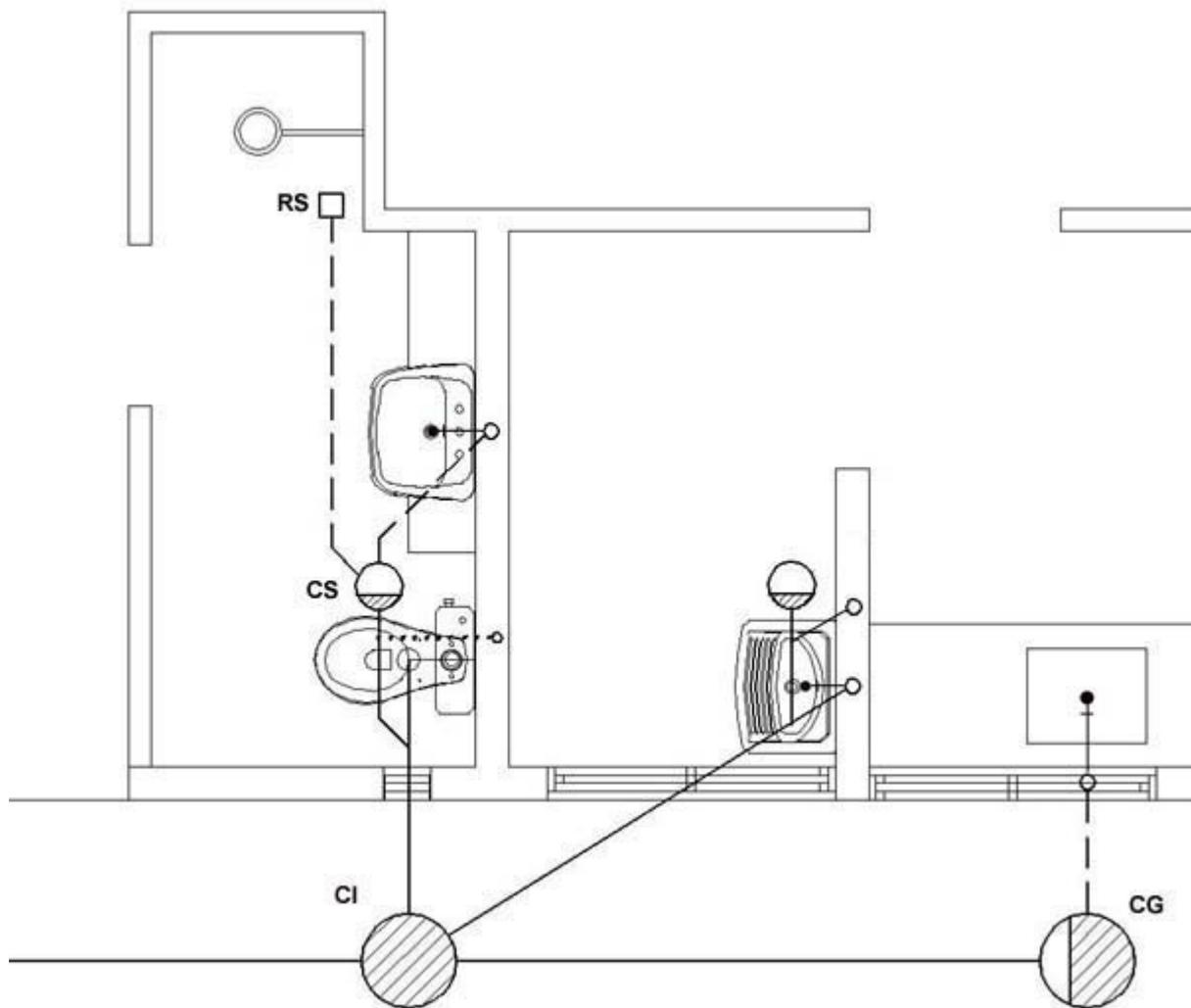


Dimensionamento dos Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário

Vamos dimensionar as tubulações do sistema de esgoto abaixo:

