036192	4942	0,492500	1,500
496	0,494906	1,273	0,1041134	4956	0,494000	1,500
497	0,496179	1,273	0,1046090	4968	0,495500	1,500
498	0,497452	1,274	0,1051058	4981	0,497000	1,500
499	0,498726	1,274	0,1056039	4993	0,498500	1,500
500	0,500000	1,274	0,1061032	5007	0,500000	1,500
501	0,501274	1,274	0,1066039	5019	0,501500	1,500
502	0,502548	1,273	0,1071058	5032	0,503000	1,500
503	0,503821	1,273	0,1076090	5044	0,504500	1,500
504	0,505094	1,273	0,1081134	5058	0,506000	1,500
505	0,506367	1,273	0,1086192	5070	0,507500	1,500

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
506	0,507640	1,273	0,1091262	5082	0,509000	1,500
507	0,508913	1,273	0,1096344	5096	0,510500	1,500
508	0,510186	1,273	0,1101440	5108	0,512000	1,500
509	0,511459	1,273	0,1106548	5121	0,513500	1,499
510	0,512732	1,273	0,1111669	5134	0,514999	1,499
511	0,514005	1,273	0,1116803	5146	0,516498	1,499
512	0,515278	1,273	0,1121949	5159	0,517997	1,499
513	0,516551	1,273	0,1127108	5172	0,519496	1,499
514	0,517824	1,273	0,1132280	5185	0,520995	1,499
515	0,519097	1,273	0,1137465	5197	0,522494	1,498
516	0,520370	1,273	0,1142662	5210	0,523992	1,498
517	0,521643	1,272	0,1147872	5223	0,525490	1,498
518	0,522915	1,272	0,1153095	5235	0,526988	1,498
519	0,524187	1,272	0,1158330	5249	0,528486	1,498
520	0,525459	1,272	0,1163579	5261	0,529984	1,498
521	0,526731	1,272	0,1168840	5273	0,531482	1,497
522	0,528003	1,272	0,1174113	5287	0,532979	1,497
523	0,529275	1,272	0,1179400	5299	0,534476	1,497
524	0,530547	1,272	0,1184699	5312	0,535973	1,496
525	0,531819	1,272	0,1190011	5324	0,537469	1,496
526	0,533091	1,271	0,1195335	5337	0,538965	1,496
527	0,534362	1,271	0,1200672	5350	0,540461	1,495
528	0,535633	1,271	0,1206022	5363	0,541956	1,495
529	0,536904	1,271	0,1211385	5375	0,543451	1,495
530	0,538175	1,271	0,1216760	5388	0,544946	1,494
531	0,539446	1,271	0,1222148	5401	0,546440	1,494
532	0,540717	1,271	0,1227549	5414	0,547934	1,494
533	0,541988	1,271	0,1232963	5426	0,549428	1,493
534	0,543259	1,271	0,1238389	5439	0,550921	1,493
535	0,544530	1,269	0,1243828	5451	0,552414	1,493
536	0,545799	1,269	0,1249279	5465	0,553907	1,492
537	0,547068	1,269	0,1254744	5477	0,555399	1,491
538	0,548337	1,269	0,1260221	5490	0,556890	1,491
539	0,549606	1,269	0,1265711	5502	0,558381	1,491
540	0,550875	1,269	0,1271213	5515	0,559872	1,490
541	0,552144	1,269	0,1276728	5528	0,561362	1,490
542	0,553413	1,269	0,1282256	5540	0,562852	1,489
543	0,554682	1,268	0,1287796	5553	0,564341	1,489
544	0,555950	1,268	0,1293349	5566	0,565830	1,488
545	0,557218	1,268	0,1298915	5579	0,567318	1,487
546	0,558486	1,268	0,1304494	5591	0,568805	1,487

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
547	0,559754	1,267	0,1310085	5604	0,570292	1,487
548	0,561021	1,267	0,1315689	5616	0,571779	1,486
549	0,562288	1,267	0,1321305	5630	0,573265	1,485
550	0,563555	1,267	0,1326935	5642	0,574750	1,485
551	0,564822	1,267	0,1332577	5654	0,576235	1,484
552	0,566089	1,267	0,1338231	5667	0,577719	1,483
553	0,567356	1,267	0,1343898	5680	0,579202	1,483
554	0,568623	1,266	0,1349578	5693	0,580685	1,482
555	0,569889	1,266	0,1355271	5705	0,582167	1,482
556	0,571155	1,266	0,1360976	5718	0,583649	1,481
557	0,572421	1,266	0,1366694	5730	0,585130	1,480
558	0,573687	1,261	0,1372424	5743	0,586610	1,479
559	0,574948	1,264	0,1378167	5756	0,588089	1,479
560	0,576212	1,264	0,1383923	5769	0,589568	1,478
