

ANÁLISE HIDRÁULICA DE POTENCIAIS SOLUÇÕES PARA A DESCARGA CONTROLADA DE CAUDAIS ECOLÓGICOS EM APROVEITAMENTOS HIDROELÉCTRICOS

ANA CATARINA CANELAS TAVEIRA ALVES FERREIRA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM HIDRÁULICA

Orientador: Professor Doutor Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia

Co-Orientador: Engenheiro José Manuel Dias da Silva (EDP)

JULHO DE 2010

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

A meus Pais

Não é o problema que nos fascina mas o mistério. Porque não nos fascina o que tem resolução mas o que a não pode ter. E para o homem só o que é demais é que é bastante.

Vergílio Ferreira

AGRADECIMENTOS

No desenvolvimento desta dissertação foram várias as pessoas que me ajudaram e às quais aqui pretendo exprimir o meu reconhecimento e agradecimento.

Em primeiro lugar refiro o apoio prestado pelo Professor Doutor Rodrigo Maia, a quem agradeço as linhas orientadoras com que me guiou, apresentando os seus comentários, conselhos e sugestões, imprescindíveis à realização deste trabalho.

Igualmente importante foi a contribuição do Eng.º Dias da Silva, que possibilitou não só a minha integração na EDP, como me disponibilizou elementos essenciais à elaboração deste estudo, não esquecendo naturalmente as críticas e pareceres que apresentou.

Agradeço também os elementos bibliográficos gentilmente cedidos pelo Professor António Pinheiro.

À EDP agradeço a possibilidade de realizar esta dissertação em ambiente empresarial, visto que permitiu que eu desenvolvesse um conjunto de competências técnicas e humanas.

No grupo em que fui integrada, fui recebida com grande simpatia por um grupo de Engenheiros sempre dispostos a ajudar-me e a acompanhar o meu percurso. Agradeço em particular à Eng.ª Irene Fernandes e ao Eng.º Miguel Oliveira, pela forma como partilharam o seu conhecimento, respondendo às minhas questões, realçando determinados aspectos, apontando sugestões. De igual modo, saliento a disponibilidade do Eng.º Manuel Oliveira.

Fui também recebida de forma exemplar, tanto pelo Eng.º José Cerqueira, numa primeira fase, como pelo Eng.º Nuno Osório, posteriormente. A sua colaboração foi igualmente indispensável à prossecução dos objectivos propostos.

À Eng.ª Luísa Lameiro, à Eng.ª Maria João Gavina e ao Eng.º Pedro Pinto quero agradecer a amizade, o companheirismo e a ajuda que me deram.

Não menos importante foi o apoio da minha família, nomeadamente o dos meus Pais, sempre disponíveis e com uma mensagem de apoio, explícita ou implicitamente demonstrada.

Aos meus amigos queria mostrar o meu reconhecimento pelo carinho com que me brindaram e a coragem que me incutiram para levar a bom termo esta dissertação.

Por fim, quero agradecer a todos os que não mencionei e, directa ou indirectamente, cooperaram na realização desta dissertação.

RESUMO

Nos últimos anos as preocupações ambientais têm vindo a assumir um papel de grande relevância na sociedade. As barragens introduzem modificações ao ambiente natural e as suas implicações devem ser estudadas a fim de minimizar os respectivos efeitos negativos. As perturbações induzidas nos ecossistemas a jusante de uma barragem, decorrentes da ausência de um regime natural de caudais, provocam uma degradação da qualidade ambiental e justificam a necessidade de adoptar uma nova atitude. A nova postura passa pela fixação de regimes de caudal ecológico nas barragens que o exigem, através de diferentes métodos, de modo a mimetizar a situação inicial. Os regimes definidos, nem sempre consensuais, deverão, numa fase posterior, ser implementados através de medidas específicas, nomeadamente, da instalação de dispositivos hidráulicos construídos para o efeito, seguidamente designados dispositivos de caudal ecológico.

As experiências nacional e internacional nesta matéria estão ainda numa fase inicial, não existindo, inclusivamente, muita informação sobre o assunto. Daí a pertinência da realização desta dissertação, procurando encontrar, para cinco barragens de características distintas, soluções que garantam a existência de caudais a jusante, permitindo assim, o restabelecimento ou a manutenção, consoante o caso, do bom estado ecológico do rio a jusante de cada barragem.

A concepção dos dispositivos de caudal ecológico depende de um conjunto de factores e limitações de diversa ordem, que serão explorados no desenvolvimento deste trabalho. A análise das soluções adoptadas na barragem de Pedrógão (em exploração) e na nova barragem do Alto Ceira (em construção) permitiu equacionar alguns desses aspectos e conceber o tipo de soluções que poderiam ser utilizadas no sentido de controlar os caudais a lançar para jusante.

Para além da concepção, pretende-se igualmente dimensionar os dispositivos em questão, propondo-se uma série de pressupostos de dimensionamento referentes a soluções tipo. Estes pressupostos foram aplicados, de acordo com as condicionantes inerentes a cada aproveitamento em particular, às barragens existentes do Alto Cávado, Paradela, Salomonde e Vilarinho das Furnas, pertencentes ao Sistema Hidroeléctrico Cávado-Rabagão-Homem e à futura barragem do Foz Tua.

Por fim, com base no conhecimento e experiência obtidos na concepção e dimensionamento dos dispositivos das barragens referidas estabeleceu-se uma metodologia com o intuito de facilitar a concepção de um dispositivo de caudal ecológico. A metodologia engloba e descreve um conjunto de factores que, geralmente, influenciam a concepção do referido dispositivo, analisando-se o modo como essa influência se verifica de modo a adequar soluções.

PALAVRAS-CHAVE: Caudais Ecológicos, Dispositivos de Caudal Ecológico, Barragens, Metodologia.

ABSTRACT

Lately environmental concerns are assuming a major role in society. Dams introduce changes to the natural environment and its implications should be studied in order to minimize the negative effects. The lack of a natural flow regime induces disturbances on ecosystems downstream from a dam causing the degradation of environmental quality and justifying the adoption of a new attitude. The new approach requires the setting of environmental flow regimes through a number of methods in order to mimic the original situation. The flows set out aren't always consensual and they should be implemented through specific measures such as the installation of hydraulic devices constructed for this purpose, the environmental flow devices.

The national and international expertise in this area is still in an early stage and there isn't much information about it. Here appears the relevance of the completion of this work, looking for solutions to five dams that ensure flow downstream, allowing the restoration or maintenance of good ecological status of river downstream of each dam.

The design of the environmental flow devices depends on a number of factors and limitations that will be explored in this work. The analysis of the solutions adopted in Pedrógão dam (already constructed) and in the new Alto Ceira dam (under construction) allowed to define some of these issues and to understand the kind of solutions that can be used in order to control the flows to launch downstream.

The design of the hydraulic structures is made by defining some assumptions which were applied, according to the constraints inherent in each case, to the existing dams of Alto Cávado, Paradela, Salamonde and Vilarinho das Furnas belonging to the hydroelectric system Cávado-Rabagão-Homem and the future dam of Foz Tua.

Finally, based on the knowledge and experience gained in the design of the devices of the referred dams, it was possible to establish a methodology in order to make easy the design of an environmental flow device. The methodology includes and describes a number of factors that usually influence the design of the device, analyzing how this influence is established in order to adequate a solution.

KEYWORDS: Environmental Flow, Hydraulic Device, Dams, Methodology.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. OBJECTIVOS	2
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	3
2. CAUDAIS ECOLÓGICOS	5
2.1. SUMÁRIO	5
2.2. INTRODUÇÃO	5
2.3. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO	6
2.4. MÉTODOS BASEADOS EM REGISTOS HISTÓRICOS – MÉTODOS HIDROLÓGICOS	7
2.4.1. MÉTODO DE TENNANT OU DE MONTANA	8
2.4.2. MÉTODO DO INAG	9
2.4.3. MÉTODO DO CAUDAL BASE	10
2.5. MÉTODOS BASEADOS NA RELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS E O CAUDAL	11
2.5.1. MÉTODO DO PERÍMETRO MOLHADO	12
2.6. MÉTODOS BASEADOS NA RELAÇÃO ENTRE O HABITAT E O CAUDAL	12
2.6.1. METODOLOGIA INCREMENTAL – IFIM (<i>INSTREAM FLOW INCREMENTAL METHODOLOGY</i>)	13
2.7. OUTROS MÉTODOS	13
3. DISPOSITIVOS DE CAUDAL ECOLÓGICO	15
3.1. SUMÁRIO	15
3.2. O IMPACTO ECONÓMICO ASSOCIADO À EXISTÊNCIA DE CAUDAIS ECOLÓGICOS	15
3.3. A EXPERIÊNCIA PORTUGUESA	17
3.4. BARRAGEM DE PEDRÓGÃO	18
3.4.1. DESCRIÇÃO GERAL	18
3.4.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA	20

3.4.3. DESCARGA AUXILIAR E DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO	21
3.5. BARRAGEM DO ALTO CEIRA	22
3.5.1. DESCRIÇÃO GERAL	22
3.5.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA	24
3.5.3. DISPOSITIVO DE CAUDAL AMBIENTAL	25
3.6. APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE VILAR DO MONTE	27
3.7. APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE CANEDO	29
3.8. A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL – O CASO ESPANHOL	30
3.8.1. MINI-HÍDRICAS EXISTENTES	31
3.8.1.1. Barragem de Barrié de la Maza - Mini-hídrica Tambre III	31
3.8.1.2. Barragem de Portodemouros	32
3.8.2. MINI-HÍDRICAS PROJECTADAS	33
3.8.2.1. Frieira.....	33
3.8.2.2. Los Molinos de Bolarque	34
3.9. COMENTÁRIOS FINAIS	35
 4. PRINCÍPIOS DE DIMENSIONAMENTO	 37
4.1. SUMÁRIO.....	37
4.2. CONDUITA SOB PRESSÃO (CORPO DA BARRAGEM, GALERIA SOB A BARRAGEM, ...)	37
4.2.1. PERDAS DE CARGA EM BOCAS DE ENTRADA.....	38
4.2.2. PERDAS DE CARGA EM GRELHAS	39
4.2.3. PERDAS DE CARGA EM RANHURAS (COMPORTAS)	40
4.2.4. PERDAS DE CARGA EM TRANSIÇÕES RECTÂNGULO-REDONDO	40
4.2.5. PERDAS DE CARGA EM REDUÇÕES CÓNICAS.....	41
4.2.6. PERDAS DE CARGA EM CURVAS.....	41
4.2.7. PERDAS DE CARGA EM VÁLVULAS DE REGULAÇÃO DE CAUDAIS	42
4.2.8. PERDAS DE CARGA EM BIFURCAÇÕES	42
4.2.9. DIMENSIONAMENTO.....	43
4.3. CONDUITA SOB PRESSÃO (SIFÃO)	43
4.4. DADOS DE CÁLCULO	45
4.4.1. CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO.....	45
4.4.2. COEFICIENTE K_s DE MANNING-STRICKLER.....	46
4.4.3. LOCALIZAÇÃO DA TOMADA DE ÁGUA.....	46

4.4.4. NÍVEL MÁXIMO DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO	46
4.4.5. NÍVEL MÍNIMO DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO	47

5. PROPOSTA DE DISPOSITIVOS DE CAUDAL ECOLÓGICO PARA AS BARRAGENS ALTO CÁVADO, PARADELA, SALAMONDE E VILARINHO DAS FURNAS

49

5.1. SUMÁRIO	49
---------------------------	-----------

5.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	49
---	-----------

5.3. ASPECTOS GERAIS	52
-----------------------------------	-----------

5.4. ALTO CÁVADO	53
-------------------------------	-----------

5.4.1. DESCRIÇÃO GERAL	53
------------------------------	----

5.4.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA	54
----------------------------------	----

5.4.3. DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO	55
--	----

5.4.3.1. Caudais a Garantir	55
-----------------------------------	----

5.4.3.2. Soluções Possíveis	56
-----------------------------------	----

5.4.3.3. Dimensionamento	62
--------------------------------	----

5.5. PARADELA	66
----------------------------	-----------

5.5.1. DESCRIÇÃO GERAL	66
------------------------------	----

5.5.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA	68
----------------------------------	----

5.5.3. DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO	71
--	----

5.5.3.1. Caudais a Garantir	71
-----------------------------------	----

5.5.3.2. Soluções Possíveis	71
-----------------------------------	----

5.5.3.3. Dimensionamento	75
--------------------------------	----

5.6. SALAMONDE	78
-----------------------------	-----------

5.6.1. DESCRIÇÃO GERAL	78
------------------------------	----

5.6.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA	80
----------------------------------	----

5.6.3. CIRCUITO DE CAUDAL ECOLÓGICO	82
---	----

5.6.3.1. Caudais a Garantir	82
-----------------------------------	----

5.6.3.2. Soluções Possíveis	82
-----------------------------------	----

5.6.3.3. Solução EDP	87
----------------------------	----

5.6.3.3. Dimensionamento	88
--------------------------------	----

5.7. VILARINHO DAS FURNAS	92
--	-----------

5.7.1. DESCRIÇÃO GERAL	92
------------------------------	----

5.7.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA	95
5.7.3. CIRCUITO DE CAUDAL ECOLÓGICO	96
5.7.3.1. Caudais a Garantir	96
5.7.3.2. Soluções Possíveis	96
5.7.3.3. Dimensionamento	98

6. PROPOSTA DE DISPOSITIVOS DE CAUDAL ECOLÓGICO PARA AS BARRAGEM DO FOZ TUA

6.1. SUMÁRIO.....	101
6.2. DESCRIÇÃO GERAL DO APROVEITAMENTO DO FOZ TUA.....	101
6.3. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA.....	103
6.4. CIRCUITO DE CAUDAL AMBIENTAL	104
6.4.1. INTRODUÇÃO	104
6.4.2. HIPÓTESES LEVANTADAS E LIMITAÇÕES ENCONTRADAS.....	104
6.4.3. SOLUÇÃO ADOPTADA PELA EDP	106
6.4.4. COMENTÁRIOS À SOLUÇÃO ADOPTADA PELA EDP	107
6.5. COMENTÁRIOS FINAIS	108

7. METODOLOGIA GERAL DE ANÁLISE: FACTORES QUE CONCIONAM A ESCOLHA DE UM DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

7.1. SUMÁRIO.....	109
7.2. INTRODUÇÃO	109
7.3. BARRAGEM EXISTENTE VERSUS BARRAGEM A CONSTRUIR	110
7.4. CONDICIONANTES GERAIS	111
7.4.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.....	111
7.4.1.1. Altura	111
7.4.1.2. Espessura.....	111
7.4.2. TIPO.....	111
7.4.3. NÍVEIS DE EXPLORAÇÃO	112
7.4.3.1. Nível de Pleno Armazenamento.....	112
7.4.3.2. Nível Mínimo de Exploração.....	112
7.4.4. ASPECTOS ESTRUTURAIS	113