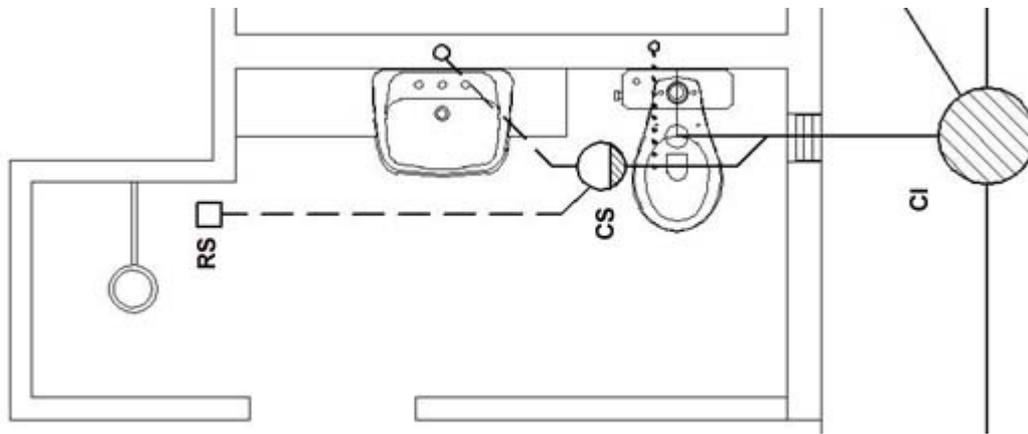


1. Análise do projeto.

Temos uma casa com um banheiro, área de serviço e cozinha. No banheiro existe uma bacia sanitária, um chuveiro e um lavatório. Na área de serviço há um tanque e uma máquina de lavar roupa e na cozinha há uma pia.

1.1. Dimensionamento do banheiro

No Banheiro temos os ramais de descarga de um ralo seco e de um lavatório ligados em uma caixa sifonada (CS) e a tubulação de saída da caixa sifonada ligada à tubulação do ramal de descarga da bacia sanitária.



A. Ramais de descarga

Para o dimensionamento das tubulações de esgoto utilizamos o critério das Unidades Hunter de Contribuição (UHC). Cada aparelho possui um peso e em função do peso ou da somatória de pesos determinamos os diâmetros dos ramais de descarga, ramais de esgoto, subcoletores, coletores ou tubos de queda.

Começaremos dimensionando os ramais de descarga do ralo seco (RS) do chuveiro e do lavatório utilizando a tabela de UHC's e diâmetros mínimos:

Aparelhos	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro mínimo (mm)
Chuveiro de residência	2	40
Lavatório de residência	1	30
Ralo de piso	1	30
TOTAL	4	

Entretanto para tubulações em PVC, o diâmetro mínimo deve ser de 40 mm, portanto o diâmetro adotado para o lavatório é 40 mm, o mesmo do ralo seco do chuveiro.

A somatória de pesos na saída da caixa sifonada (CS) é 4 UHC's. Para dimensionar esse ramal de esgoto utilizamos a tabela de diâmetros em função das UHC's ou da declividade:

Diâmetro em função das unidades de descarga ou de declividade

Número máximo de unidades de descarga			Diâmetro	
Declividade				
1%	2%	4%	mm	pol.
—	1	1	30	1 1/4
—	2	3	40	1 1/2
—	6	8	50	2
—	13	18	60	2 1/2
—	24	36	75	3
—	96	114	100	4
180	234	280	125	5
230	440	580	150	6
870	1.150	1.680	200	8
1.740	2.500	3.600	250	10
3.000	4.200	6.500	300	12
6.000	8.500	13.500	400	15

Aplicando a tabela, podemos utilizar no ramal de esgoto um tubo de 50 mm com 2% de declividade (suporta até 6 UHC's) que é o diâmetro saída de uma caixa sifonada em PVC. A mesma tabela pode ser utilizada para determinar a declividade dos ramais de descarga do ralo seco e do lavatório - 2%.

B. Bacia sanitária

A NBR-8160/83 determina que o diâmetro mínimo do ramal de descarga de uma bacia sanitária é 100 mm:

Aparelhos	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro mínimo (mm)
Bacia	6	100

C. Ramal de esgoto do banheiro:

O ramal de esgoto do banheiro recebe os esgotos da bacia sanitária e da caixa sifonada (CS):