561	0,577476	1,264	0,1389692	5781	0,591046	1,477
562	0,578740	1,263	0,1395473	5793	0,592523	1,477
563	0,580003	1,263	0,1401266	5807	0,594000	1,476
564	0,581266	1,262	0,1407073	5819	0,595476	1,475
565	0,582528	1,261	0,1412892	5831	0,596951	1,474
566	0,583789	1,262	0,1418723	5844	0,598425	1,473
567	0,585051	1,262	0,1424567	5857	0,599898	1,473
568	0,586313	1,261	0,1430424	5870	0,601371	1,472
569	0,587574	1,261	0,1436294	5882	0,602843	1,471
570	0,588835	1,261	0,1442176	5894	0,604314	1,470
571	0,590096	1,261	0,1448070	5908	0,605784	1,470
572	0,591357	1,259	0,1453978	5920	0,607254	1,468
573	0,592616	1,259	0,1459898	5932	0,608722	1,468
574	0,593875	1,259	0,1465830	5945	0,610190	1,466
575	0,595134	1,258	0,1471775	5958	0,611656	1,466
576	0,596392	1,258	0,1477733	5970	0,613122	1,465
577	0,597650	1,258	0,1483703	5983	0,614587	1,464
578	0,598908	1,258	0,1489686	5995	0,616051	1,463
579	0,600166	1,257	0,1495681	6008	0,617514	1,462
580	0,601423	1,257	0,1501689	6020	0,618976	1,461
581	0,602680	1,257	0,1507709	6034	0,620437	1,460
582	0,603937	1,255	0,1513743	6045	0,621897	1,459
583	0,605192	1,255	0,1519788	6058	0,623356	1,459
584	0,606447	1,255	0,1525846	6071	0,624815	1,457
585	0,607702	1,254	0,1531917	6083	0,626272	1,456
586	0,608956	1,254	0,1538000	6096	0,627728	1,455
587	0,610210	1,254	0,1544096	6109	0,629183	1,454



Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
588	0,611464	1,253	0,1550205	6121	0,630637	1,453
589	0,612717	1,253	0,1556326	6133	0,632090	1,452
590	0,613970	1,252	0,1562459	6146	0,633542	1,451
591	0,615222	1,252	0,1568605	6158	0,634993	1,450
592	0,616474	1,252	0,1574763	6171	0,636443	1,448
593	0,617726	1,250	0,1580934	6184	0,637891	1,448
594	0,618976	1,250	0,1587118	6196	0,639339	1,446
595	0,620226	1,250	0,1593314	6208	0,640785	1,446
596	0,621476	1,249	0,1599522	6221	0,642231	1,444
597	0,622725	1,249	0,1605743	6234	0,643675	1,443
598	0,623974	1,248	0,1611977	6246	0,645118	1,441
599	0,625222	1,248	0,1618223	6258	0,646559	1,441
600	0,626470	1,248	0,1624481	6271	0,648000	1,439
601	0,627718	1,246	0,1630752	6284	0,649439	1,439
602	0,628964	1,246	0,1637036	6296	0,650878	1,437
603	0,630210	1,245	0,1643332	6308	0,652315	1,435
604	0,631455	1,245	0,1649640	6321	0,653750	1,435
605	0,632700	1,245	0,1655961	6333	0,655185	1,433
606	0,633945	1,244	0,1662294	6346	0,656618	1,432
607	0,635189	1,243	0,1668640	6358	0,658050	1,431
608	0,636432	1,243	0,1674998	6370	0,659481	1,429
609	0,637675	1,243	0,1681368	6383	0,660910	1,428
610	0,638918	1,242	0,1687751	6396	0,662338	1,427
611	0,640160	1,241	0,1694147	6407	0,663765	1,425
612	0,641401	1,240	0,1700554	6421	0,665190	1,424
613	0,642641	1,240	0,1706975	6432	0,666614	1,423
614	0,643881	1,240	0,1713407	6445	0,668037	1,421
615	0,645121	1,239	0,1719852	6458	0,669458	1,420
616	0,646360	1,238	0,1726310	6469	0,670878	1,419
617	0,647598	1,238	0,1732779	6483	0,672297	1,417
618	0,648836	1,238	0,1739262	6494	0,673714	1,416
619	0,650074	1,236	0,1745756	6507	0,675130	1,414
620	0,651310	1,235	0,1752263	6519	0,676544	1,413
621	0,652545	1,235	0,1758782	6532	0,677957	1,411
622	0,653780	1,235	0,1765314	6544	0,679368	1,410
623	0,655015	1,234	0,1771858	6556	0,680778	1,409
624	0,656249	1,233	0,1778414	6569	0,682187	1,407
625	0,657482	1,232	0,1784983	6581	0,683594	1,405
626	0,658714	1,232	0,1791564	6593	0,684999	1,404
627	0,659946	1,231	0,1798157	6606	0,686403	1,403