7.4.5. ASPECTOS HIDRÁULICOS	114
7.4.5.1. Órgãos de Segurança e Exploração	114
7.4.5.2. Dissipação da Energia do Escoamento do Dispositivo de Caudal Ecológico	114
7.4.6. EQUIPAMENTOS DE CONTROLO	115
7.4.7. FACTORES AMBIENTAIS.....	115
7.4.7.1. Caudais	115
7.4.7.2. Qualidade da Água na Albufeira	115
7.4.7.3. Cota da Tomada de Água	115
7.5. CONDICIONANTE ESPECÍFICA: BARRAGEM EXISTENTE – A INFLUÊNCIA DA CONSTRUÇÃO DO DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO NA EXPLORAÇÃO DO APROVEITAMENTO	115
8. CONCLUSÕES	119
BIBLIOGRAFIA.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1: Representação gráfica do método do perímetro molhado.....	12
Fig. 3.1: Barragem de Pedrógão. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010).	18
Fig. 3.2: Barragem de Pedrógão. Vista de montante. Fonte: CNPGB (2010).	19
Fig. 3.3: Barragem de Pedrógão. Vista de jusante para o descarregador de cheias. Fonte: CNPGB (2010).	19
Fig. 3.4: Barragem de Pedrógão. Planta. Fonte: CNPGB (2010).	20
Fig. 3.5: Barragem de Pedrógão. Corte pelo descarregador de cheias. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).	20
Fig. 3.6: Barragem de Pedrógão. Corte pela descarga de fundo. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).	21
Fig. 3.7: Barragem de Pedrógão. Corte pela descarga auxiliar. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).	22
Fig. 3.8: Barragem de Pedrógão. Descarga auxiliar e dispositivo de caudal ecológico. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).	22
Fig. 3.9: Nova barragem do Alto Ceira. Antevisão. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).	23
Fig. 3.10: Nova barragem do Alto Ceira. Alçado planificado de jusante. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).	23
Fig. 3.11: Nova barragem do Alto Ceira. Planta. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).	24
Fig. 3.12: Barragem do Alto Ceira. Corte pela descarga de fundo. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).	25
Fig. 3.13: Nova Barragem do Alto Ceira. Corte pelo dispositivo de caudal ecológico. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).	26
Fig. 3.14: Barragem de Vilar do Monte. Curva de vazão do circuito de reforço. Fonte: Aqualogus.	27
Fig. 3.15: Barragem de Vilar do Monte. Passagem para peixes e circuito de reforço (zona inicial). Fonte: Aqualogus.	28
Fig. 3.16: Barragem de Vilar do Monte. Passagem para peixes e circuito de reforço (zona final). Fonte: Aqualogus.	28
Fig. 3.17: Barragem de Canedo. Fonte: Câmara Municipal de Boticas (2010).	29
Fig. 3.18: Barragem de Canedo. Passagem de peixes da. Fonte: Aqualogus.	30
Fig. 3.19: Barragem de Canedo. Curva de vazão do dispositivo de reforço. Fonte: Aqualogus.	30
Fig. 3.20: Barragem Barrié de La Maza. Vista geral. Fonte: servicios3.mma.es (2010)	31
Fig. 3.21: Barragem de Barrié de la Maza. Central mini-hídrica Tambre III. Fonte: Flickr (2010)	32
Fig. 3.22: Barragem de Portodemouros. Vista Geral. Fonte: Blogspot (2010)	33

Fig. 3.23: Barragem da Frieira. Vista geral. Fonte: Seprem (2010a)	34
Fig. 3.24: Barragem de Bolarque. Vista geral Fonte: Seprem (2010b).	35
Fig. 4.1: Princípio de funcionamento de um sifão por analogia com uma corrente.	43
Fig. 4.2: Exemplo de um sifão. Fonte: Wikipedia (2010).	44
Fig. 4.3: Registo do nível da albufeira em função da percentagem de tempo.	47
Fig. 5.1: Sistema Cávado-Rabagão-Homem – planta. Fonte: EDP.	50
Fig. 5.2: Sistema Cávado-Rabagão-Homem – perfil esquemático. Fonte: EDP.	50
Fig. 5.3: Barragem do Alto Cávado. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010)	53
Fig. 5.4: Barragem do Alto Cávado. Planta. Fonte: CNPGB (2010)	53
Fig. 5.5: Barragem do Alto Cávado. Alçado de jusante. Fonte: CNPGB (2010)	54
Fig. 5.6: Descarregador de cheias. Vista geral de jusante. Fonte: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	54
Fig. 5.7: Barragem do Alto Cávado. Corte longitudinal pela descarga de fundo. Fonte: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	55
Fig. 5.8: Hipótese AltoCávado1a. Planta.	57
Fig. 5.9: Hipótese AltoCávado1a. Corte.	57
Fig. 5.10: Hipótese AltoCávado1a. Alçado de montante.	58
Fig. 5.11: Hipótese AltoCávado2b. Planta.	60
Fig. 5.12: Hipótese AltoCávado2b. Corte.	60
Fig. 5.13: Hipótese AltoCávado2b. Alçado de montante.	61
Fig. 5.14: Barragem de Paradela. Albufeira, barragem e diques das portelas. Fonte: EDP.	66
Fig. 5.15: Barragem de Paradela. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010).	67
Fig. 5.16: Barragem de Paradela. Planta. Fonte: CNPGB (2010).	67
Fig. 5.17: Barragem de Paradela. Alçado de montante. Fonte: CNPGB (2010).	68
Fig. 5.18: Barragem de Paradela. Perfil-tipo. Fonte: EDP.	68
Fig. 5.19: Barragem de Paradela. Planta do descarregador em poço e respectivo arejador. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	69
Fig. 5.20: Barragem de Paradela. Corte do descarregador em poço e respectivo arejador. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	69
Fig. 5.21: Barragem de Paradela. Corte longitudinal do descarregador de cheias frontal. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	70
Fig. 5.22: Barragem de Paradela. Corte longitudinal pela descarga de fundo. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	70
Fig. 5.23: Barragem de Paradela. Planta do novo descarregador. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).	70

Fig. 5.24: Hipótese Paradela2. Planta.	74
Fig. 5.25: Hipótese Paradela2. Corte.	74
Fig. 5.26: Hipótese Paradela2. Alçado de montante.	75
Fig. 5.27: Barragem de Salamonde. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010).	78
Fig. 5.28: Barragem de Salamonde. Planta. Fonte: CNPGB (2010)	79
Fig. 5.29: Barragem de Salamonde. Alçado de montante. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006b).	79
Fig. 5.30: Barragem de Salamonde. Alçado de jusante. Fonte: EDP. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006b).	79
Fig. 5.31: Barragem de Salamonde. Corte longitudinal pela descarga de fundo. Fonte: CNPGB (2010).	80
Fig. 5.32: Barragem de Salamonde. Açude de jusante da barragem. Alçado (em cima) e Planta (em baixo). Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006b).	81
Fig. 5.33: barragem de Salamonde. Novo descarregador de cheias. Fonte: EDP (2010).	81
Fig. 5.34: Hipótese Salamonde1. Planta.	84
Fig. 5.35: Hipótese Salamonde1. Corte.	84
Fig. 5.36: Hipótese Salamonde3. Planta.	86
Fig. 5.37: Hipótese Salamonde3. Corte.	86
Fig. 5.38: Hipótese Salamonde3. Alçado de montante.	87
Fig. 5.39: Dispositivo de caudal ecológico – Solução EDP. Planta.	87
Fig. 5.40: Dispositivo de caudal ecológico – Solução EDP. Corte.	88
Fig. 5.41: Barragem de Vilarinho das Furnas. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010).	93
Fig. 5.42: Barragem de Vilarinho das Furnas. Planta. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c).	94
Fig. 5.43: Barragem de Vilarinho das Furnas. Corte pelo cilindro de referência. Fonte: Fonte: CNPGB (2010).	94
Fig. 5.44: Barragem de Vilarinho das Furnas. Dispositivo de caudal ambiental. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c)	94
Fig. 5.45: Barragem de Vilarinho das Furnas. Descarregador de cheias. Perfil longitudinal. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c).	95
Fig. 5.46: Corte longitudinal pela descarga de fundo e respectivo alçado. Fonte: CNPGB (2010).	95
Fig. 5.47: Hipótese Vilarinho2. Planta.	97
Fig. 5.48: Hipótese Vilarinho2. Corte.	98
Fig. 6.1: Planta da futura barragem do Foz Tua. Fonte: EDP.	102
Fig. 6.2: Alçado montante da futura barragem do Foz Tua. Fonte: EDP.	102
Fig. 6.3: Alçado jusante da futura barragem do Foz Tua. Fonte: EDP.	103

Fig. 6.4: Barragem de Foz Tua. Solução da EDP. Corte. Fonte: EDP.	107
Fig. 6.5: Barragem de Foz Tua. Solução da EDP. Planta. Fonte: EDP.	107
Fig. 7.1: Nível da albufeira em função do tempo.....	113

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1: Regimes de caudais recomendados segundo o Método de Tennant. Fonte: Alves, Bernardo (2002)	8
Quadro 2.2: Critérios utilizados na definição dos regimes de caudais ecológicos. Fonte: Alves, Bernardo (2002)	10
Quadro 4.1: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga na boca de entrada.	39
Quadro 4.2: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em grelhas.	40
Quadro 4.3: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em ranhuras.	40
Quadro 4.4: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em transições rectângulo-redondo.	41
Quadro 4.5: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em transições cónicas.	41
Quadro 4.6: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em curvas.	42
Quadro 4.7: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em bifurcações.	43
Quadro 4.8: Valores do coeficiente n em função do tipo, condição do canal ou conduta e estado de conservação do material. Adaptado de Sousa (2001).	46
Quadro 5.1: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem do Alto Cávado (m^3/s).	55
Quadro 5.2: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução AltoCávado1a.	62
Quadro 5.3: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução AltoCávado1a.	63
Quadro 5.4: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução AltoCávado2b.	64
Quadro 5.5: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução AltoCávado2b. Verificação do funcionamento do sifão.	65
Quadro 5.6: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem de Paradela (m^3/s).	71
Quadro 5.7: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução Paradela2.	76
Quadro 5.8: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução Paradela2.	77
Quadro 5.9: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem de Salamonde (m^3/s).	82
Quadro 5.10: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a hipótese Salamonde1.	89
Quadro 5.11: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a hipótese Salamonde1.	90
Quadro 5.12: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução Salamonde3.	91
Quadro 5.13: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução Salamonde3.	92
Quadro 5.14: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem de Vilarinho das Furnas (m^3/s).	96
Quadro 5.15: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução Vilarinho2.	99
Quadro 5.16: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução Vilarinho2.	100

ÍNDICE DE ORGANOGRAMAS

Organograma 1: Condicionantes a ter em atenção na concepção de dispositivos de caudal ecológico .	117
Organograma 2: Consequências da inserção de um dispositivo de caudal ecológico e possibilidades de resolução do problema.....	116

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 2.1	12
Equação 4.1	37
Equação 4.2	37
Equação 4.3	38
Equação 4.4	38
Equação 4.5	38
Equação 4.6	38
Equação 4.7	39
Equação 4.8	40
Equação 4.9	40
Equação 4.10	41
Equação 4.11	41
Equação 4.12	41
Equação 4.13	43
Equação 4.14	44
Equação 4.15	44
Equação 4.16	44
Equação 4.17	44
Equação 4.18	45
Equação 4.19	45
Equação 4.20	45
Equação 4.21	45
Equação 4.22	45
Equação 4.23	45
Equação 4.24	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1: Níveis da albufeira de Paradela ao longo de 22 anos.....	72
Gráfico 5.2: Níveis classificados da albufeira de Paradela.	73
Gráfico 5.3: Níveis da albufeira de Salamonde ao longo de 22 anos.....	83
Gráfico 5.4: Níveis classificados da albufeira de Salamonde.	83

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

a	– dimensão da tomada de água [m]
b	– dimensão da tomada de água [m]
b_g	– distância entre barras de grelha [m]
b_r	– largura da ranhura na perpendicular à direcção do escoamento [m]
D	– diâmetro [m]
D_a	– altura da conduta na secção imediatamente a jusante da tomada de água [m]
g	– aceleração da gravidade [m/s^2]
H	– carga hidráulica [mca]
h_b	– altura do sifão acima da superfície do reservatório [m]
h_c	– altura do sifão entre o ponto mais alto e a restituição [m]
Hmax	– queda máxima [m]
Hmin	– queda mínima [m]
i	– declive [m/m]
j	– perda de carga unitária [m/m]
K	– coeficiente de perda de carga
K_b	– coeficiente de perda de carga numa transição brusca.
K_d	– coeficiente de forma da secção
K_f	– coeficiente relacionado com a deposição de detritos em grelhas
K_S	– coeficiente de Manning-Strickler [$m^{1/3}/s$]
K_{trans}	– coeficiente de perda de carga de uma transição
L	– comprimento [m]
L_d	– comprimento da transição rectângulo-redondo ou transição cónica [m]
L_g	– comprimento da grelha na direcção do escoamento [m]
l_r	– largura da ranhura na direcção do escoamento [m]
n	– coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler [$s/m^{1/3}$]
n_t	– relação entre as secções inicial e final da transição rectângulo-redondo
p	– pressão [Pa]
p_g	– razão entre a área de grelha e a área total da secção em que está inserida
p_r	– profundidade da ranhura no plano perpendicular ao escoamento [m]
p/γ	– altura piezométrica [m]
p_{atm}	– pressão atmosférica [Pa]
Q	– caudal [m^3/s]

Q_{eco} – caudal ecológico [m^3/s]

Q_{max} – caudal máximo [m^3/s]

q_{med} – caudal médio mensal [m^3/s]

Q_{min} – caudal mínimo [m^3/s]

r – raio [m]

R – raio hidráulico [m]

r_{adopt} – raio adoptado [m]

Re – número de Reynolds

s – largura das barras de grelha [m]

S – secção [m^2]

U – velocidade [m/s]

Z – cota geométrica [m]

α – ângulo ($^\circ$)

α_1 – coeficiente de repartição das velocidades na secção de montante

α_2 – coeficiente de forma

γ – densidade do fluído [N/m^3]

δ – ângulo [$^\circ$]

Δ – variação

ε – rugosidade absoluta [mm]

θ – ângulo ($^\circ$)

θ_{eff} – ângulo segundo o qual ocorre a transição ($^\circ$)

μ – coeficiente de viscosidade dinâmica [Pa.s]

ν – coeficiente de viscosidade cinemática [m^2/s]

ρ – massa específica [kg/m^3]

σ – coeficiente para determinação de perdas de carga em ranhuras

DQA – Directiva-Quadro da Água

EDP – Energias de Portugal

EUA – Estados Unidos da América

IFIM – Instream Flow Incremental Methodology

INAG – Instituto Nacional da Água

NMC – Nível Máximo de Cheia

NmE – Nível Mínimo de Exploração

NPA – Nível de Pleno Armazenamento

PNA – Plano Nacional da Água

R. E. C. E. – Régimen Estacional de Caudales Ecológicos

RSB – Regulamento de Segurança de Barragens

USFWS – United States Fish and Wildlife Service

WES – Waterways Experiment Station

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

A história da energia hidroeléctrica é bastante antiga. A utilização da água para produção de energia eléctrica iniciou-se a nível mundial em meados do século XIX e, em Portugal, na última década desse século, com o objectivo inicial de satisfazer consumos locais – REN – Rede Eléctrica Nacional, S. A. (2002).

A ideia de aproveitar a energia dos recursos hídricos fluviais para a produção de electricidade, servindo, deste modo, o desenvolvimento industrial e económico do País, começou a desenhar-se a partir de 1930. Os primeiros passos foram dados em 1940, desenhando-se alguns projectos que viriam a ser concretizados a partir de 1950, principalmente com a construção dos grandes aproveitamentos hidroeléctricos dotados de albufeiras com capacidade de regularização significativa nas bacias dos rios Cávado (Venda Nova, Salamonde, Caniçada e Paradela), Zêzere (Castelo de Bode, Cabril e Bouçã) e Ocreza (Pracana) e ainda dos aproveitamentos no troço internacional do rio Douro – Picote, Miranda e, já mais tarde, na década de 1960, Bemposta. Entre 1965 e 1985 construíram-se cinco aproveitamentos a fio-de-água no Douro nacional, tirando partido da regularização que os espanhóis implementaram na sua parte da bacia – REN – Rede Eléctrica Nacional, S. A. (2002).