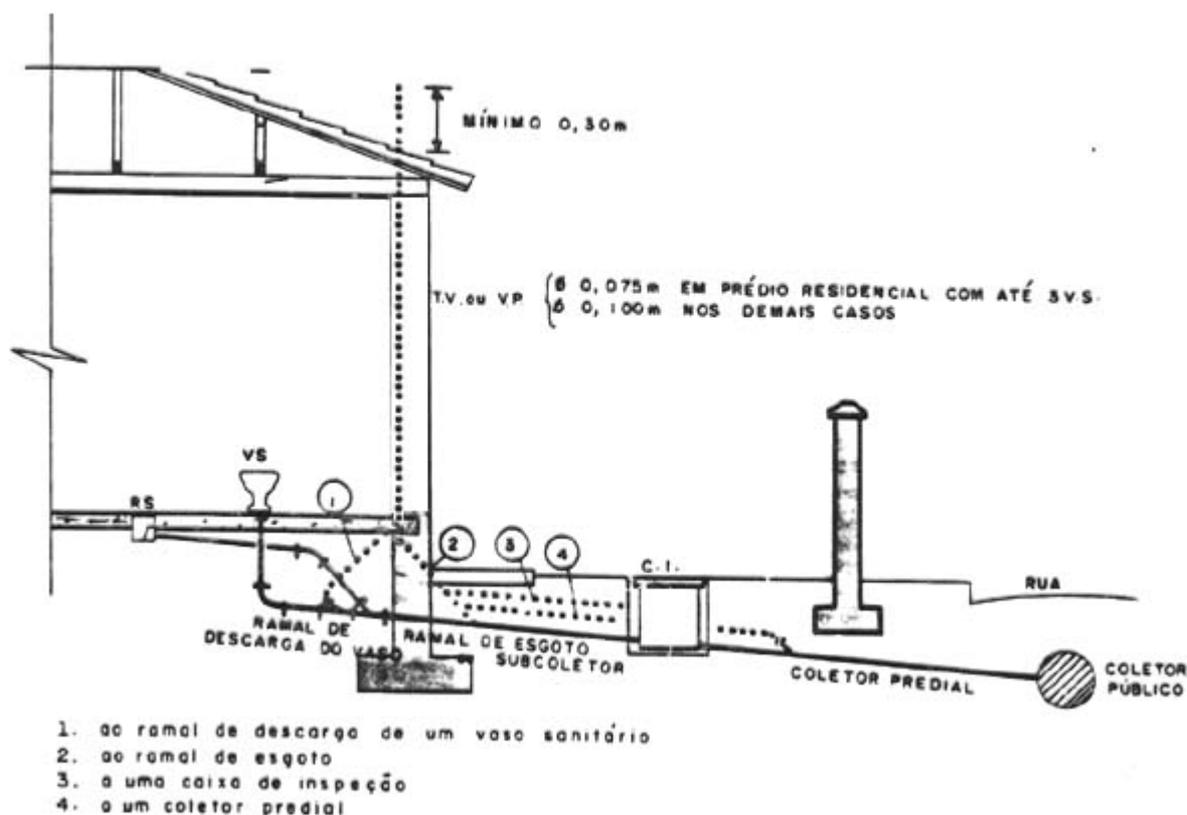
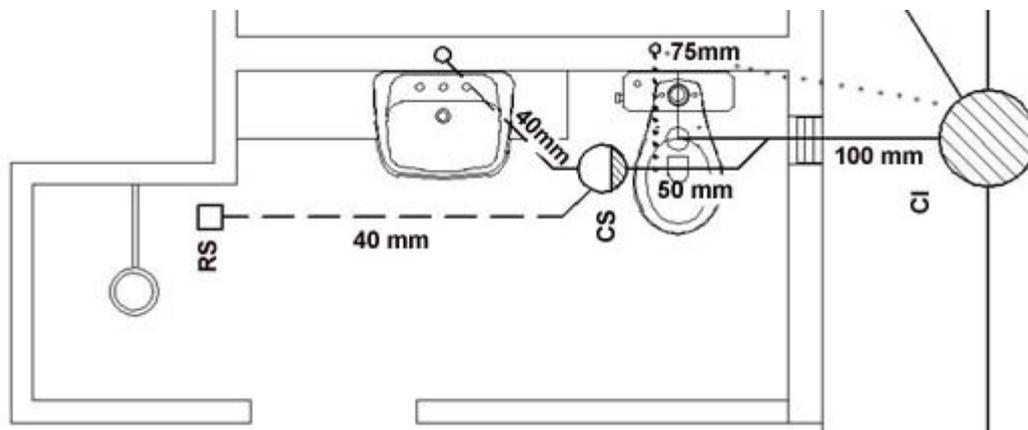
Aparelhos	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)
Chuveiro de residência	2
Lavatório de residência	1
Ralo de piso	1
Bacia	6
TOTAL (somatória de pesos)	10