628	0,661177	1,230	0,1804763	6618	0,687806	1,401

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
629	0,662407	1,230	0,1811381	6630	0,689207	1,399
630	0,663637	1,229	0,1818011	6642	0,690606	1,398
631	0,664866	1,229	0,1824653	6655	0,692004	1,396
632	0,666095	1,227	0,1831308	6667	0,693400	1,395
633	0,667322	1,227	0,1837975	6680	0,694795	1,393
634	0,668549	1,226	0,1844655	6691	0,696188	1,391
635	0,669775	1,226	0,1851346	6704	0,697579	1,390
636	0,671001	1,225	0,1858050	6716	0,698969	1,388
637	0,672226	1,224	0,1864766	6729	0,700357	1,387
638	0,673450	1,224	0,1871495	6740	0,701744	1,385
639	0,674674	1,223	0,1878235	6753	0,703129	1,383
640	0,675897	1,222	0,1884988	6765	0,704512	1,382
641	0,677119	1,221	0,1891753	6778	0,705894	1,379
642	0,678340	1,221	0,1898531	6789	0,707273	1,379
643	0,679561	1,220	0,1905320	6802	0,708652	1,376
644	0,680781	1,218	0,1912122	6814	0,710028	1,375
645	0,681999	1,218	0,1918936	6826	0,711403	1,373
646	0,683217	1,217	0,1925762	6838	0,712776	1,371
647	0,684434	1,216	0,1932600	6850	0,714147	1,369
648	0,685650	1,216	0,1939450	6863	0,715516	1,368
649	0,686866	1,216	0,1946313	6875	0,716884	1,366
650	0,688082	1,213	0,1953188	6887	0,718250	1,364
651	0,689295	1,213	0,1960075	6899	0,719614	1,362
652	0,690508	1,212	0,1966974	6911	0,720976	1,361
653	0,691720	1,212	0,1973885	6923	0,722337	1,358
654	0,692932	1,211	0,1980808	6935	0,723695	1,357
655	0,694143	1,211	0,1987743	6948	0,725052	1,355
656	0,695354	1,210	0,1994691	6959	0,726407	1,353
657	0,696564	1,208	0,2001650	6972	0,727760	1,351
658	0,697772	1,207	0,2008622	6984	0,729111	1,350
659	0,698979	1,207	0,2015606	6996	0,730461	1,347
660	0,700186	1,206	0,2022602	7008	0,731808	1,345
661	0,701392	1,205	0,2029610	7020	0,733153	1,344
662	0,702597	1,205	0,2036630	7032	0,734497	1,342
663	0,703802	1,203	0,2043662	7044	0,735839	1,339
664	0,705005	1,202	0,2050706	7056	0,737178	1,338
665	0,706207	1,202	0,2057762	7068	0,738516	1,335
666	0,707409	1,201	0,2064830	7080	0,739851	1,334
667	0,708610	1,199	0,2071910	7092	0,741185	1,332
668	0,709809	1,199	0,2079002	7104	0,742517	1,329
669	0,711008	1,197	0,2086106	7116	0,743846	1,328

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
670	0,712205	1,197	0,2093222	7128	0,745174	1,326
671	0,713402	1,197	0,2100350	7140	0,746500	1,323
672	0,714599	1,194	0,2107490	7152	0,747823	1,322
673	0,715793	1,194	0,2114642	7164	0,749145	1,319
674	0,716987	1,193	0,2121806	7176	0,750464	1,317
675	0,718180	1,193	0,2128982	7188	0,751781	1,315
676	0,719373	1,190	0,2136170	7199	0,753096	1,314
677	0,720563	1,190	0,2143369	7212	0,754410	1,310
678	0,721753	1,189	0,2150581	7223	0,755720	1,309
679	0,722942	1,189	0,2157804	7236	0,757029	1,307
680	0,724131	1,187	0,2165040	7247	0,758336	1,305
681	0,725318	1,187	0,2172287	7259	0,759641	1,302
682	0,726505	1,185	0,2179546	7271	0,760943	1,300
683	0,727690	1,184	0,2186817	7283	0,762243	1,298
684	0,728874	1,184	0,2194100	7295	0,763541	1,296
685	0,730058	1,182	0,2201395	7306	0,764837	1,293
686	0,731240	1,182	0,2208701	7318	0,766130	1,292
687	0,732422	1,181	0,2216019	7331	0,767422	1,289
688	0,733603	1,179	0,2223350	7341	0,768711	1,286
689	0,734782	1,179	0,2230691	7354	0,769997	1,285
690	0,735961	1,176	0,2238045	7366	0,771282	1,281
691	0,737137	1,176	0,2245411	7377	0,772563	1,280
692	0,738313	1,175	0,2252788	7389	0,773843	1,278
693	0,739488	1,174	0,2260177	7401	0,775121	1,274