No entanto, a partir da década de 1990, após a entrada em serviço do Alto Lindoso, último grande aproveitamento hidroeléctrico realizado de raiz, a situação caracterizou-se por uma ausência de grandes projectos que visassem o aproveitamento da energia hidráulica, à excepção da barragem do Alqueva que entrou em funcionamento em 2002 – REN – Rede Eléctrica Nacional, S. A. (2002) e Alqueva (2010).

Só mais recentemente se voltou a apostar, a nível de grandes aproveitamentos hidráulicos, neste meio de obter energia de forma limpa e sustentável, com a entrada em construção das barragens do Baixo Sabor, em 2008 e de Ribeiradio Ermida, em 2010. Estão também em curso os projectos de Foz Tua, Fridão e Alvito – EDP (2010).

De acordo com REN – Rede Eléctrica Nacional, S. A. (2002) a retoma de um programa de realização de aproveitamentos hidroeléctricos é perfeitamente justificável. Defende, no entanto, que estes deverão ser encarados numa perspectiva de potenciais Aproveitamentos de Fins Múltiplos, hierarquizados do seguinte modo:

- Abastecimento de água a populações, indústria e pecuária;
- Rega;
- Contribuição para mitigar os efeitos danosos em situações extremas:

- Garantia de caudais ecológicos e ambientes satisfatórios a jusante das barragens, com o objectivo de reduzir os efeitos da poluição difusa;
- Amortecimento de caudais de ponta em situações de cheia;
- Produção de electricidade;
- Criação de condições necessárias à navegabilidade comercial e turística;
- Criação de condições para práticas de recreio e lazer.

A água constitui um bem essencial à vida e é indispensável ao futuro da humanidade. Neste cenário, a gestão sustentável dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) aparece como uma ferramenta indispensável no sentido de assegurar a existência de água em quantidade e qualidade aceitáveis, para os mais variados usos.

A qualidade e a quantidade de água nos rios são factores de grande importância, dada a decisiva influência destes na dinâmica dos ecossistemas fluviais. Inicialmente, o projecto de barragens não tinha em consideração ou, pelo menos, nem sempre identificava correctamente os impactes ambientais que decorrem da construção destas obras, e, por essa razão, nem sempre foram tomadas as medidas adequadas à mitigação ou compensação desses impactes. Só mais recentemente, já nas últimas décadas do século passado, com a consciencialização e consolidação dos conceitos de preservação ambiental e desenvolvimento sustentável, foram identificados um conjunto de consequências negativas decorrentes da construção de barragens, procurando aplicar-se medidas mitigadoras das mesmas.

Uma face deste problema prende-se com a questão da recuperação ou conservação dos ecossistemas a jusante das barragens, no âmbito da qual a problemática dos caudais ecológicos tem vindo a assumir uma importância crescente não só no projecto de novas obras, mas também em relação à adaptação das existentes à nova realidade (a necessidade de caudais ecológicos é identificada pela REN – Rede Eléctrica Nacional, S. A. (2002) na sua hierarquia de utilizações).

A questão da fixação dos caudais ecológicos e da garantia do seu correcto lançamento para jusante das barragens constitui, actualmente, um aspecto importante na realidade das barragens portuguesas. A Lei da Água, transposta da Directiva-Quadro da Água europeia vem reforçar a nova atitude face a esta problemática. A EDP – Energias de Portugal, concessionária das mais importantes barragens nacionais, assumiu, recentemente, o compromisso de integrar este aspecto, não só aquando da construção de novas barragens, mas também em relação às existentes.

Tendo por base esta preocupação, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Ramo de Hidráulica, surgiu a oportunidade de realizar a presente dissertação em ambiente empresarial, nas instalações da Direcção de Projectos e Investimentos da EDP Produção, no Porto. Num ambiente de estreita colaboração, foi possível analisar e propor soluções para os dispositivos de caudal ecológico a instalar em algumas das barragens da empresa, quer existentes, quer em projecto.

Inicialmente, enquadra-se e descreve-se o contexto em que surge a necessidade de estabelecer caudais ecológicos e a sua relação com a conservação dos ecossistemas e expõem-se as metodologias utilizadas na sua determinação. Equacionam-se, em seguida, as implicações que tais preocupações causaram, a fim de encontrar soluções convenientemente fundamentadas para resolver este problema.

1.2. OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO

De acordo com o exposto anteriormente, foram definidos dois objectivos relativamente a esta dissertação.

O primeiro objectivo passou por encontrar soluções de descarga dos caudais ecológicos para jusante de um conjunto de barragens específicas, construídas e a construir.

Para a concretização deste objectivo analisaram-se as barragens existentes do Alto Cávado, Paradela, Salomonde e Vilarinho das Furnas, pertencentes ao Sistema Hidroeléctrico Cávado-Rabagão-Homem, tendo-se concebido e pré-dimensionado dispositivos considerados tecnicamente viáveis.

Relativamente às barragens em fase de projecto, analisou-se o caso do dispositivo de caudal ecológico a instalar na futura barragem de Foz Tua. Para além da exposição de diferentes hipóteses, indica-se a solução adoptada pela EDP e efectua-se um comentário crítico à mesma.

Um segundo objectivo relaciona-se com a proposta de uma metodologia geral de análise, incluindo-se as principais condicionantes a ter em atenção na concepção de um dispositivo de descarga de caudais ecológicos. Esta proposta decorreu da análise das barragens anteriormente referidas e das soluções sugeridas. Efectuou-se também uma descrição sumária das implicações que cada um dos referidos condicionantes estabelece, não só entre si, mas também com a concepção do dispositivo em geral.

1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação encontra-se estruturada em oito capítulos. A descrição sumária de cada um é feita em seguida, evidenciando-se o assunto de cada um deles, bem como os aspectos essenciais abordados.

Muito genericamente, podem apontar-se três fases distintas. Na primeira, correspondente aos capítulos 2, 3 e 4 apresenta-se, por um lado, o estado da arte relativo à questão do conceito, enquadramento e determinação dos caudais ecológicos e, por outro, alguns aspectos de soluções existentes para descarga dos referidos caudais para jusante da barragem. O dimensionamento hidráulico de dispositivos de caudal ecológico é igualmente abordado. Numa segunda fase, na qual se incluem os capítulos 5 e 6 e para dar resposta ao primeiro objectivo, pretende-se dar um contributo evolutivo, para encontrar soluções viáveis, baseadas no que já foi feito a este propósito e na reflexão crítica sobre as condicionantes intrínsecas a cada barragem. Este processo culmina numa terceira fase (capítulo 7), para dar cumprimento ao segundo objectivo, e que consiste na apresentação de uma metodologia que torne mais simples e sistemática a concepção de um dispositivo de caudal ecológico.

Mais especificamente, no capítulo 2 faz-se uma abordagem geral sobre o tema dos caudais ecológicos, focando diferentes perspectivas sobre o conceito e enquadrando-o na problemática da gestão dos recursos hídricos, bem como na legislação portuguesa. Neste capítulo distinguem-se ainda diferentes métodos gerais para determinação do regime de caudal ecológico que, por sua vez, abrangem um conjunto de métodos específicos, aos quais se faz alusão, descrevendo-se alguns dos que mais se destacam dentro de cada grupo.

O terceiro capítulo procura fazer a ponte entre o processo de determinação dos caudais ecológicos de um curso de água e as soluções encontradas para transposição dos referidos caudais, tanto a nível internacional como a nível nacional. Internacionalmente faz-se referência a algumas soluções adoptadas em Espanha, especificando-se com maior ou menor detalhe as soluções preconizadas, de acordo com os dados disponibilizados. Ao nível nacional, apresentam-se as soluções de descarga de caudal ecológico nas barragens de Pedrógão e do Alto Ceira, bem como as das mini-hídricas de Canedo e Vilar do Monte.

No capítulo 4 descrevem-se os princípios utilizados no dimensionamento de condutas sob pressão e de canais em superfície livre, tecendo-se ainda algumas considerações sobre aspectos a ter em atenção no dimensionamento de dispositivos de caudal ecológico.

No capítulo 5 enumera-se um conjunto de potenciais soluções para a descarga de caudais ecológicos a integrar em quatro barragens pertencentes aos Sistema Hidroeléctrico Cávado-Rabagão-Homem, referindo as potencialidades e limitações de cada alternativa, de acordo com as características específicas de cada aproveitamento. Saliente-se que todas as barragens se encontram já construídas (a mais recente data de 1972), sendo necessário articular um conjunto de factores de modo a encontrar soluções adaptadas ao que se encontra construído.

O capítulo 6 é dedicado à procura de soluções para transposição do caudal ecológico relativo ao aproveitamento hidroeléctrico do Foz Tua, barragem a construir, que, à data, se encontra em fase de projecto. Neste capítulo, para além das potenciais soluções, às quais se apontam vantagens e limitações, apresenta-se a hipótese adoptada pela EDP, indicando os seus aspectos fundamentais e desenhos elucidativos. No final do capítulo efectua-se um comentário crítico a esta hipótese e tecem-se algumas considerações finais relativas ao conhecimento retirado da análise realizada.

Por último, no capítulo 7, expõe-se a proposta de uma metodologia geral de análise com o sentido de indicar e desenvolver alguns condicionantes gerais que, frequentemente, se revelam importantes na concepção dos dispositivos de caudal ecológico.

2

CAUDAIS ECOLÓGICOS

2.1. SUMÁRIO

Este capítulo surge com o objectivo de enquadrar a problemática dos caudais ecológicos no contexto da gestão dos recursos hídricos, identificando diversas perspectivas e evidenciando a pertinência da sua determinação.

Numa primeira fase, faz-se referência ao panorama actual, indicando diferentes visões e analisando o enquadramento legislativo desta questão. Alude-se, seguidamente, aos diferentes métodos utilizados na determinação dos caudais ecológicos e descrevem-se alguns dos mais importantes.

2.2. INTRODUÇÃO

A construção de um aproveitamento hidráulico implica uma transformação do estado natural de um rio com consequências a vários níveis, originando alterações importantes no domínio da ecologia aquática, por modificação dos regimes de caudal sólido e líquido e, consequentemente, do ambiente físico-químico – Aqualogus (2010).

O conceito de gestão dos recursos hídricos é um conceito dinâmico pois tem sofrido profundas alterações ao longo do tempo. Se, por um lado, no passado, a satisfação de usos e necessidades, designadamente ao nível do abastecimento público, da agricultura e da indústria constituíam a principal prioridade, conjuntamente com a prevenção de cheias e o controlo da erosão, actualmente a perspectiva inclui uma outra vertente referente às necessidades hídricas dos ecossistemas fluviais. A nova abordagem origina uma série de conflitos que é necessário resolver através da compatibilização dos diferentes usos – Alves, Bernardo (2002).

Também UICN (2007) defende o paradigma da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, apelando a uma visão mais abrangente do sistema fluvial. Assinala ainda um conjunto de preocupações com os sistemas aquáticos e os recursos que proporcionam, no sentido de assegurar a viabilidade económica dos mesmos a longo prazo.

É neste contexto que surge a noção de caudal ecológico que pode ser definido como o mínimo capaz de satisfazer as necessidades dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, assegurando a conservação e manutenção destes ecossistemas aquáticos naturais, bem como aspectos estéticos da paisagem e outros de interesse científico e cultural – Alves, Bernardo (2002).

Outra perspectiva, mais recente, que demonstra o carácter evolutivo do conceito, define caudal ecológico como o regime hídrico que ocorre nas áreas de influência de um rio ou zona costeira com o objec-

tivo de manter os ecossistemas e seus benefícios, onde existam usos concorrentes de água e onde os caudais sejam regularizados. Os caudais ecológicos contribuem significativamente para a salubridade do rio, o desenvolvimento económico e a diminuição da pobreza, assegurando a contínua disponibilidade da maior parte dos benefícios que os rios saudáveis e sistemas subterrâneos de água proporcionam à sociedade – UICN (2007).

Saliente-se que a problemática dos caudais ecológicos se coloca geralmente com maior acuidade nas situações em que existe um troço de rio entre a barragem e a restituição da central hidroeléctrica onde o rio apresenta níveis de água muito baixos, modificando o habitat natural e afectando as espécies nativas do local – Osugi *et al* (2009). Também em barragens cujas captações são derivadas para outras albufeiras se coloca este problema, na medida em que a barragem constitui um obstáculo que altera o regime natural do rio. Este problema não se coloca de forma tão evidente caso se trate de uma central pé de barragem ou se a cauda da albufeira de um aproveitamento a jusante atingir níveis que garantam a existência de água a jusante da barragem em questão.

Por fim, ressalve-se que o caudal ecológico não é actualmente entendido como sendo de cariz estritamente ambiental, afigurando-se como uma questão social que conta com apoio técnico e científico – UICN (2007).

Das visões acima apresentadas percebe-se o carácter multidisciplinar do conceito de caudal ecológico. De facto, são múltiplos os intervenientes ligados à fixação destes caudais, desde os engenheiros aos biólogos e botânicos, zoólogos, ecólogos, políticos, gestores de recursos hídricos, entre outros – UICN (2007) e Tanago, Jalón (1995).

Nos últimos anos têm-se vindo a desenvolver métodos no intuito de determinar, ainda que de forma relativamente subjectiva, um regime de caudais ecológicos que sirva a ecologia dos cursos de água.

Segundo Jowett (1997) em Alves, Bernardo (2002), os diferentes métodos desenvolvidos podem genericamente ser categorizados segundo os grupos de seguida enunciados, que posteriormente serão alvo de descrição mais detalhada:

- Métodos baseados em registos históricos de caudais (Métodos hidrológicos);
- Métodos baseados na relação entre as características hidráulicas do canal e o caudal (Métodos hidráulicos);
- Métodos baseados na relação entre o habitat e o caudal (Métodos ecológicos);
- Outros métodos.

Todos estes métodos devem ter em consideração um aspecto que se relaciona com a mimetização dos caudais, isto é, a manutenção da sua variabilidade natural.

2.3. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A protecção e conservação dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, enquadrada na gestão dos recursos hídricos, encontra-se consignada no direito português. Na legislação portuguesa faz-se alusão à necessidade de assegurar a manutenção de regimes de caudais ecológicos, por vezes de forma explícita, mas maioritariamente de forma implícita – Alves, Bernardo (2002). É portanto necessário delinear um conjunto de normas claras e sistemáticas no sentido de desenvolver uma metodologia adequada a cada contexto, bem como, numa perspectiva mais alargada, inserir os caudais ecológicos numa óptica global no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos – UICN (2007).

Segundo Alves, Bernardo (2002) a obrigatoriedade de manutenção de caudais ecológicos com vista à conservação dos ecossistemas aquáticos data de 1987, com o estipulado na Lei de Bases do Ambiente,

que refere a necessidade de incluir a protecção e conservação do ambiente no processo de planeamento, administração e utilização do domínio hídrico. Como consequência, a partir de 1989, passou a incluir-se no licenciamento de novos aproveitamentos hidráulicos a obrigação de manter um caudal mínimo no curso de água a jusante da barragem de modo a minimizar os impactes negativos nos ecossistemas afectados.

Surge mais tarde o Decreto-Lei n.º 46/94 de 22 de Fevereiro que, para além de referir a necessidade de estabelecer os caudais ecológicos e o reservado (usos a jusante do aproveitamento, como rega e abastecimento), indica a obrigatoriedade de instalação dos dispositivos necessários para deixar passar os caudais ecológico e reservado, de modo a salvaguardar o interesse público, bem como os interesses legítimos de terceiros. Reiterando este pensamento, o Decreto-Lei n.º 45/94 de 22 de Fevereiro estabelece como um dos objectivos do Plano Nacional da Água (PNA) a conservação e recuperação dos ecossistemas aquáticos com recurso a um regime de caudais ecológicos.

