Vazão para cada unidade em m3/s para Tr=100anos Q =	**17.03**

2) Seção do canal à jusante do bueiro

Não esquecer de dados da largura e altura da água na seção de jusante

3) Assumir uma configuração inicial do bueiro por tentativas

No caso foi arbitrado um bueiro com as dimensões de 3,50 de largura por 2,5m de altura

Largura do bueiro de seção retangular em m =	2.40
Altura do bueiro de seçao retangular em m =D=	2.4
Area da seçao retangular A em m2=	5.76
Declividade do bueiro em m/m S=	0.00107
Cota de fundo do bueiro em m=	560.50
Cota da estrada em m	565.00
Cota máxima que a água de enchente pode atingir em m=	565.00
Comprimento do bueiro em m =L=	41.9
Cota de fundo na saida do bueiro (m)=	560.05

4) Cálculo da carga supondo o controle na entrada

Primeiramente supomos que o controle do bueiro seja na entrada e fazemos todos
os cálculos necessarios

Cálculo da relação (Q/ A . D ^0,5) = **1.91**

Verifiquemos se o valor da relação Q/ A D^0,5 é maior que 2,21 trata-se de um orificio
submerso e temos a equaçao 15.21 para resolver

Se a relação Q/AD^0,5 for menor ou igual que 1,93 trata-se de um vertedor e teremos outra
equação para resolver (equaçao 15.22)

4.1) Equaçao de orificio quando Q/AD^0,5 >=2,21

Neste caso a entrada é submersa. Trata-se de um orificio.

4.1.1) Cálculo da carga de entrada HWi do orificio submerso

Primeiramente devemos consultar as tabelas dos coeficientes c, Y

Para a seção retangular, concreto armado, entrada com muro de testa, e muro de
ala com 45graus temos os seguintes dados da tabela 15.5 do livro Cálculos Hidrologicos e Hidráulicos

Valor de c=	0.0347
Valor de Y=	0.81
Valor de Z= -0,5 * S =	-0.000535
Valor de K=	0.0260
Valor de M=	1.0000
Hwi/ D =	1.22
Portanto a carga na entrada do bueiro é Hwi (m) =	**2.94**
A cota máxima da carga será= cota do fundo bueiro+ carga Hwi= m	563.44
Verificação: comparar com cota máxima tolerada	Tudo bem

4.2) Equação de vertedor quando Q/AD^0,5 <=1,93

Como Q/AD^0,5 < 1,93 entao trata-se de vertedor

Usamos a equaçao 15.18 do livro do Mays Hydraulic Design Handbook

Da Tabela 15.5 Plinio temos:

valor de K=	0.0260
valor de M=	1.0000
Altura critica Hc (m)=	

Profundidade crítica de um bueiro de seçao retangular é dc= (q2/g) ^1/3

sendo g aceleraçao da gravidade = 9,81m/s2 nas unidades si e

dc=	1.72
Vc= Q/ A = Q/ (dc . Largura) =	4.12
Vc^2/2g =	0.86
Hc=dc + Vc^2/2g =	2.59
Valor de Z= -0,5 * S =	-0.000535
HW/D =	1.17
HW (m)=	**2.80**
Cota do nivel de água= cota do fundo bueiro na entrada + carga HW (m)=	563.30
Verificação: comparar com cota máxima tolerada	Tudo bem

5) Cálculo supondo o controle do bueiro na saida

O TW que é o tailwater pode ser fornecido ou não. Pode ser calculado usado back water calcution ou calculo da profundidade normal usando a seçao de jusante

TW= tailwater em m =	0

Profundidade crítica de um bueiro de seçao retangular é dc= (q2/g) ^1/3

sendo g aceleraçao da gravidade = 9,81m/s2 nas unidades si e	
q = Q/largura do bueiro = m3/s / m	7.10
Profundidade critica = dc (m) =	1.72
Média da profundidade critica dc com altura do bueiro D= m	2.06
Valor de ho será o maior dos valores entre a média e o Tailwater Tw =ho=	2.06
Perda de carga na para controle do bueiro na saida (ver tabela 15.8)	
Ke =	0.2
Area molhada da seçao plena suposta (m2)=	5.76
Velocidade em m/s supondo seçao plena=V=	2.96
Perimetro molhado em P (m)=	9.6
Raio hidraulico em m R=	0.60
Coeficiente n de Manning =	0.018
V2/ 2g=	0.45
Parcela da perda de carga na saida=	0.45
Parcela da perda de carga na entrada=	0.09
Parcela da perda distribuida no comprimento L do bueiro=	0.24
Valor da carga H em m = soma das perdas	0.77
Carga considerando o controle na saida Hwout= H + ho -S L= (m)	**2.79**

6) Conclusao de onde está o controle do bueiro. Na entrada ou na saida ?

Para saber se a seçao de controle está na entrada ou na saida do bueiro, compara-se as cotas Hwi e Hwout. Se Hwi > Hwout então o controle estará na entrada e caso contrario na saida

Verificação para saber onde está a seção de controle do bueiro **Controle na entrada**

7) Cálculo da velocidade na saida do vertedor

O calculo da velocidade na saida do vertedor depende se o bueiro tem controle na entrada ou na saida

7.1 Calculo da velocidadde na saida do bueiro quando o controle está na entrada

O calculo é simples. É usada a Figra 18.8 a onde teremos que calcular a profundidade normal yn e daí calcular a velocidade tendo a vazão.

Caso especial quando a profundidade normal yn for maior que a altura do vertedor, considerar seção plena e calcular a velocidade assim mesmo.

Calculo da profundidade critica yn por tentativa

Valores Yn m	**Area (m2)**

3.40	8.16
3.50	8.40
3.60	8.64
3.70	8.88
3.80	9.12
3.90	9.36
4.00	9.60
4.10	9.84

Altura normal yn calculada	4.10
Verificação comparar com altura do bueiro	2.4
Velocidade no bueiro (m/s)=V=	**2.96**
Verificação se V> 5m/s	Velocidade aceitável

7.2 Se a seção de controle do bueiro está na saida

0.0347
0.81

0.026
1

0.0347
0.81

0.026
1