694	0,740662	1,173	0,2267578	7412	0,776395	1,274
695	0,741835	1,173	0,2274990	7424	0,777669	1,271
696	0,743008	1,170	0,2282414	7436	0,778940	1,268
697	0,744178	1,170	0,2289850	7448	0,780208	1,266
698	0,745348	1,169	0,2297298	7459	0,781474	1,265
699	0,746517	1,168	0,2304757	7471	0,782739	1,261
700	0,747685	1,167	0,2312228	7483	0,784000	1,259
701	0,748852	1,165	0,2319711	7494	0,785259	1,256
702	0,750017	1,164	0,2327205	7506	0,786515	1,254
703	0,751181	1,164	0,2334711	7518	0,787769	1,252
704	0,752345	1,161	0,2342229	7529	0,789021	1,249
705	0,753506	1,161	0,2349758	7541	0,790270	1,246
706	0,754667	1,160	0,2357299	7552	0,791516	1,245
707	0,755827	1,157	0,2364851	7564	0,792761	1,241
708	0,756984	1,157	0,2372415	7576	0,794002	1,239
709	0,758141	1,156	0,2379991	7587	0,795241	1,237
710	0,759297	1,155	0,2387578	7599	0,796478	1,234

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
711	0,760452	1,153	0,2395177	7610	0,797712	1,232
712	0,761605	1,153	0,2402787	7622	0,798944	1,229
713	0,762758	1,151	0,2410409	7633	0,800173	1,226
714	0,763909	1,150	0,2418042	7645	0,801399	1,224
715	0,765059	1,150	0,2425687	7657	0,802623	1,222
716	0,766209	1,147	0,2433344	7667	0,803845	1,218
717	0,767356	1,146	0,2441011	7680	0,805063	1,217
718	0,768502	1,145	0,2448691	7691	0,806280	1,213
719	0,769647	1,144	0,2456382	7702	0,807493	1,211
720	0,770791	1,144	0,2464084	7713	0,808704	1,208
721	0,771935	1,141	0,2471797	7725	0,809912	1,206
722	0,773076	1,141	0,2479522	7737	0,811118	1,203
723	0,774217	1,138	0,2487259	7748	0,812321	1,200
724	0,775355	1,138	0,2495007	7759	0,813521	1,198
725	0,776493	1,136	0,2502766	7771	0,814719	1,195
726	0,777629	1,136	0,2510537	7782	0,815914	1,192
727	0,778765	1,133	0,2518319	7793	0,817106	1,189
728	0,779898	1,132	0,2526112	7805	0,818295	1,187
729	0,781030	1,131	0,2533917	7815	0,819482	1,184
730	0,782161	1,131	0,2541732	7828	0,820666	1,181
731	0,783292	1,128	0,2549560	7838	0,821847	1,179
732	0,784420	1,127	0,2557398	7850	0,823026	1,175
733	0,785547	1,127	0,2565248	7861	0,824201	1,173
734	0,786674	1,124	0,2573109	7873	0,825374	1,170
735	0,787798	1,123	0,2580982	7883	0,826544	1,167
736	0,788921	1,122	0,2588865	7895	0,827711	1,165
737	0,790043	1,120	0,2596760	7906	0,828876	1,161
738	0,791163	1,119	0,2604666	7917	0,830037	1,159
739	0,792282	1,118	0,2612583	7929	0,831196	1,156
740	0,793400	1,117	0,2620512	7939	0,832352	1,153
741	0,794517	1,115	0,2628451	7951	0,833505	1,150
742	0,795632	1,115	0,2636402	7962	0,834655	1,147
743	0,796747	1,112	0,2644364	7973	0,835802	1,144
744	0,797859	1,110	0,2652337	7984	0,836946	1,142
745	0,798969	1,109	0,2660321	7995	0,838088	1,138
746	0,800078	1,108	0,2668316	8007	0,839226	1,136
747	0,801186	1,105	0,2676323	8017	0,840362	1,132
748	0,802291	1,105	0,2684340	8028	0,841494	1,130
749	0,803396	1,103	0,2692368	8040	0,842624	1,126
750	0,804499	1,101	0,2700408	8050	0,843750	1,123
751	0,805600	1,101	0,2708458	8062	0,844873	1,121

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
752	0,806701	1,099	0,2716520	8072	0,845994	1,117
753	0,807800	1,098	0,2724592	8084	0,847111	1,115
754	0,808898	1,095	0,2732676	8094	0,848226	1,111
755	0,809993	1,095	0,2740770	8105	0,849337	1,109
756	0,811088	1,092	0,2748875	8117	0,850446	1,105
757	0,812180	1,091	0,2756992	8127	0,851551	1,102
758	0,813271	1,090	0,2765119	8138	0,852653	1,099
759	0,814361	1,089	0,2773257	8149	0,853752	1,096