Acrescente-se ainda o Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio (transposição da Directiva n.º 85/337/CEE com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE), que segue as directrizes da legislação anterior, inscrevendo no âmbito do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental de aproveitamentos hidráulicos a necessidade de inclusão de caudais ecológicos.

No mesmo ano, surge também a Directiva-Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro) que visa garantir, num quadro de acção comunitária, a existência de regimes de caudais de acordo com objectivos de recuperação ou manutenção de estados de boa ou elevada qualidade ecológica. De facto, a Directiva-Quadro da Água (DQA), transposta para a legislação portuguesa através da Lei da Água, estabelece que se atinja em 2015 um bom potencial ecológico dos troços situados a jusante das barragens. A DQA, entre outros aspectos, instaurou no sistema jurídico europeu o conceito de estado ecológico das massas de água de superfície. A sua determinação exige a monitorização de vários elementos biológicos, parâmetros físico-químicos e elementos hidromorfológicos de suporte. A avaliação é efectuada analisando o desvio que esses elementos apresentam em relação aos característicos de uma situação de referência, isto é, com pouca intervenção humana – Aqualogus (2010).

No caso dos rios internacionais Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana é de salientar a existência da *Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das águas das bacias Luso-Espanholas*, que inclui um conjunto de normas com vista à partilha dos recursos hídricos das cinco bacias hidrográficas referidas. A referida Convenção procura o equilíbrio entre a protecção do ambiente e o aproveitamento dos recursos hídricos necessários ao desenvolvimento sustentável dos dois países envolvidos, num esforço conjunto de gestão das águas das bacias hidrográficas luso-espanholas. – Resolução da Assembleia da República n.º 66/99.

2.4. MÉTODOS BASEADOS EM REGISTOS HISTÓRICOS – MÉTODOS HIDROLÓGICOS

De acordo com o referido em Alves, Bernardo (2002), os métodos baseados em registos históricos de caudais, tal como o próprio nome indica, baseiam-se na análise destes registos de forma a determinar um regime de caudais ecológicos conveniente para um determinado curso de água. Estes métodos são também usualmente designados por métodos hidrológicos.

As principais vantagens dos métodos que se enquadram neste grupo relacionam-se com a sua facilidade de aplicação, uma vez que não é necessário, à partida, realizar trabalho de campo, necessitando-se unicamente dos registos dos caudais. As limitações mais prementes, por sua vez, prendem-se com as dificuldades em antever os impactos nos ecossistemas resultantes da aplicação do regime de caudais

ecológicos preconizado, a aplicabilidade restrita e o baixo nível de precisão. A necessidade de registos de caudais relativos a um período de tempo significativo em que não tenham ocorrido grandes alterações no regime de escoamento poderá constituir também uma dificuldade a ter em consideração.

Dentro dos métodos hidrológicos é possível indicar alguns, nomeadamente os seguintes:

- Método de Tennant ou de Montana;
- Método do INAG;
- Método do Caudal Base;
- Método do Caudal Básico ou da Nova Inglaterra;
- Método do Northern Great Plains Resource Program;
- Método de Hoppe;
- Método 7Q10;
- Método de Arkansas;
- Método do Texas.

De seguida faz-se uma descrição sumária dos três primeiros métodos sugeridos, por serem os de maior interesse, para uma melhor compreensão das particularidades dos mesmos.

2.4.1. MÉTODO DE TENNANT OU DE MONTANA

O Método de Tennant foi desenvolvido na década de 70, nos EUA. Segundo este método, a recomendação de um caudal mínimo é efectuada com base num conjunto de percentagens do caudal médio anual no local do aproveitamento para os períodos Outubro-Março e Abril-Setembro. O Quadro 2.1 revela as percentagens referidas de acordo com o tipo de caudal.

Quadro 2.1: Regimes de caudais recomendados segundo o Método de Tennant. Fonte: Alves, Bernardo (2002).

Caudal	Regime de caudais recomendado (% do caudal médio recomendado)	
	Outubro – Março (Semestre seco)	Abril – Setembro (Semestre húmido)
De descarga ou máximo	200%	
Gama de variação óptima	60 – 100%	
Excelente	40%	60%
Muito bom	30%	50%
Bom	20%	40%
Fraco ou degradante	10%	30%
Pobre ou mínimo	10%	
Degradação elevada	0 – 10%	

A aplicação deste método deve seguir várias etapas indicadas por Tennant em 1976, nomeadamente:

- Determinação do caudal médio anual no local do aproveitamento hidráulico;
- Observação do curso de água nos períodos em que o seu caudal ronda os 10%, 30% e 60% do caudal médio anual com recolha de fotografias dos vários tipos de habitat e medição das

características da largura do leito e profundidade e velocidade do escoamento em secções transversais representativas;

- Com base na informação obtida e no Quadro 2.1, indicação de recomendações de caudais a manter.

Na prática, na aplicação deste método não é usual efectuar o reconhecimento de campo e, como tal, a recomendação dos caudais é unicamente baseada no quadro de Tennant.

A principal desvantagem do método reside no facto dele só dever ser utilizado em cursos de água com uma morfologia idêntica à dos rios a partir dos quais esta técnica foi desenvolvida, ou seja, cursos de água de grandes dimensões com pequena variação de caudal ao longo do ano. Existem ainda outros inconvenientes, nomeadamente o facto de ter por base o caudal médio anual, a não consideração das variações sazonais ou diárias do caudal e da morfologia do leito. É pois aconselhável comparar os caudais obtidos com o Q_{355} e o Q_{335} (caudal excedido em, respectivamente, 355 e 335 dias do ano) de modo a saber se estes caudais ocorrem naturalmente durante os períodos de baixo caudal.

Este método, desde a sua criação, praticamente não sofreu alterações. Existem apenas algumas adaptações no sentido de obter resultados coerentes em bacias diferentes daquelas para as quais o método foi elaborado.

Em Portugal, a utilização do Método de Tennant foi sugerida ainda que com algumas alterações efectuadas por Alves (1993) e European Commission (1996), de modo a que os caudais ecológicos recomendados não excedessem os valores do caudal médio mensal.

2.4.2. MÉTODO DO INAG

Alves, Bernardo (2002) sugerem a aplicação de um novo método aos rios de Portugal Continental com o intuito de determinar o regime de caudais ecológicos a jusante de aproveitamentos hidráulicos. Este método considera a divisão do país em 3 regiões distintas, hidrologicamente homogéneas. Para cada região é definido um regime de caudal ecológico à escala mensal, com base nos quantis obtidos a partir das curvas de duração médias anuais referentes aos sucessivos meses já que este método procura a mimetização das condições naturais de escoamento ao longo do ano. O Quadro 2.2 apresenta o regime hidrológico intra-anual nas 3 regiões consideradas pelos autores.

Quadro 2.2: Critérios utilizados na definição dos regimes de caudais ecológicos. Fonte: Alves, Bernardo (2002).

Mês	Região/Sub-região		
	Norte do Rio Tejo, excluindo a sub-região	Região a Sul do Rio Tejo	Sub-região Terra Quente
Out.	q_{75}	q_{med}	q_{50}
Nov.	q_{75}	q_{25}	q_{50}
Dez.	q_{75}	$(q_{50}+q_{25})/2$	q_{75}
Jan.	q_{75}	q_{50}	q_{75}
Fev.	q_{90}	q_{50}	q_{75}
Mar.	q_{90}	q_{50}	q_{75}
Abr.	q_{90}	q_{50}	q_{90}
Mai.	q_{90}	q_{50}	q_{90}
Jun.	q_{90}	q_{50}	q_{75}
Jul.	q_{75}	q_{med}	q_{50}
Ago.	q_{75}	q_{med}	q_{med}
Set.	q_{75}	q_{med}	q_{med}

No quadro anterior q_{med} representa o caudal médio mensal e q_{α} é o caudal que, em média, é excedido em $\alpha\%$ do total de dias do mês a que se refere. Deste modo, o índice α representa a estimativa amostral da probabilidade de excedência associada a q_{α} determinada para cada mês, com base na série de registos disponíveis relativos a caudais médios diários.

2.4.3. MÉTODO DO CAUDAL BASE

De acordo com Palau (1995) referido em Alves, Bernardo (2002) e Montero (2007), o método do caudal base foi originalmente desenvolvido para os cursos de água da Catalunha. Este método considera o caudal como sendo a única variável independente do ecossistema, bastando a informação contida nas séries hidrológicas para manter as relações de funcionalidade entre as restantes variáveis. Por sua vez, as variáveis com maior grau de dependência são a comunidade piscícola e os macroinvertebrados e, consequentemente, as mais sensíveis e mais adequadas para perceber as alterações do ecossistema.

De acordo com este método, a proposta do caudal ecológico inclui o caudal base, o caudal de acondicionamento, o caudal de manutenção, o caudal gerador e o caudal máximo.

O caudal base é o valor mínimo a assegurar no curso de água para conservar o ecossistema e a maioria dos parâmetros que o condiciona. Para calcular o seu valor parte-se de uma matriz com a informação relativa aos caudais médios diários para um período de tempo mínimo de 10 anos. Calculam-se então as médias móveis sobre intervalos crescentes de dados de caudais médios diários até um máximo de 100 valores, começando no ano mais actual. Obtém-se assim, para cada ano, uma matriz trapezoidal, a partir da qual se retira o mínimo de cada coluna. Juntando os valores correspondentes aos 10 anos, obtém-se uma matriz 10x100, a partir da qual se determina a média aritmética de cada coluna. Deste

processo resulta um vector e para cada par de valores consecutivos, calcula-se o incremento relativo. O máximo valor assim alcançado corresponde ao caudal mínimo da série considerada.

O caudal de acondicionamento pode ser entendido como um suplemento do caudal base, aplicado nos casos em que este último se revele insuficiente, devido à ocorrência de alterações morfológicas do leito, à necessidade de atender a aspectos paisagísticos ou à necessidade de manutenção de condições adequadas de habitat. O valor deste caudal é determinado através da simulação de secções representativas, nas quais se verifica o grau de cumprimento das condições de conservação do valor a proteger.

No que diz respeito ao caudal de manutenção, a sua adopção deve-se à necessidade de manter uma variabilidade intra-anual que se consegue aplicando um factor de variabilidade temporal à soma dos valores do caudal base com os do caudal de acondicionamento.

O caudal gerador, por sua vez, tem como função manter a variabilidade hidráulica do rio, limpar o leito e controlar o crescimento da vegetação ribeirinha no leito do curso de água. O seu valor corresponde à cheia anual mais provável.

Por fim, o caudal máximo, tal como o próprio nome indica, refere-se ao máximo caudal admissível numa determinada secção, sendo definido tendo em consideração situações específicas de transvase ou descargas periódicas de baixo período de retorno, em aproveitamentos com grande capacidade de regularização.

Por fim referem-se algumas vantagens e limitações do método. As primeiras incluem a rapidez do processo de cálculo já que o método se encontra informatizado, a ampla possibilidade de aplicação a diferentes cursos de água dos quais se disponha do regime hidrológico natural e a determinação de um regime de caudais ecológicos em vez de um único valor mínimo. Trata-se de uma metodologia versátil e dinâmica.

As limitações à aplicação deste método referem-se à necessidade de existirem registos históricos dos caudais médios diários e à falta de relação entre o regime de caudais naturais e a ictiofauna (conjunto das espécies de peixes existentes numa determinada região biogeográfica).

2.5. MÉTODOS BASEADOS NA RELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS E O CAUDAL – MÉTODOS HIDRÁULICOS

Estes métodos baseiam-se no desenvolvimento de uma relação entre o caudal e variáveis físicas do curso de água, particularmente o perímetro molhado, a velocidade e a profundidade do escoamento. Após a definição das secções transversais onde interessa conhecer o caudal ecológico e da realização de experiências de simulação por modelos hidráulicos, a recomendação do caudal ecológico a garantir é feita a partir das curvas de variação da variável em estudo em função do caudal.

Mais uma vez, enumeram-se alguns dos métodos passíveis de serem utilizados neste contexto para a estimativa dos valores de caudais ecológicos:

- Método do Colorado/Região 2 do USFWS (United States Fish and Wildlife Service);
- Método do Idaho;
- Método da Região 4 do USFWS;
- Método do Perímetro Molhado.

De seguida far-se-á uma breve descrição deste último método, no intuito de compreender melhor o processo inerente à obtenção de caudais ecológicos.

2.5.1. MÉTODO DO PERÍMETRO MOLHADO

O Método do Perímetro Molhado foi desenvolvido nos E. U. A. e considera uma relação directa e crescente entre o perímetro molhado e a disponibilidade de habitat para as espécies piscícolas – Tana- go, Jalón (1995). Spear, Courrier (1983) e Gordon *et al* (1992) referenciados em Alves, Bernardo (2002) indicam que, após definição de um conjunto de secções transversais numa ou mais zonas de rápidos onde são medidas as variáveis velocidade e profundidade do escoamento, se desenha, num gráfico, a curva que relaciona o perímetro molhado com o caudal. Identifica-se então o ponto principal de inflexão da curva desenhada, de entre os caudais mais baixos, a partir do qual o aumento do caudal não implica um aumento significativo em termos de perímetro molhado, considerando-se o caudal relativo a esse ponto o caudal recomendado para a secção em estudo. A Fig. 2.1 ilustra este processo.

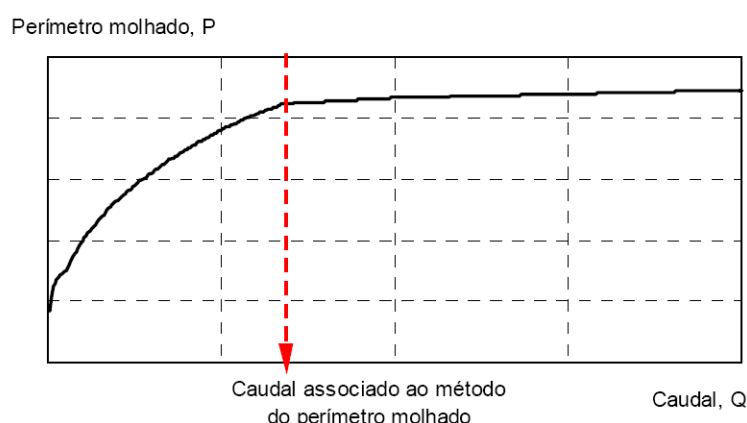


Fig. 2.1: Representação gráfica do método do perímetro molhado. Fonte: Portela (2004).

O facto de se obter um único caudal poderá ser à partida um inconveniente. No entanto, em Aqualogus (2010) refere que Portela desenvolveu uma metodologia adicional, no qual o caudal ecológico obtido pelo método do perímetro molhado é redistribuído mensalmente, através da aplicação de coeficientes mensais, permitindo deste modo a mimetização do regime natural do rio ao longo do ano. A expressão que permite determinar o caudal para cada mês é a seguinte:

$$Q_i = Q_{eco} \frac{Q_{mês\ i}}{Q_{mod}} \quad (2.1)$$

Em que Q_{eco} é o caudal ecológico na média dos meses, Q_i o caudal ecológico no mês i , $Q_{mês\ i}$ a média, no período considerado, dos caudais médios diários no mês i , ou caudal mensal médio no mês i e Q_{mod} o caudal módulo.

De acordo com UICN (2007), a aplicação deste método é mais eficiente em cursos de água com secções largas e pouco profundas, relativamente rectangulares, já que a forma do leito tem uma influência decisiva nos resultados obtidos. Este método poderá não ser o mais adequado para definir um limiar ecológico, mas apresenta um grande interesse no que diz respeito ao apoio que pode prestar no processo de tomada de decisões baseadas.