A partir da somatória de pesos da ramal de esgoto, aplicamos a tabela de de diâmetros em função das UHC's ou da declividade para determinar seu o diâmetro desde que respeitemos o diâmetro mínimo que é de 100 mm (se um ramal receber o esgoto de uma bacia sanitária, o diâmetro mínimo é de 100mm):

D. Ventilação

Em uma residência de um pavimento, se o vaso sanitário estiver a uma distância inferior a 2.40 m da caixa de inspeção, não será necessário ventilar o ramal de descarga da bacia sanitária. Faz-se somente a ventilação direta da caixa de inspeção.. Entretanto, se a distância for superior a 2.40, é necessário ventilar o ramal da bacia, não sendo necessário ventilar a caixa de inspeção. Como em nosso exemplo a distância é inferior a 2,40 m somente é necessário ventilar a caixa de inspeção.

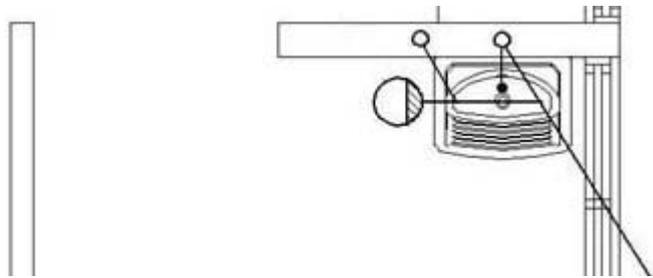
O diâmetro mínimo de um tubo ventilador é 75 mm. Um tubo de 75 mm é capaz de atender uma residência com até 3 bacias sanitárias. Acima disso, o tubo ventilador deve ser de 100 mm.



exemplo de ventilação em residência de um pavimento - fonte: Instalações hidráulicas prediais e industriais - Macintyre, A.J.

1.2. Dimensionamento da Área de Serviço:

Na área de serviço temos um tanque, uma máquina de lavar roupa e um ralo de piso.



Aparelhos	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro mínimo (mm)
Tanque	3	40
Ralo de piso	1	30
Maq. Lavar Roupa	10	75
TOTAL	14	

A somatória de pesos no ramal de esgoto da área de serviço é 13. Para dimensionar esse ramal de esgoto utilizamos a tabela de diâmetros em função das UHC's ou da declividade, respeitando o diâmetro mínimo de 75 mm.

Diâmetro em função das unidades de descarga ou de declividade

Número máximo de unidades de descarga			Diâmetro	
Declividade				
1%	2%	4%	mm	pol.
—	1	1	30	1 1/4
—	2	3	40	1 1/2
—	6	8	50	2
—	13	18	60	2 1/2
—	24	36	75	3
—	96	114	100	4
180	234	280	125	5
230	440	580	150	6
870	1.150	1.680	200	8
1.740	2.500	3.600	250	10
3.000	4.200	6.500	300	12
6.000	8.500	13.500	400	15

Aplicando a tabela, podemos utilizar no ramal de esgoto um tubo de 75mm com 2% de declividade.

Em uma tubulação secundária da área de serviço de uma residência de um pavimento, consideramos a caixa sifonada ventilada desde que a somatória de UHC's seja inferior a 36 e que o ramal de esgoto tenha comprimento inferior a 8m (distância até o sub-coletor)

1.3. Dimensionamento da cozinha

Aparelhos	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro mínimo (mm)
Pia de residência	3	40

2. Dimensionamento do subcoletor e do coletor predial:

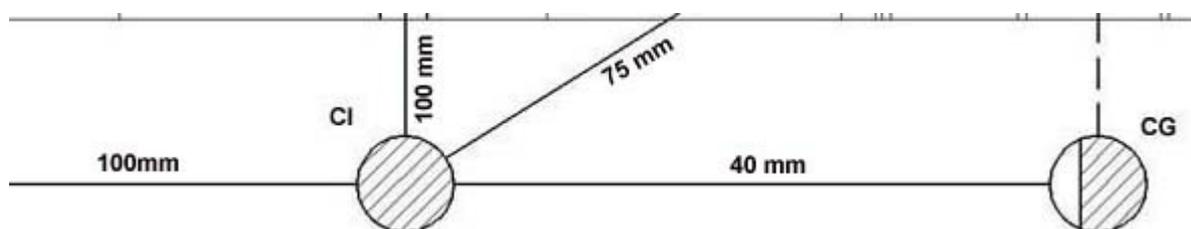
Ramais de esgoto	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)
Banheiro	10
Área de Serviço	14
Cozinha	3
TOTAL (somatória de pesos)	27