760	0,815450	1,087	0,2781406	8160	0,854848	1,093
761	0,816537	1,085	0,2789566	8171	0,855941	1,090
762	0,817622	1,084	0,2797737	8182	0,857031	1,086
763	0,818706	1,082	0,2805919	8192	0,858117	1,084
764	0,819788	1,081	0,2814111	8203	0,859201	1,080
765	0,820869	1,078	0,2822314	8215	0,860281	1,077
766	0,821947	1,077	0,2830529	8224	0,861358	1,074
767	0,823024	1,076	0,2838753	8236	0,862432	1,070
768	0,824100	1,075	0,2846989	8246	0,863502	1,068
769	0,825175	1,072	0,2855235	8258	0,864570	1,064
770	0,826247	1,071	0,2863493	8267	0,865634	1,061
771	0,827318	1,069	0,2871760	8279	0,866695	1,058
772	0,828387	1,067	0,2880039	8289	0,867753	1,054
773	0,829454	1,066	0,2888328	8300	0,868807	1,051
774	0,830520	1,064	0,2896628	8310	0,869858	1,048
775	0,831584	1,063	0,2904938	8322	0,870906	1,045
776	0,832647	1,061	0,2913260	8331	0,871951	1,041
777	0,833708	1,059	0,2921591	8343	0,872992	1,038
778	0,834767	1,057	0,2929934	8353	0,874030	1,035
779	0,835824	1,056	0,2938287	8363	0,875065	1,031
780	0,836880	1,054	0,2946650	8374	0,876096	1,028
781	0,837934	1,053	0,2955024	8385	0,877124	1,024
782	0,838987	1,050	0,2963409	8395	0,878148	1,022
783	0,840037	1,048	0,2971804	8406	0,879170	1,017
784	0,841085	1,048	0,2980210	8416	0,880187	1,015
785	0,842133	1,045	0,2988626	8426	0,881202	1,011
786	0,843178	1,043	0,2997052	8437	0,882213	1,007
787	0,844221	1,042	0,3005489	8448	0,883220	1,004
788	0,845263	1,040	0,3013937	8458	0,884224	1,001
789	0,846303	1,038	0,3022395	8468	0,885225	0,997
790	0,847341	1,037	0,3030863	8478	0,886222	0,994
791	0,848378	1,035	0,3039341	8489	0,887216	0,990
792	0,849413	1,033	0,3047830	8500	0,888206	0,986

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
793	0,850446	1,030	0,3056330	8509	0,889192	0,984
794	0,851476	1,030	0,3064839	8520	0,890176	0,979
795	0,852506	1,026	0,3073359	8530	0,891155	0,976
796	0,853532	1,025	0,3081889	8541	0,892131	0,973
797	0,854557	1,024	0,3090430	8551	0,893104	0,969
798	0,855581	1,021	0,3098981	8560	0,894073	0,965
799	0,856602	1,020	0,3107541	8572	0,895038	0,962
800	0,857622	1,017	0,3116113	8581	0,896000	0,958
801	0,858639	1,016	0,3124694	8591	0,896958	0,955
802	0,859655	1,013	0,3133285	8602	0,897913	0,951
803	0,860668	1,012	0,3141887	8612	0,898864	0,947
804	0,861680	1,010	0,3150499	8622	0,899811	0,944
805	0,862690	1,008	0,3159121	8632	0,900755	0,940
806	0,863698	1,006	0,3167753	8642	0,901695	0,936
807	0,864704	1,004	0,3176395	8652	0,902631	0,933
808	0,865708	1,001	0,3185047	8662	0,903564	0,929
809	0,866709	1,001	0,3193709	8672	0,904493	0,925
810	0,867710	0,998	0,3202381	8682	0,905418	0,922
811	0,868708	0,996	0,3211063	8692	0,906340	0,917
812	0,869704	0,994	0,3219755	8702	0,907257	0,914
813	0,870698	0,992	0,3228457	8712	0,908171	0,911
814	0,871690	0,989	0,3237169	8722	0,909082	0,906
815	0,872679	0,988	0,3245891	8732	0,909988	0,903
816	0,873667	0,986	0,3254623	8741	0,910891	0,899
817	0,874653	0,983	0,3263364	8752	0,911790	0,895
818	0,875636	0,982	0,3272116	8761	0,912685	0,891
819	0,876618	0,979	0,3280877	8771	0,913576	0,888
820	0,877597	0,978	0,3289648	8781	0,914464	0,884
821	0,878575	0,975	0,3298429	8790	0,915348	0,880
822	0,879550	0,973	0,3307219	8801	0,916228	0,875
823	0,880523	0,971	0,3316020	8810	0,917103	0,873
824	0,881494	0,968	0,3324830	8820	0,917976	0,868
825	0,882462	0,966	0,3333650	8829	0,918844	0,864
826	0,883428	0,965	0,3342479	8839	0,919708	0,860