2.6. MÉTODOS BASEADOS NA RELAÇÃO ENTRE O HABITAT E O CAUDAL – MÉTODOS ECOLÓGICOS

Em conformidade com Alves, Bernardo (2002), este grupo inclui os métodos actualmente mais bem posicionados para a determinação dos caudais ecológicos uma vez que integram, no processo de cálculo, critérios relacionados com a aptidão do habitat para uma ou mais espécies, tendo em atenção a fase

do ciclo de vida (alevim, juvenil, adulto) ou uma actividade particular (reprodução, alimentação, repouso).

Analogamente ao que foi feito para os restantes grupos de métodos, também aqui se elabora uma listagem com alguns dos métodos que se baseiam neste tipo de paradigma:

- Método WRRI Cover;
- Método de Washington;
- Método da Califórnia;
- Método de Oregon/Largura Utilizável;
- Metodologia Incremental – IFIM (*Instream Flow Incremental Methodology*).

Em seguida, descreve-se a Metodologia IFIM que, para além de apresentar uma perspectiva adequada à gestão de conflitos relacionados com os potenciais usos da água, tem permitido obter resultados bastante interessantes na determinação dos regimes de caudais ecológicos.

2.6.1. METODOLOGIA INCREMENTAL – IFIM (INSTREAM FLOW INCREMENTAL METHODOLOGY)

A metodologia incremental (IFIM) é um processo de determinação de caudais ecológicos desenvolvido pelo *Cooperative Instream Flow Service* com o intuito de resolver problemas de gestão dos recursos hídricos que envolvem a definição e implementação de um regime hidrológico, no sentido de mitigar o stress nos ecossistemas – Alves, Bernardo (2002).

A base desta metodologia assenta no facto de considerar que existem vários factores, nomeadamente as características hidráulicas, estruturais e morfológicas dos cursos de água, que determinam a distribuição dos elementos biológicos do mesmo – Stalnakar, Milhous (1983) em Aqualogus (2010).

Nesta metodologia, as consequências nos habitats devido a modificações no caudal do curso de água são previstas utilizando um conjunto de processos analíticos e de modelos de computador. Partindo de uma situação inicial de referência, efectuam-se variações incrementais do caudal obtendo-se várias alternativas que permitem encontrar uma solução.

As variações na área de habitat total disponível para as espécies piscícolas numa fase do ciclo de vida ou numa actividade particular, associadas às mudanças de regime de escoamento do curso de água, constituem a variável de decisão gerada pelo método – Bovee *et al* (1978) e Bovee (1982) em Alves, Bernardo (2002). Geram-se assim uma gama de caudais mínimos, cada um deles associado a uma espécie distinta e o valor mais alto desse conjunto constituirá o caudal ecológico.

Uma particularidade inerente à IFIM consiste na possibilidade de considerar o caudal ecológico como um uso da água em pé de igualdade com outros, como o abastecimento doméstico e industrial, a rega e a produção de energia – Bovee (1982) em Alves, Bernardo (2002). De facto, a abordagem IFIM apresenta um enquadramento abrangente e considera questões técnicas e políticas, visto que se orienta de acordo com os problemas, criando cenários passíveis de originar soluções. No entanto, UICN (2007) refere como inconveniente a necessidade de períodos de tempo alargados para aplicar o método.

2.7. OUTROS MÉTODOS

Deverá ainda salientar-se a existência de outros métodos que partilham uma visão mais abrangente, designadamente os métodos holísticos nos quais se destacam os seguintes:

- Método Basco ou da Biodiversidade e Sistema R.E.C.E.;
- Método Holístico desenvolvido na Austrália por Arthington *et al* (1992);

- Metodologia dos Blocos;
- Método de Avaliação por Pannel de Especialistas.

De acordo com UICN (2007), estes métodos, ao contrário dos anteriormente referenciados, abordam globalmente o problema e incluem a avaliação de todo o ecossistema. Para além de considerarem todas as espécies sensíveis às variações de caudal, entram também em linha de conta com os aspectos do regime hidrológico. No entanto, a necessidade de colher um elevado número de dados pertinentes relativos às diferentes disciplinas, torna estes métodos bastante dispendiosos.

O método desenvolvido por Arthington *et al* (1992) defende que o regime hidrológico natural do curso de água influencia fortemente a integridade dos ecossistemas (inclui a diversidade genética e biológica, processos ecológicos, dinâmica de nutrientes, capacidade adaptativa a alterações), cuja funcionalidade deve ser assegurada. Assim, o principal objectivo deste método consiste na definição de um regime hidrológico modificado que mantenha as principais características do regime de caudais naturais, tais como a variabilidade diária, sazonal e interanual do caudal, os caudais baixos, os caudais de cheia de diferente magnitude, duração e período de recorrência, entre outros. O regime hidrológico natural é analisado tendo em conta uma série longa de registos históricos de caudais diários, em regime natural.

O Método de Avaliação por Pannel de Especialistas foi desenvolvido pelo *New South Wales Fisheries*, na Austrália, para aplicação em cursos de água regularizados. O princípio em que assenta este método relaciona-se com a avaliação das condições de sobrevivência e abundância das espécies em observação, por parte de um conjunto de peritos especializados em áreas distintas – Aqualogus (2010).

Se, por um lado, a principal vantagem do método se prende com a sua flexibilidade na procura de consensos entre os diferentes especialistas com base nos dados/resultados disponíveis, por outro, têm-se como inconvenientes a dificuldade em praticar a solução obtida e a subjectividade inerente ao método – UICN (2007).

Outro aspecto que se reveste de particular importância relaciona-se com a necessidade de criar programas de monitorização funcional que permitam perceber as consequências do regime de caudais ecológicos aplicado e, conseqüentemente, adoptar medidas que visem um ajustamento progressivo deste regime – gestão adaptativa. De facto, a incerteza associada aos métodos de determinação de regimes de caudais ecológicos é elevada e, por vezes, acaba por travar os processos de aplicação destes regimes. No entanto, o seu protelamento apenas agrava o estado de deterioração dos cursos de água, tendo custos inerentes que não deverão ser subestimados. É ainda de salientar o contributo destes planos para aferir e afinar os métodos e critérios já existentes – Alves, Bernardo (2002) e UICN (2007).

3

BARRAGENS COM DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

3.1. SUMÁRIO

Este capítulo aborda a questão da necessidade de implementar os caudais ecológicos, de um ponto de vista prático, salientando as implicações ao nível da gestão dos aproveitamentos e apresentando algumas soluções de dispositivos de caudal ecológico adoptadas a nível nacional e internacional.

Inicialmente faz-se referência ao impacto económico associado à descarga de caudais ecológicos, enumerando-se vários aspectos desta problemática e analisando as vantagens e desvantagens inerentes ao aproveitamento dos referidos caudais em centrais mini-hídricas pé-de-barragem.

Relativamente aos dispositivos de caudal ecológico adoptados, apontam-se, em Portugal, os casos de Pedrógão e do novo Alto Ceira (ainda em projecto), bem com o de duas mini-hídricas (Canedo e Vilar do Monte) e, a nível internacional, referem-se alguns casos em Espanha, não se abordando o caso de outros países devido à dificuldade em obter elementos bibliográficos nesta área.

As soluções portuguesas de Pedrógão e do Alto Ceira são alvo de maior detalhe, uma vez que foi possível obter a informação relativa a estas duas barragens na EDP. Efectua-se inicialmente uma descrição geral da barragem e respectivos órgãos de segurança, seguindo-se uma explicação do(s) dispositivo(s) de caudal ecológico adoptado(s) em cada situação. Referem-se ainda dois casos de mini-hídricas com soluções para a passagem do caudal ecológico/reservado: os aproveitamentos hidroeléctricos de Canedo e de Vilar do Monte.

Relativamente à experiência espanhola mencionam-se os casos das barragens de Barrié de la Maza, Portodemouros, Frieira e Los Molinos de Bolarque, nas quais os caudais ecológicos são ou serão aproveitados em centrais mini-hídricas pé-de-barragem.

3.2. O IMPACTO ECONÓMICO ASSOCIADO À EXISTÊNCIA DE CAUDAIS ECOLÓGICOS

A necessidade de uma gestão cada vez mais integrada dos recursos hídricos é um aspecto que se coloca actualmente, salientando-se as preocupações em ajustar os diferentes usos da água, designadamente a produção de energia hidroeléctrica, o abastecimento de água às populações, a manutenção de um caudal ecológico, entre outros. De facto, nem sempre é fácil gerir os interesses instalados, encontrando uma solução que agrade a todos os intervenientes.

Deste modo, salvaguardar a existência de caudais ecológicos a jusante das barragens reveste-se de grande importância na conservação dos ecossistemas. Em Portugal, a legislação mais recente (lei da

água, transposta da DQA) aponta no sentido de atingir um bom potencial ecológico a jusante das barragens. Por outro lado, esse caudal representa, em termos práticos, uma perda de energia, quando se observa na perspectiva da entidade exploradora de um aproveitamento hidroeléctrico.

Um artigo de Larrabeiti e Nieto, editado por Berga *et al* (2006) debruça-se sobre esta temática, servindo de base aos parágrafos seguintes. Neste artigo, aponta-se o caminho da utilização dos caudais ecológicos em centrais mini-hídricas para produção de energia hidroeléctrica.

Se, por um lado, todos os requisitos técnicos que visem assegurar a qualidade e o volume de caudal ecológico a jusante dos aproveitamentos devem estar disponíveis, por outro, a necessidade de garantir um caudal ecológico determina um conjunto de restrições relacionadas com a exploração das centrais hidroeléctricas, reduzindo os rendimentos financeiros auferidos pela entidade exploradora do aproveitamento.

No intuito de compensar a perda financeira verificada, bem como compatibilizar a exploração energética dos aproveitamentos com os preceitos ecológicos, procuraram-se soluções que contornassem o problema e que passam pela construção de pequenas centrais hidroeléctricas, imediatamente a jusante das barragens, turbinando o caudal ecológico necessário à manutenção dos ecossistemas do curso de água em questão.

Podem assim enumerar-se um conjunto de vantagens para a entidade exploradora decorrentes da aposta em centrais mini-hídricas, designadamente:

- Os baixos custos de construção associados a estas soluções: o investimento neste tipo de estação é de cerca de 50% do de uma central convencional.
- A maior eficiência, associada a caudais que variam apenas mensalmente: o caudal utilizado na produção de energia nestas centrais é praticamente constante. Modificações significativas no valor do caudal turbinado não são usuais, apesar das variações de caudal ecológico ao longo do ano, sendo assim possível alcançar valores mais altos de eficiência.
- Benefícios relacionados com o preço de venda: no Decreto-Lei n.º363/2007 de 2 de Novembro indica que o preço de venda da energia é subsidiado pelo governo através de uma bonificação relativamente ao preço base e, como tal, os investimentos iniciais são rapidamente amortizados.
- A garantia de compra da energia produzida: a produção de energia por unidade de caudal ecológico pode atingir, em alguns casos, as 8 000 horas de funcionamento, apenas interrompida devido a uma avaria ou necessidade de manutenção.
- A utilização de dispositivos de descarga já existentes: estas centrais utilizam, por vezes, a descarga de fundo, o que melhora a manutenção e preservação deste órgão de descarga. No entanto, requisitos ambientais desaconselham, em grande parte das situações, a sua utilização pois, devido à profundidade a que a água é captada, a qualidade não é a mais apropriada para a manutenção dos ecossistemas a jusante.
- O aumento da viabilidade de novos projectos: a partir do momento em que a viabilidade de um aproveitamento hidroeléctrico é estudada, a adopção de um dispositivo que aproveita o caudal ambiental para produzir energia eléctrica pode aumentar significativamente o retorno do investimento, aumentando deste modo a viabilidade do projecto global.

Relativamente ao ambiente, é também possível descrever uma série de mais-valias relacionadas com a utilização de caudais ecológicos:

- As melhorias significativas ao nível das condições hidráulicas do rio: a descarga contínua de caudais no leito do rio assegura a sua estabilidade, favorecendo o crescimento da flora e da fauna no leito e margens do rio
- O arejamento do caudal usado para produção de energia: a qualidade do escoamento aumenta quando o caudal ecológico é utilizado na produção de energia uma vez que a quantidade de oxigénio dissolvido aumenta, resultando daí um inegável benefício para os ecossistemas.
- O movimento da água na albufeira aumenta: os movimentos da água armazenada na albufeira são induzidos pelo escoamento contínuo, ajudando a prevenir fenómenos como a eutrofização.

Apesar dos muitos benefícios, há também alguns inconvenientes que deverão ser tidos em conta antes de adoptar uma solução deste tipo, nomeadamente:

- A produção de energia não acompanha as necessidades: a energia produzida acompanha a procura de forma contínua, não sendo possível reter o caudal utilizado na produção de energia de modo a utilizá-lo nas alturas de maior procura, isto é, nos horários de pico.
- A reduzida capacidade de regularização do sistema: a capacidade da entidade exploradora no controlo do sistema é menor neste tipo de centrais. A partir do momento em que os caudais têm de ser descarregados continuamente para atender às necessidades de caudal ecológico, a capacidade de resposta para responder à procura de energia é reduzida, ainda que estes caudais sejam menores quando comparados com o caudal utilizado pela central principal.
- As perdas operacionais relacionadas com a configuração das centrais mini-hídricas: neste tipo de aproveitamentos, o requisito obrigatório prende-se com a descarga de caudais ecológicos, que deverá situar-se imediatamente a jusante da barragem (centrais pé-de-barragem) o que afecta directamente a localização da restituição do circuito.
- A queda disponível em centrais hidroeléctricas com condutas de derivação é reduzida: a queda disponível é dada pela diferença entre os níveis de montante e da restituição. Se a restituição da central se localizar imediatamente a jusante da barragem a queda corresponderá aproximadamente à altura da barragem. Se, pelo contrário, a restituição da mesma se localizar relativamente longe da barragem, a queda disponível é obtida em parte pela diferença de cotas relacionada com a derivação. A construção de uma nova central para turbinar caudal ecológico imediatamente a jusante da barragem poderá, neste segundo caso, não ser viável do ponto de vista económico. O aumento do preço da energia não será suficiente para compensar a perda resultante da redução da queda que a nova central (forçosamente pé de barragem) terá associada. Foi estimado que o equilíbrio financeiro para o funcionamento da central de turbinamento de caudal ecológico é atingido quando 75% da queda é desenvolvida pela altura da barragem e os restantes 25% são contribuição do desvio. Ainda assim, estes valores poderão mudar de acordo com o custo das instalações e o preço médio da energia produzida pela central principal.

3.3. A EXPERIÊNCIA PORTUGUESA

Nas últimas décadas, tem-se verificado em Portugal uma preocupação crescente relativamente à questão dos caudais ecológicos.

Relativamente à experiência portuguesa no âmbito dos dispositivos de caudais ecológicos analisam-se inicialmente os casos de Pedrógão e do Alto Ceira. No primeiro caso, o dispositivo de caudal ecológico já está instalado e em exploração, enquanto que, no segundo, o dispositivo encontra-se em fase de projecto de execução. Para cada um deles descrevem-se, em primeiro lugar, os aproveitamentos em

causa, enquadrando-os na cascata em que se inserem e indicando as características técnicas mais relevantes dos mesmos. Seguidamente, aborda-se a solução específica adoptada em cada caso para a passagem do caudal ecológico. As informações relativas a Pedrógão baseiam-se no seu Projecto Base – HIDRORUMO Projecto e Gestão, S. A. (1999) –, e as referentes ao Alto Ceira no respectivo Projecto – EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).

Também é abordada a solução relativa à descarga de caudais ecológicos nos aproveitamentos hidroeléctricos de Canedo e de Vilar do Monte, o primeiro já construído e o segundo a ser construído futuramente. A informação obtida baseia-se principalmente em elementos cedidos pela Aqualogus.