Aplicando a tabela de subcoletores e coletores prediais:

Subcoletores e coletores prediais

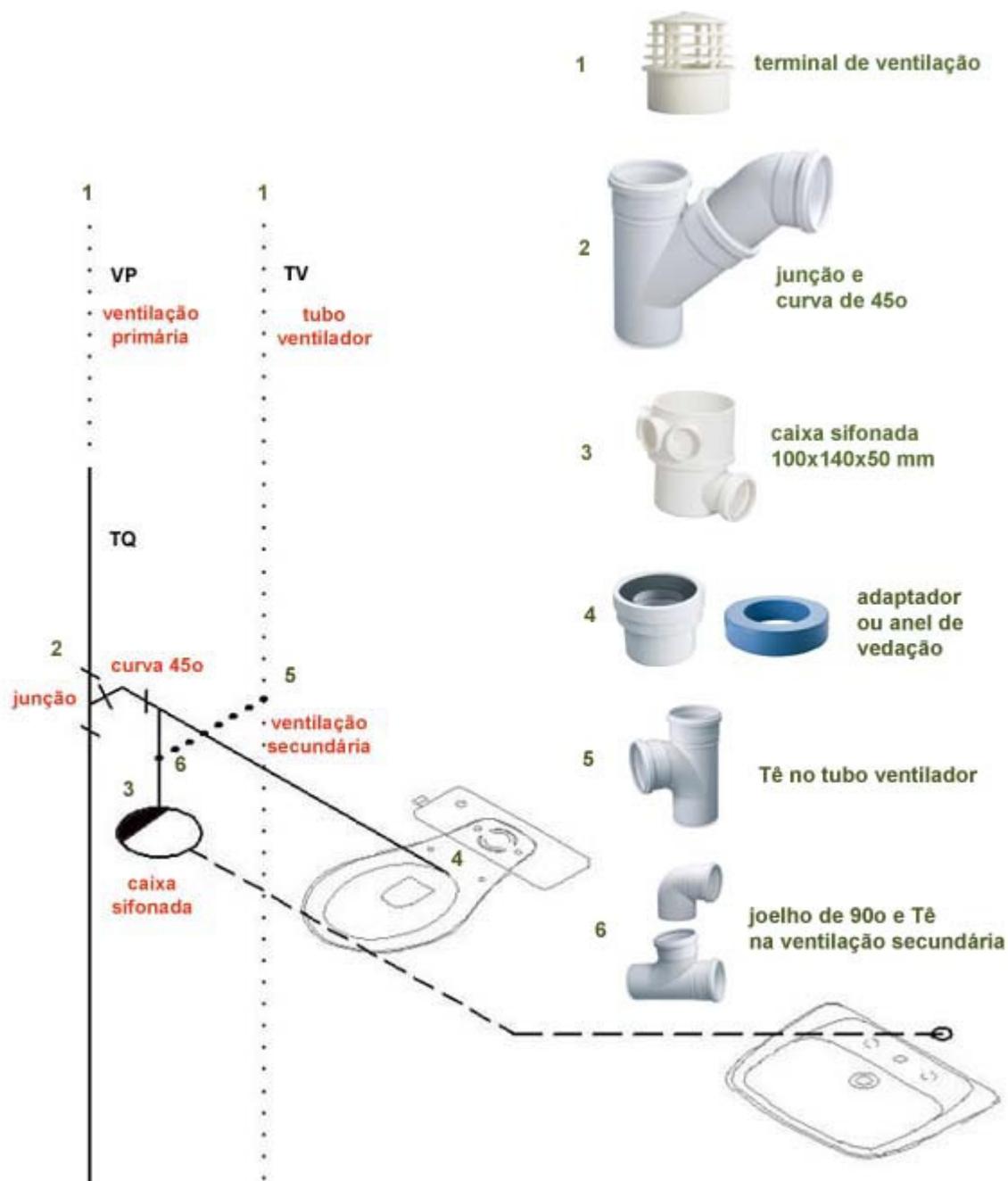
Diâmetro nominal do tubo DN	Número máximo de unidades Hunter de contribuição			
	Declividades mínimas (%)			
	0,5	1	2	4
100	—	180	216	250
150	—	700	840	1.000
200	1.400	1.600	1.920	2.300
250	2.500	2.900	3.500	4.200
300	3.900	4.600	5.600	6.700
400	7.000	8.300	10.000	12.000

Até 180 UHC's com declividade de 1%, podemos adotar o diâmetro de 100 mm.