827	0,884393	0,961	0,3351318	8849	0,920568	0,857
828	0,885354	0,960	0,3360167	8858	0,921425	0,852
829	0,886314	0,958	0,3369025	8868	0,922277	0,849
830	0,887272	0,955	0,3377893	8878	0,923126	0,845
831	0,888227	0,953	0,3386771	8887	0,923971	0,840
832	0,889180	0,951	0,3395658	8896	0,924811	0,837
833	0,890131	0,949	0,3404554	8907	0,925648	0,833

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
834	0,891080	0,947	0,3413461	8915	0,926481	0,828
835	0,892027	0,944	0,3422376	8925	0,927309	0,825
836	0,892971	0,942	0,3431301	8934	0,928134	0,820
837	0,893913	0,940	0,3440235	8944	0,928954	0,817
838	0,894853	0,936	0,3449179	8954	0,929771	0,813
839	0,895789	0,936	0,3458133	8962	0,930584	0,808
840	0,896725	0,932	0,3467095	8972	0,931392	0,804
841	0,897657	0,929	0,3476067	8981	0,932196	0,801
842	0,898586	0,928	0,3485048	8991	0,932997	0,796
843	0,899514	0,926	0,3494039	9000	0,933793	0,792
844	0,900440	0,922	0,3503039	9009	0,934585	0,788
845	0,901362	0,921	0,3512048	9018	0,935373	0,784
846	0,902283	0,918	0,3521066	9027	0,936157	0,779
847	0,903201	0,915	0,3530093	9037	0,936936	0,776
848	0,904116	0,913	0,3539130	9045	0,937712	0,771
849	0,905029	0,910	0,3548175	9055	0,938483	0,767
850	0,905939	0,908	0,3557230	9064	0,939250	0,763
851	0,906847	0,907	0,3566294	9073	0,940013	0,759
852	0,907754	0,903	0,3575367	9082	0,940772	0,754
853	0,908657	0,900	0,3584449	9091	0,941526	0,750
854	0,909557	0,898	0,3593540	9100	0,942276	0,746
855	0,910455	0,895	0,3602640	9109	0,943022	0,742
856	0,911350	0,894	0,3611749	9118	0,943764	0,737
857	0,912244	0,890	0,3620867	9127	0,944501	0,734
858	0,913134	0,887	0,3629994	9136	0,945235	0,728
859	0,914021	0,885	0,3639130	9145	0,945963	0,725
860	0,914906	0,882	0,3648275	9153	0,946688	0,720
861	0,915788	0,880	0,3657428	9162	0,947408	0,716
862	0,916668	0,876	0,3666590	9172	0,948124	0,712
863	0,917544	0,875	0,3675762	9179	0,948836	0,707
864	0,918419	0,872	0,3684941	9189	0,949543	0,703
865	0,919291	0,868	0,3694130	9197	0,950246	0,698
866	0,920159	0,866	0,3703327	9206	0,950944	0,694
867	0,921025	0,863	0,3712533	9215	0,951638	0,690
868	0,921888	0,861	0,3721748	9223	0,952328	0,685
869	0,922749	0,858	0,3730971	9232	0,953013	0,681
870	0,923607	0,854	0,3740203	9240	0,953694	0,676
871	0,924461	0,853	0,3749443	9249	0,954370	0,672
872	0,925314	0,850	0,3758692	9257	0,955042	0,668
873	0,926164	0,845	0,3767949	9266	0,955710	0,663
874	0,927009	0,844	0,3777215	9274	0,956373	0,658

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
875	0,927853	0,840	0,3786489	9283	0,957031	0,654
876	0,928693	0,838	0,3795772	9291	0,957685	0,650
877	0,929531	0,836	0,3805063	9300	0,958335	0,645
878	0,930367	0,831	0,3814363	9308	0,958980	0,640
879	0,931198	0,830	0,3823671	9316	0,959620	0,636
880	0,932028	0,825	0,3832987	9324	0,960256	0,631
881	0,932853	0,824	0,3842311	9333	0,960887	0,627
882	0,933677	0,820	0,3851644	9341	0,961514	0,622
883	0,934497	0,816	0,3860985	9349	0,962136	0,618
884	0,935313	0,815	0,3870334	9357	0,962754	0,613
885	0,936128	0,810	0,3879691	9365	0,963367	0,608
886	0,936938	0,809	0,3889056	9374	0,963975	0,604
887	0,937747	0,804	0,3898430	9381	0,964579	0,599
888	0,938551	0,801	0,3907811	9390	0,965178	0,594
889	0,939352	0,798	0,3917201	9397	0,965772	0,590
890	0,940150	0,796	0,3926598	9406	0,966362	0,585
891	0,940946	0,792	0,3936004	9413	0,966947	0,580