3.4. BARRAGEM DE PEDRÓGÃO

3.4.1. DESCRIÇÃO GERAL

A barragem de Pedrógão (Fig. 3.1, Fig. 3.2, Fig. 3.3 e Fig. 3.4) foi construída no rio Guadiana, a jusante da confluência com o rio Ardila e a sua albufeira tem como principais objectivos modular os caudais turbinados na central de Alqueva, maximizar os benefícios ligados à produção de energia eléctrica e lançar caudais ecológicos para jusante da barragem. Trata-se de uma estrutura do tipo gravidade, com um perfil rectilíneo em planta e um desenvolvimento total de aproximadamente 448 metros. O coroamento nos encontros varia entre a cota (93,00) nos encontros e a (94,00) na zona central. Relativamente a dados característicos da exploração do empreendimento são de referir o Nível de Pleno Armazenamento (NPA) situado à cota (84,80) e o Nível Mínimo de exploração (NmE) à cota (79,00).

Para além do descarregador de cheias não equipado com comportas, a barragem é dotada de outros órgãos de descarga, designadamente uma descarga auxiliar, uma descarga de fundo e um circuito de caudal ecológico.

Os três últimos órgãos referidos foram implantados no mesmo bloco da barragem, contiguamente ao descarregador de cheias, na margem esquerda, vistas as vantagens do ponto de vista topográfico, geotécnico, construtivo, de exploração e manutenção.

Deve ainda referir-se a existência de um dispositivo para passagem de peixes e de uma central mini-hídrica. Esta última apresenta uma potência instalada de 10MW e a produtividade anual em ano médio ronda os 45 GWh/ano.



Fig. 3.1: Barragem de Pedrógão. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010).



Fig. 3.2: Barragem de Pedrógão. Vista de montante. Fonte: CNPGB (2010).



Fig. 3.3: Barragem de Pedrógão. Vista de jusante para o descarregador de cheias. Fonte: CNPGB (2010).

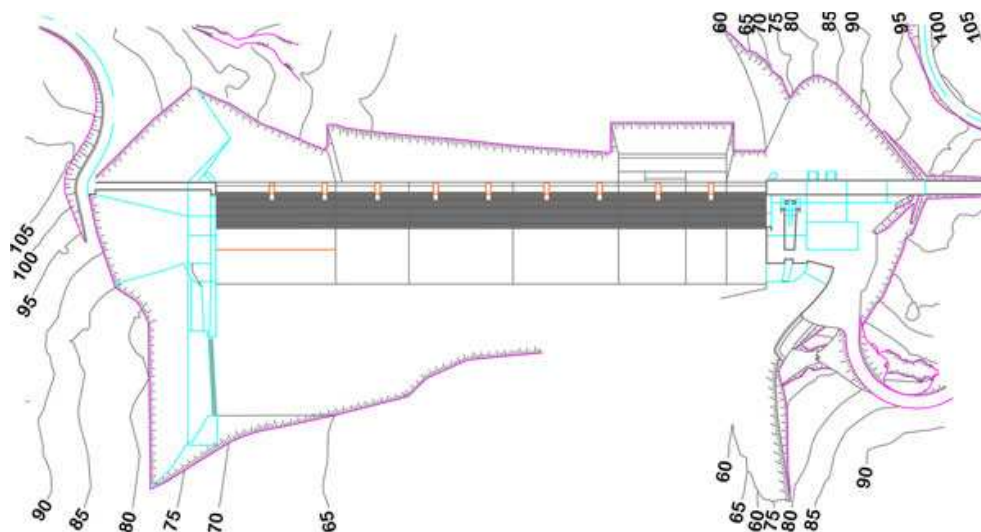


Fig. 3.4: Barragem de Pedrógão. Planta. Fonte: CNPGB (2010).

3.4.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA

O perfil do descarregador de cheias (não equipado com comportas) pode ser observado na Fig. 3.5 e é do tipo WES (Waterways Experiment Station) de paramento vertical, com crista à cota (84,80) e a sua soleira encontra-se dividida em cinco vãos de 58 metros, intercalados por quatro pilares. A sua capacidade de vazão ronda os 12 000 m³/s, para o Nível de Máxima Cheia (NMC) à cota (91,80) na sua superfície. Trata-se de um descarregador em degraus, o que possibilita uma elevada dissipação de energia. A energia residual do escoamento no pé do descarregador é dissipada pela utilização de uma bacia por rolo (“roller bucket”).

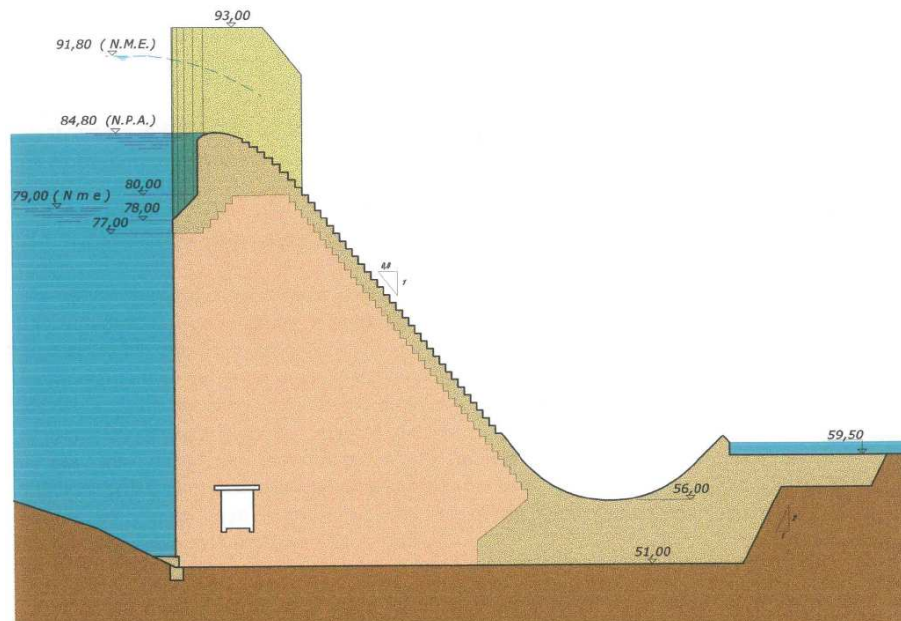


Fig. 3.5: Barragem de Pedrógão. Corte pelo descarregador de cheias. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).

No que diz respeito à descarga de fundo (Fig. 3.6) saliente-se a sua reduzida dimensão (devido à existência da descarga auxiliar com capacidade de vazão significativa), descarregando cerca de 27 m³/s

sob o NPA. A descarga de fundo cuja soleira se situa à cota (61,50) apresenta um circuito hidráulico com 54 metros de comprimento que consiste numa galeria de secção rectangular com 1,0 metro de altura e altura variável desde 1,5 metros no troço inicial e 3,0 metros no restante. Dispõe de duas comportas vagão, uma de serviço (jusante) e outra de segurança (montante).

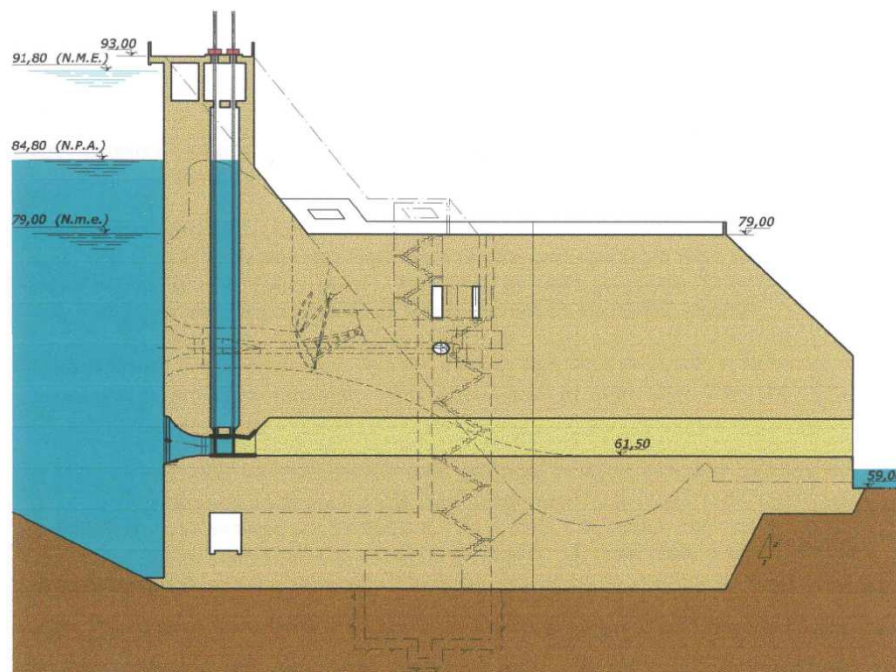


Fig. 3.6: Barragem de Pedrógão. Corte pela descarga de fundo. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).

3.4.3. DESCARGA AUXILIAR E DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

O Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Aproveitamento de Alqueva veio a reconhecer a necessidade de dispor de um órgão de exploração normal destinado especificamente à libertação de caudais ecológicos para jusante. Estes caudais variam entre 1 e 25 m³/s.

A descarga auxiliar (Fig. 3.7 e Fig. 3.8), constituída por duas aberturas de secção rectangular idênticas inseridas no corpo da barragem, providas de comportas segmento, foi projectada com o propósito de proporcionar uma gestão flexível a albufeira que assegurasse os objectivos propostos para a barragem projectada. Este dispositivo permite a descarga de caudais entre 6 e 194 m³/s. No sentido de encontrar uma solução para a descarga de caudais ecológico foi entendido que os mesmos poderiam ser descarregados, em parte (entre os 6 e os 25 m³/s), pela descarga auxiliar. No entanto, uma vez que este dispositivo não permite uma regulação suficientemente fina dos caudais, foi necessário projectar um outro dispositivo que cobrisse a gama de caudais mais baixos entre 1 e 6 m³/s, o qual se designou de dispositivo de caudal ecológico (Fig. 3.8).

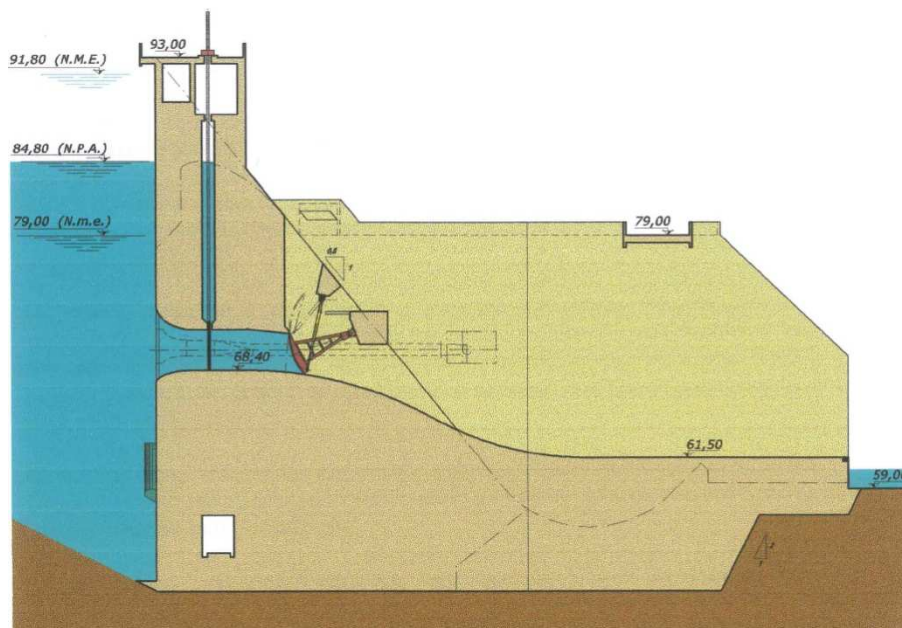


Fig. 3.7: Barragem de Pedrógão. Corte pela descarga auxiliar. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).

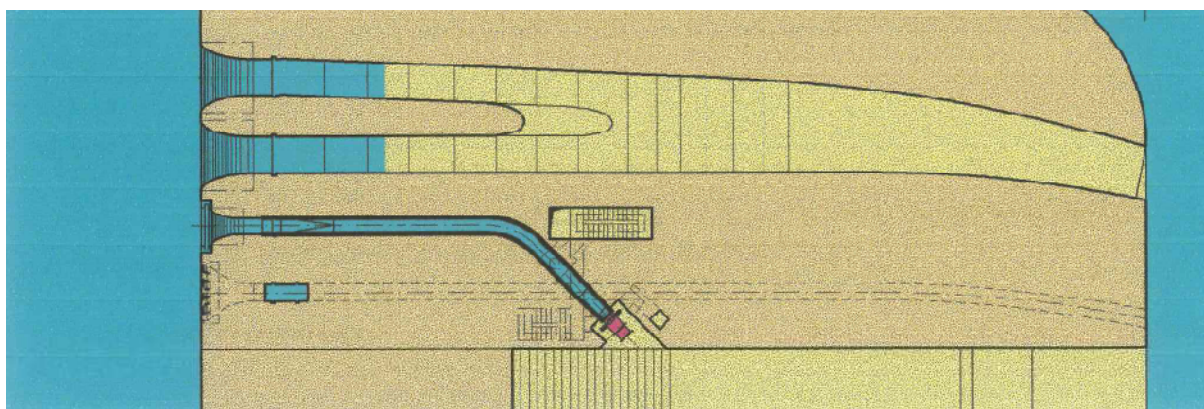


Fig. 3.8: Barragem de Pedrógão. Descarga auxiliar e dispositivo de caudal ecológico. Fonte: HIDRORUMO – Gestão e Projecto S. A. (1999).

3.5. BARRAGEM DO ALTO CEIRA

3.5.1. DESCRIÇÃO GERAL

O rio Ceira é um afluente da margem esquerda do rio Mondego. Na sua cabeceira, localizar-se-á, um pouco a jusante da barragem existente (construída m 1949), a nova barragem do Alto Ceira. Esta barragem, inserida no aproveitamento hidroeléctrico de Santa Luzia, destina-se a captar e derivar as afluições da bacia hidrográfica do rio Ceira para a bacia do rio Zêzere, com o intuito de utilizar o seu potencial hidroenergético no aproveitamento de Santa Luzia e nas barragens de Cabril, Bouça e Castelo de Bode.

A solução adoptada (Fig. 3.9, Fig. 3.11 e Fig. 3.10) consiste numa abóbada de dupla curvatura, apoiada em dois encontros de gravidade. O NPA é idêntico ao da barragem já existente (665,40) e o coroaamento desenvolve-se ao longo de 100 metros. O NmE mantém-se à cota (661,5).



Fig. 3.9: Nova barragem do Alto Ceira. Antevisão. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).

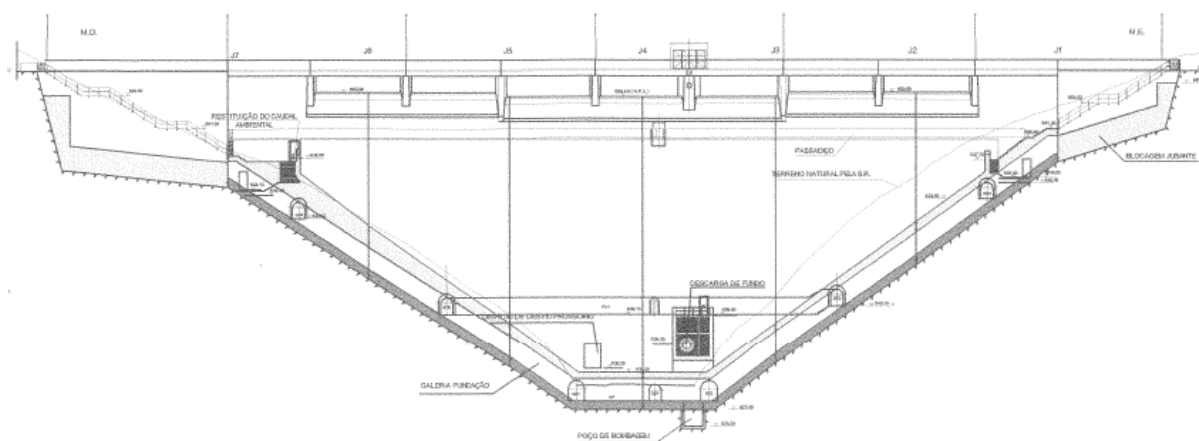


Fig. 3.10: Nova barragem do Alto Ceira. Alçado planificado de jusante. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).