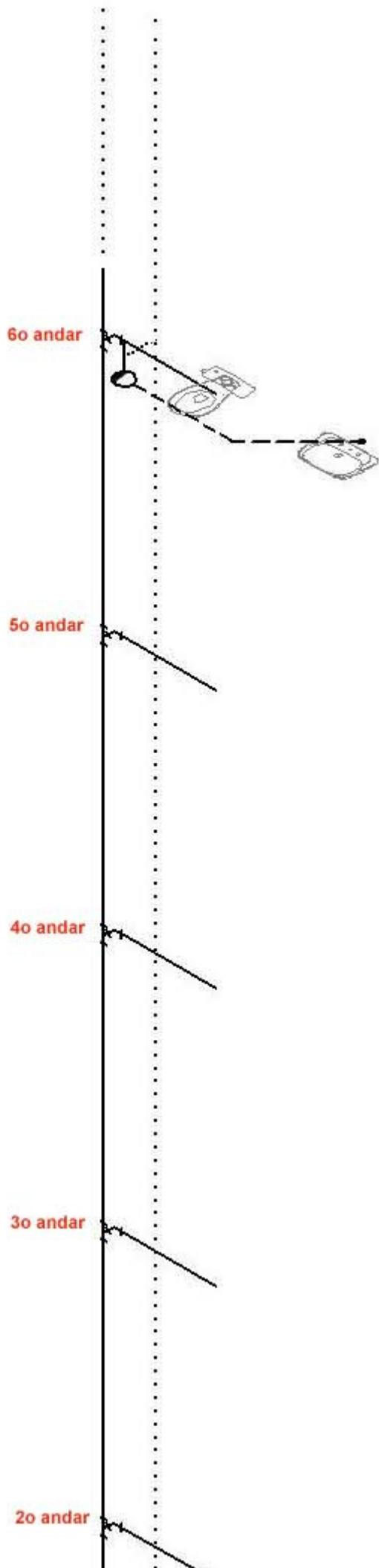
Dimensionamento em edifícios - tubo de queda (TQ)

Como exemplo vamos dimensionar o banheiro:



Aparelhos	Unidades Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro mínimo (mm)
Chuveiro de residência	2	40
Lavatório de residência	1	30
Bacia	6	100
TOTAL	9	

O edifício tem 6 andares e o sub-coletor de esgoto passa pelo teto do sub-solo:



Como em cada pavimento temos 9 UHC's e o edifício tem 6 andares totalizamos 54 Unidades Hunter de Contribuição nesse tubo de queda.

Para dimensionar esse tubo de queda a Norma faz algumas restrições:

A. Nenhum vaso sanitário poderá descarregar em um tubo de queda de diâmetro inferior a 100 mm

B. Nenhum tubo de queda poderá ter diâmetro inferior ao da maior tubulação a ele ligada.

C. Nenhum tubo de queda que receba descarga de pias de cozinha deverá ter diâmetro inferior a 75 mm, exceto tubos de queda que recebam até 6 UHC's em edifícios de até 2 pavimentos, quando pode-se utilizar tubos de 50 mm.

D. O tubo deve ter diâmetro uniforme e sempre que possível manter o mesmo alinhamento.

Seguindo essas recomendações concluímos que o tubo de queda deve ter no mínimo 100 mm pois recebe dejetos de tubulações de 100 mm.

Vamos aplicar o valor de 54 UHC's na tabela de dimensionamento de tubos de queda:

Tubos de queda (NBR-8160/83) (Diâmetros mínimos)

Diâmetro nominal do tubo DN (mm)	Número máximo de unidades Hunter de contribuição		
	Prédio de até 3 pavimentos	Prédio com mais de 3 pavimentos	
		em 1 pavimento	em todo o prédio
30	2	1	2
40	4	2	8
50	10	6	24
75	30	16	70
100	240	90	500
150	960	350	1.900
200	2.200	600	3.600
250	3.800	1.000	5.600
300	6.000	1.500	8.400

Um tubo de queda de 100 mm suporta até 90 UHC's por andar e até 500 UHC's na somatória de todos os andares. Nosso exemplo tem 9 UHC's por andar e 54 UHC's acumulados. O diâmetro do nosso tubo de queda é 100 mm.