892	0,941738	0,788	0,3945417	9421	0,967527	0,576
893	0,942526	0,786	0,3954838	9430	0,968103	0,571
894	0,943312	0,783	0,3964268	9437	0,968674	0,566
895	0,944095	0,779	0,3973705	9444	0,969240	0,562
896	0,944874	0,775	0,3983149	9453	0,969802	0,556
897	0,945649	0,772	0,3992602	9460	0,970358	0,552
898	0,946421	0,769	0,4002062	9469	0,970910	0,548
899	0,947190	0,766	0,4011531	9475	0,971458	0,542
900	0,947956	0,761	0,4021006	9484	0,972000	0,538
901	0,948717	0,759	0,4030490	9491	0,972538	0,532
902	0,949476	0,756	0,4039981	9498	0,973070	0,528
903	0,950232	0,751	0,4049479	9506	0,973598	0,523
904	0,950983	0,749	0,4058985	9514	0,974121	0,519
905	0,951732	0,745	0,4068499	9521	0,974640	0,513
906	0,952477	0,741	0,4078020	9528	0,975153	0,509
907	0,953218	0,739	0,4087548	9536	0,975662	0,503
908	0,953957	0,733	0,4097084	9543	0,976165	0,499
909	0,954690	0,731	0,4106627	9551	0,976664	0,494
910	0,955421	0,727	0,4116178	9558	0,977158	0,489
911	0,956148	0,723	0,4125736	9565	0,977647	0,484
912	0,956871	0,719	0,4135301	9572	0,978131	0,479
913	0,957590	0,716	0,4144873	9580	0,978610	0,474
914	0,958306	0,713	0,4154453	9586	0,979084	0,469
915	0,959019	0,708	0,4164039	9594	0,979553	0,464



Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
916	0,959727	0,704	0,4173633	9601	0,980017	0,460
917	0,960431	0,702	0,4183234	9608	0,980477	0,454
918	0,961133	0,696	0,4192842	9615	0,980931	0,449
919	0,961829	0,693	0,4202457	9621	0,981380	0,444
920	0,962522	0,689	0,4212078	9629	0,981824	0,439
921	0,963211	0,685	0,4221707	9636	0,982263	0,434
922	0,963896	0,681	0,4231343	9642	0,982697	0,429
923	0,964577	0,676	0,4240985	9649	0,983126	0,424
924	0,965253	0,674	0,4250634	9656	0,983550	0,419
925	0,965927	0,668	0,4260290	9663	0,983969	0,413
926	0,966595	0,665	0,4269953	9669	0,984382	0,409
927	0,967260	0,659	0,4279622	9676	0,984791	0,403
928	0,967919	0,657	0,4289298	9682	0,985194	0,399
929	0,968576	0,652	0,4298980	9689	0,985593	0,393
930	0,969228	0,648	0,4308669	9696	0,985986	0,388
931	0,969876	0,643	0,4318365	9702	0,986374	0,383
932	0,970519	0,639	0,4328067	9708	0,986757	0,378
933	0,971158	0,634	0,4337775	9715	0,987135	0,372
934	0,971792	0,630	0,4347490	9721	0,987507	0,367
935	0,972422	0,626	0,4357211	9727	0,987874	0,362
936	0,973048	0,621	0,4366938	9734	0,988236	0,357
937	0,973669	0,616	0,4376672	9740	0,988593	0,352
938	0,974285	0,612	0,4386412	9746	0,988945	0,346
939	0,974897	0,607	0,4396158	9752	0,989291	0,341
940	0,975504	0,602	0,4405910	9758	0,989632	0,336
941	0,976106	0,598	0,4415668	9764	0,989968	0,330
942	0,976704	0,593	0,4425432	9770	0,990298	0,325
943	0,977297	0,588	0,4435202	9776	0,990623	0,320
944	0,977885	0,582	0,4444978	9781	0,990943	0,315
945	0,978467	0,578	0,4454759	9788	0,991258	0,309
946	0,979045	0,573	0,4464547	9793	0,991567	0,304
947	0,979618	0,569	0,4474340	9799	0,991871	0,298
948	0,980187	0,563	0,4484139	9805	0,992169	0,293
949	0,980750	0,558	0,4493944	9810	0,992462	0,288
950	0,981308	0,551	0,4503754	9816	0,992750	0,282
951	0,981859	0,548	0,4513570	9821	0,993032	0,277
952	0,982407	0,541	0,4523391	9827	0,993309	0,272
953	0,982948	0,537	0,4533218	9832	0,993581	0,266
954	0,983485	0,530	0,4543050	9838	0,993847	0,260
955	0,984015	0,526	0,4552888	9843	0,994107	0,255
956	0,984541	0,519	0,4562731	9848	0,994362	0,250

Índice da Tabela	Cil. Horizontal		Cil. Horizontal Inclinado		Esférico	
	Fator	Dif.	Fator	Dif.	Fator	Dif.