Fig. 3.11: Nova barragem do Alto Ceira. Planta. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).

3.5.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA

Para a descarga de caudais de cheia está projectado um descarregador não controlado de lâmina livre (Fig. 3.12), com soleira dividida em sete vãos de 12 metros cada, intermediados por seis pilares. A crista da soleira encontra-se a dois níveis, sendo a dos três vãos centrais à cota (665,40) e a dos vãos laterais à cota (665,90).

Na continuação do soco de jusante da barragem e na zona de influência do descarregador considerou-se necessária a existência de uma bacia em betão com o objectivo de proteger as encostas e o talvegue, bem como assegurar uma conveniente dissipação da energia proveniente dos caudais descarregados.

A descarga de fundo (Fig. 3.12), inserida no corpo da barragem, permitirá atingir uma vazão máxima de cerca de 15 m³/s. O circuito hidráulico é constituído por uma estrutura de entrada, com bocal de secção rectangular de 6 m² à cota (634,35), seguida de uma galeria blindada. De modo a cumprir o estipulado no Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), considerou-se a adopção de dois dispositivos de obturação, uma válvula dispersora a jusante para o serviço normal de exploração e a montante uma comporta de segurança do tipo vagão.

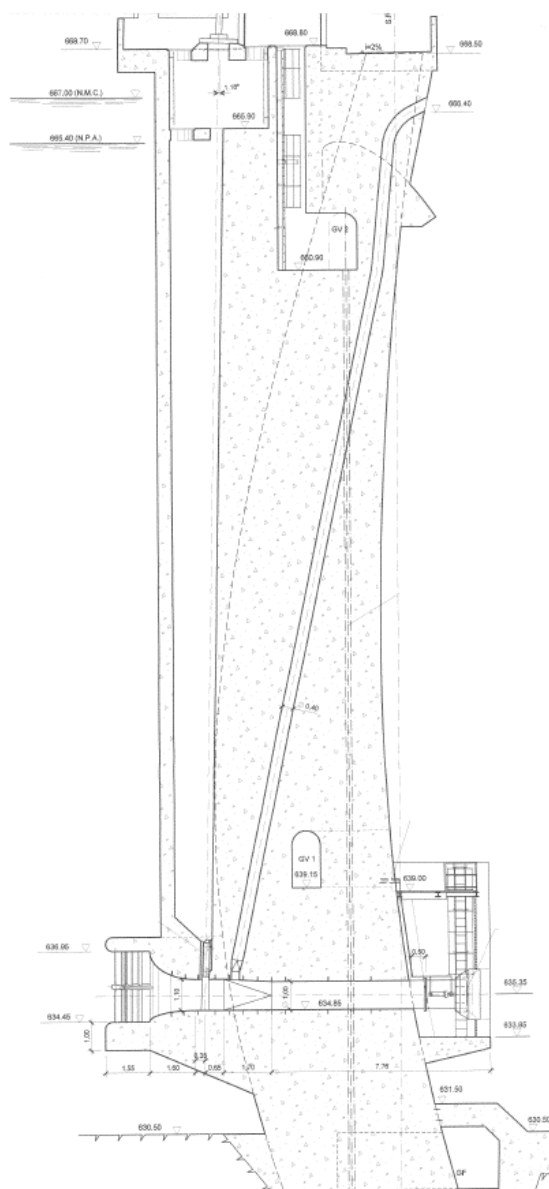


Fig. 3.12: Barragem do Alto Ceira. Corte pela descarga de fundo. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).

3.5.3. DISPOSITIVO DE CAUDAL AMBIENTAL

A barragem do Alto Ceira encontra-se incluída no âmbito da “Concessão do aproveitamento hidroeléctrico da energia das águas dos rios da Pampilhosa, Ceira e Ceiroco e ribeiras de Castanheira e do Tojo” publicada no Diário do Governo, II Série – n.º 43, de Fevereiro de 1957. No Art.º 12 da referida Concessão é definido o regime dos caudais que a concessionária fica obrigada a deixar correr livremente no leito dos rios e ribeiras abrangidas pelo aproveitamento. Estes caudais destinam-se à manutenção dos direitos dos anteriores utentes das águas que não tenham sido expropriados ou indemnizados e, ainda, evitar a estagnação das águas. Para o rio Ceira este caudal não poderá ser inferior a 30 l/s. Dados os objectivos sociais e ambientais a que este caudal se destina, entendeu-se mais adequado designá-lo como “caudal ambiental”. Actualmente estão a decorrer estudos no sentido de verificar a aplicabilidade do caudal referido.

De modo a satisfazer este requisito, o projecto define um circuito de traçado horizontal com eixo à cota (658,00), localizado no bloco da barragem adjacente ao encontro direito. A jusante do corpo da barragem o eixo do circuito sofre um desvio de 90°, possibilitando uma restituição adequada para a bacia de dissipação do descarregador de cheias. O circuito materializa-se por uma conduta metálica de aço inoxidável DN200, com cerca de 7 metros de comprimento. À tomada de água, com 300 mm de diâmetro nominal, segue-se uma redução também em aço inoxidável que parte deste diâmetro para o diâmetro de 200 mm. Acrescente-se ainda a presença de uma grade situada na secção inicial da redução referida. Os equipamentos mecânicos associados a este circuito incluem duas válvulas de cunha, uma de serviço e outra de segurança e ainda um diafragma a jusante da válvula de serviço que permite obter informação sobre o caudal.

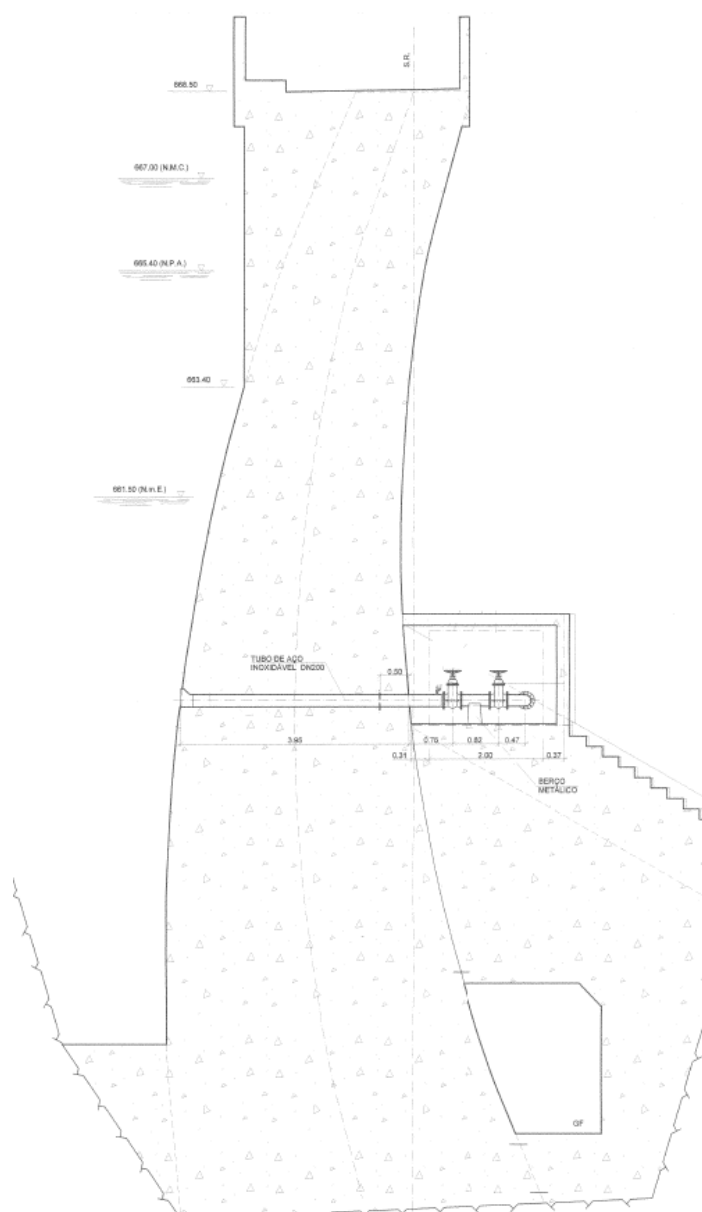


Fig. 3.13: Nova Barragem do Alto Ceira. Corte pelo dispositivo de caudal ecológico. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007).

3.6. APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE VILAR DO MONTE

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Vilar do Monte, localizado no rio Vouga, cerca de 10 km a Norte da cidade de Viseu cria uma albufeira de cerca de 1,5 ha e destina-se exclusivamente à produção de energia eléctrica, com uma potência global de 10 MW. O aproveitamento é constituído por um açude de betão do tipo gravidade com coroamento à cota (420) e 71 metros de desenvolvimento. O NPA do aproveitamento encontra-se à cota (416) e o NmE à cota (415).

Os órgãos de segurança do aproveitamento consistem num descarregador de cheias não controlado e numa descarga de fundo, localizada no corpo da barragem junto à margem direita.

O aproveitamento dispõe ainda, junto à margem esquerda de uma passagem de peixes e de um circuito de reforço da derivação para caudais reservados.

Com a construção da passagem de peixes (com cerca de 100 metros de comprimento) pretende-se vencer o desnível de cerca de 10 metros criado pelo açude entre o plano de água e o leito a jusante. As bacias de secção rectangular apresentam um desnível de 0,25 metros entre si. A passagem dos caudais ecológicos é assegurada, sempre que possível, por este dispositivo. A partir de um determinado valor será activado o circuito de reforço.

A tomada de água deste circuito, bem como a bacia mais elevada da passagem de peixes situa-se 0,15 metros abaixo do NmE o que garante a derivação dos caudais independentemente do nível de exploração. A conduta, com 300 mm de diâmetro, segue paralelamente à passagem para peixes e a sua restituição localiza-se na última bacia da passagem. Na Fig. 3.14 apresenta-se a curva de vazão do circuito de reforço, salientando-se que o caudal descarregado poderá variar entre cerca de 185 e 450 l/s.

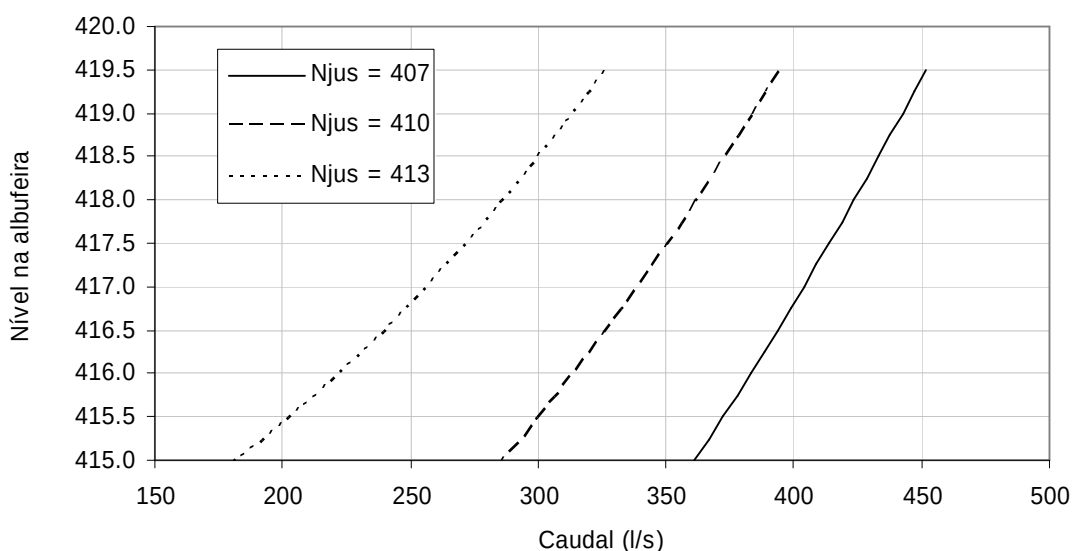


Fig. 3.14: Barragem de Vilar do Monte. Curva de vazão do circuito de reforço. Fonte: Aqualogus.

A passagem para peixes e o circuito de reforço encontram-se na Fig. 3.15 e Fig. 3.16.

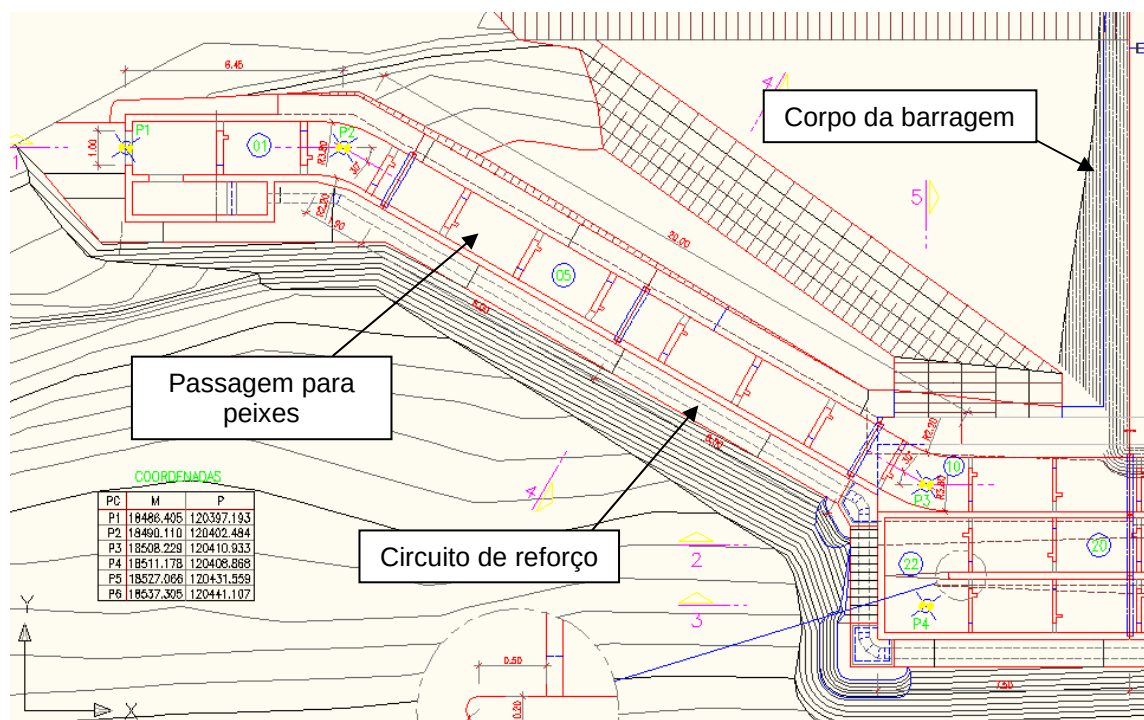


Fig. 3.15: Barragem de Vilar do Monte. Passagem para peixes e circuito de reforço (zona inicial). Fonte: Aqualogus.