957	0,985060	0,513	0,4572579	9853	0,994612	0,244
958	0,985573	0,508	0,4582432	9858	0,994856	0,239
959	0,986081	0,502	0,4592290	9863	0,995095	0,233
960	0,986583	0,497	0,4602153	9869	0,995328	0,228
961	0,987080	0,488	0,4612022	9873	0,995556	0,222
962	0,987568	0,485	0,4621895	9878	0,995778	0,216
963	0,988053	0,477	0,4631773	9883	0,995994	0,211
964	0,988530	0,471	0,4641656	9888	0,996205	0,206
965	0,989001	0,465	0,4651544	9892	0,996411	0,200
966	0,989466	0,458	0,4661436	9897	0,996611	0,194
967	0,989924	0,451	0,4671333	9902	0,996805	0,189
968	0,990375	0,446	0,4681235	9906	0,996994	0,183
969	0,990821	0,437	0,4691141	9910	0,997177	0,177
970	0,991258	0,432	0,4701051	9915	0,997354	0,172
971	0,991690	0,424	0,4710966	9919	0,997526	0,166
972	0,992114	0,416	0,4720885	9923	0,997692	0,160
973	0,992530	0,409	0,4730808	9927	0,997852	0,155
974	0,992939	0,401	0,4740735	9932	0,998007	0,149
975	0,993340	0,393	0,4750667	9935	0,998156	0,144
976	0,993733	0,386	0,4760602	9940	0,998300	0,137
977	0,994119	0,378	0,4770542	9943	0,998437	0,132
978	0,994497	0,369	0,4780485	9947	0,998569	0,127
979	0,994866	0,361	0,4790432	9950	0,998696	0,120
980	0,995227	0,352	0,4800382	9954	0,998816	0,115
981	0,995579	0,344	0,4810336	9958	0,998931	0,109
982	0,995923	0,334	0,4820294	9960	0,999040	0,103
983	0,996257	0,324	0,4830254	9965	0,999143	0,097
984	0,996581	0,315	0,4840219	9967	0,999240	0,092
985	0,996896	0,304	0,4850186	9971	0,999332	0,085
986	0,997200	0,293	0,4860157	9973	0,999417	0,080
987	0,997493	0,284	0,4870130	9976	0,999497	0,074
988	0,997777	0,271	0,4880106	9979	0,999571	0,069
989	0,998048	0,260	0,4890085	9982	0,999640	0,062
990	0,998308	0,247	0,4900067	9985	0,999702	0,056
991	0,998555	0,233	0,4910052	9986	0,999758	0,051
992	0,998788	0,220	0,4920038	9989	0,999809	0,045
993	0,999008	0,204	0,4930027	9991	0,999854	0,038
994	0,999212	0,188	0,4940018	9993	0,999892	0,033
995	0,999400	0,171	0,4950011	9995	0,999925	0,027
996	0,999571	0,150	0,4960006	9997	0,999952	0,021
997	0,999721	0,128	0,4970003	9998	0,999973	0,015

<b>Índice da</b>	<b>Cil. Horizontal</b>		<b>Cil. Horizontal Inclinado</b>		<b>Esférico</b>	
<b>Tabela</b>	<b>Fator</b>	<b>Dif.</b>	<b>Fator</b>	<b>Dif.</b>	<b>Fator</b>	<b>Dif.</b>
998	0,999849	0,098	0,4980001	9999	0,999988	0,009
999	0,999947	0,053	0,4990000	10000	0,999997	0,003
1000	1,000000	0,000	0,5000000	0	1,000000	0,000