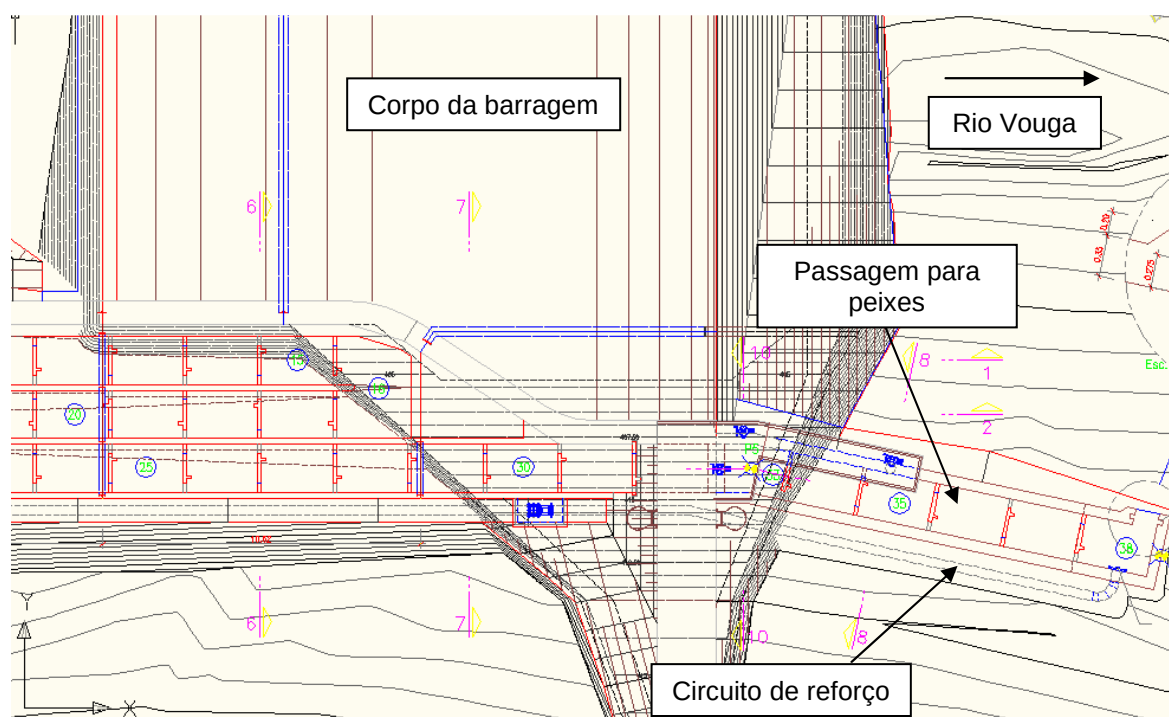


Fig. 3.16: Barragem de Vilar do Monte. Passagem para peixes e circuito de reforço (zona final). Fonte: Aqualogus

3.7. APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE CANEDO

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Canedo (Fig. 3.17) é constituído por uma ponte açude no rio Beça localizado no concelho de Boticas. A central hidroeléctrica apresenta uma potência instalada de 10 MW.

A barragem apresenta um descarregador de cheias frontal, não controlado.

O circuito hidráulico de derivação deste aproveitamento apresenta 3,7 km de extensão e é constituído por uma conduta de 1,8 metros de diâmetro. Possui ainda uma chaminé de equilíbrio com 23 metros de altura.

O NPA desta barragem localiza-se à cota (714,5) e o NmE à cota (712).



Fig. 3.17: Barragem de Canedo. Fonte: Câmara Municipal de Boticas (2010).

Na margem direita existe uma passagem de peixes (Fig. 3.18) constituída por 27 bacias que permite vencer o desnível de 6,75 metros entre a soleira da tomada de água à cota (713,25) e a restituição à cota (706,5). A alimentação do circuito é efectuada por quatro orifícios de entrada regulados por válvulas de adufa. A passagem de peixes foi idealizada para funcionar na gama de caudais entre 170 e 260 l/s, correspondendo o primeiro valor ao caudal ecológico a descarregar.

A descarga do caudal ecológico deverá ser sempre efectuada pela passagem de peixes. No entanto, a necessidade da existência de um caudal de rega adicional superior a 90 l/s (diferença entre o valor máximo ideal de funcionamento da passagem de peixes e o valor do caudal ecológico) foi necessário definir um circuito hidráulico de reforço. Este circuito permite libertar um caudal máximo de 700 l/s e é constituído por uma tubagem de aço DN400 com cerca de 18 metros de extensão embebida no corpo do açude. A tomada de água é efectuada à cota 710,25 e restituição é feita para a bacia mais a jusante da passagem de peixes. A dissipação da energia do jacto é conseguida através de um bloco de betão em L invertido. A montante da secção de saída é instalada uma válvula de segurança do tipo cunha elástica com 400 mm de diâmetro. A opção por este dispositivo permite garantir a descarga de todo o caudal (ecológico e reservado), tendo em conta uma eventual indisponibilidade da passagem de peixes. A curva de vazão do dispositivo de reforço encontra-se na Fig. 3.19.



Fig. 3.18: Barragem de Canedo. Passagem de peixes da. Fonte: Aqualogus.

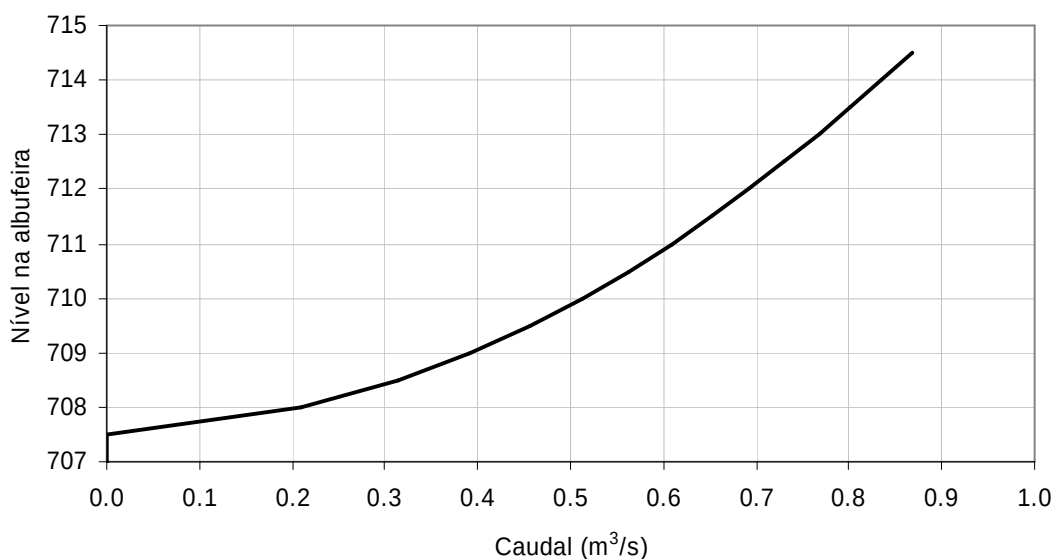


Fig. 3.19: Barragem de Canedo. Curva de vazão do dispositivo de reforço. Fonte: Aqualogus.

3.8. A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL – ALGUNS CASOS ESPANHÓIS

No que diz respeito à experiência internacional na matéria salienta-se a dificuldade em encontrar elementos bibliográficos sobre o tema. Por esta razão, apenas se apresentam os casos de algumas barragens espanholas que aproveitam ou virão a aproveitar os caudais ecológicos em centrais mini-hídricas pé-de-barragem, minimizando deste modo as perdas energéticas decorrentes do não aproveitamento deste caudal para produção de energia eléctrica. Salvaguarde-se, no entanto, que o facto de apenas se abordarem casos do mesmo tipo, não significa que se possam tecer generalizações quanto às soluções adoptadas. Os casos aqui apresentados baseiam-se no artigo de Larrabeiti e Nieto, editado por Berga *et al* (2006).

3.8.1. MINI-HÍDRICAS EXISTENTES

Os exemplos que se apresentam seguidamente, referentes à barragem de Barrié de la Maza e à barragem de Portodemouros, encontram-se já construídos.

3.8.1.1. Barragem Barrié de la Maza – Mini-hídrica Tambre III

A barragem Barrié de la Maza (Fig. 3.20) localiza-se no rio Tambre na Corunha e trata-se de uma barragem de gravidade com uma altura máxima de 44,5 metros a partir das fundações e 160 metros de desenvolvimento do coroamento. Um longo canal de 7 km, que começa na margem esquerda, alimenta a central Tambre I.

Devido a requisitos de natureza ambiental estabelecidos pelo Governo Autónomo da Galiza e à necessidade de ajustar as instalações à legislação corrente, decidiu construir-se inicialmente uma passagem para peixes, bem como uma bacia para a sua retenção. Mais tarde, foi entendida a necessidade de construção de uma central imediatamente a jusante da barragem que aproveitasse os caudais ecológicos para manutenção dos ecossistemas (Fig. 3.21). Fixou-se um caudal ecológico de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, reservando-se $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$ para a passagem para peixes.

O Tambre III foi construído com o objectivo de manter um regime de caudais ecológicos para a barragem, aproveitando o caudal para a produção de energia eléctrica numa central mini-hídrica pé de barragem.

O Tambre III opera desde o fim de 2000 e foi concebido com duas turbinas: o caudal utilizado na produção de energia em Tambre I é conduzido para a Unidade A, uma turbina Kaplan, enquanto o caudal ecológico se dirige para uma turbina Francis de eixo horizontal da Unidade B. O caudal utilizado nas duas Unidades é desviado a partir da descarga de fundo, garantindo, no entanto, a operacionalidade da mesma. Se desejado é possível não turbinar o caudal ecológicos existindo um *bypass* específico para o efeito.

O caudal da Unidade A é descarregado no canal de desvio do Tambre I. Por sua vez, o da Unidade B (caudal ecológico) é, em parte, lançado na passagem para peixes, garantindo a sua operacionalidade ($1,1 \text{ m}^3/\text{s}$) e o restante é dirigido por um canal para as bacias até que os dois caudais se juntam de modo a fornecer o volume total de caudal ecológico ao leito do rio ($5 \text{ m}^3/\text{s}$).



Fig. 3.20: Barragem Barrié de La Maza. Vista geral. Fonte: servicios3.mma.es (2010)



Fig. 3.21: Barragem de Barrié de la Maza. Central mini-hídrica Tambre III. Fonte: Flickr (2010)

3.8.1.2. Barragem de Portodemouros

A barragem de Portodemouros (Fig. 3.22) localiza-se no rio Ulla no município de Villa de Cruces (Pontevedra) e foi construída em enrocamento com núcleo argiloso. Apresenta uma altura de 93 metros acima das fundações e 469 metros de comprimento ao longo do coroamento.

Um circuito com 73 metros de comprimento e 5,70 metros de diâmetro permite o desvio da água para uma torre na margem esquerda, levando o caudal até à central de Portodemouros, onde é turbinado em duas unidades.

A central enterrada dispõe de duas turbinas Francis de eixo vertical, cada uma delas funcionando com $67,9 \text{ m}^3/\text{s}$.

O caudal ecológico lançado para jusante da barragem através da descarga de fundo varia entre os 5 e os $15 \text{ m}^3/\text{s}$ e não era usado para produção de energia uma vez que não atingia o mínimo requerido para permitir o funcionamento das turbinas.

De modo a contornar este problema optou-se pela construção de uma central mini-hídrica, aproveitando deste modo o potencial energético dos caudais ecológicos. O caudal ecológico é recolhido na conduta forçada existente (ligada à central de Portodemouros) através de uma ligação localizada a montante da válvula que serve uma das turbinas. A partir daqui, uma nova conduta forçada com 17 metros de comprimento permite a ligação à turbina destinada ao caudal ecológico. A restituição do caudal turbinado consiste numa conduta de metal com 2 metros de diâmetro inicial, aumentando para 3 metros na secção final. Esta conduta começa imediatamente a jusante da turbina e estende-se até à junção com a restituição das restantes turbinas. O poço da central foi construído com a central principal em funcionamento e apenas foi descontinuado aquando da junção das restituições.



Fig. 3.22: Barragem de Portodemouros. Vista Geral. Fonte: Blogspot (2010)

3.8.2. MINI-HÍDRICAS PROJECTADAS

A União FENOSA, de modo a assegurar o melhor desenvolvimento dos recursos hidroeléctricos bem como melhorar as condições ambientais das suas instalações, tem trabalhado no sentido de obter autorizações para construir algumas mini-hídricas alimentadas por caudais ecológicos. Os projectos de seguida descritos tinham registado, em 2007, um avanço significativo. Adicionalmente a União FENOSA encontra-se agora a estudar que instalações deste tipo podem também ser aplicadas noutras barragens desta entidade.

3.8.2.1. Frieira

A barragem da Frieira (Fig. 3.23) localiza-se no rio Minho e trata-se do último aproveitamento neste rio a montante da fronteira e, por esta razão, a manutenção de um caudal mínimo é ainda mais premente.

A construção da central mini-hídrica para aproveitamento do caudal ecológico implica a construção de uma tomada de água, embutida no pilar direito da central, bem como do circuito hidráulico, da central propriamente dita e da restituição. A tomada de água terá uma secção de 10,96x10,45. A partir daqui, o circuito em aço, com cerca de 33 metros de comprimento, desce até à turbina, na central.

De acordo com o projecto, a central será instalada num poço, acessível a partir do topo da mesma, confinando com a ala direita da barragem. A turbina do tipo Kaplan permitirá turbinar os 80 m³/s de caudal ecológico. A restituição terá 11,40 metros de largura e 26 metros de comprimento.



Fig. 3.23: Barragem da Frieira. Vista geral. Fonte: Seprem (2010a)

3.8.2.2. Los Molinos de Bolarque

A central hidroeléctrica de Bolarque I localiza-se no rio Tejo, na margem direita. Uma segunda central, Bolarque II, ergue-se na margem esquerda e tem a função de bombear água para montante (Fig. 3.24.)

A mini-hídrica de Los Molinos de Bolarque foi concebida com dois objectivos: por um lado, produzir energia através do turbinamento dos caudais ecológicos e, por outro, reduzir os problemas relacionados com a baixa eficiência da central de Bolarque I. De facto, desde que o canal de transferência Tejo – Segura entrou em funcionamento, os caudais disponíveis para produção de energia sofreram uma dura redução, sendo por vezes impossível o seu turbinamento, por motivos de natureza técnica e, consequentemente, os recursos hídricos deixaram de poder ser utilizados de forma eficiente naquela central. A central mini-hídrica poderá contornar este problema, não só por permitir a utilização eficiente do caudal, mas também por aumentar a eficiência da central de Bolarque I. Para tal, os trabalhos a realizar englobam a colocação de duas novas turbinas de eixo horizontal, do tipo Francis, cada uma delas com capacidade de turbinar $6 \text{ m}^3/\text{s}$. A central localiza-se cerca de 200 metros a jusante da barragem, na margem esquerda. A localização das novas unidades permite que recebam água a partir da descarga de fundo, através de duas condutas, cada uma com 1,6 metros de diâmetro.



Fig. 3.24: Barragem de Bolarque. Vista geral Fonte: Seprem (2010b).

3.9. COMENTÁRIOS FINAIS

Tomar contacto com algumas soluções reais de dispositivos de caudal ecológico assumiu uma enorme relevância na consecução dos objectivos pretendidos para esta dissertação, na medida em que serviu de base à procura de diferentes soluções para as barragens descritas, mais adiante, nos Capítulos 5 e 6, bem como para a proposta de uma metodologia geral de análise apresentada no Capítulo 7.

Por outro lado, são de salientar alguns aspectos relacionados com as centrais mini-hídricas apresentadas. Estas centrais aproveitam os caudais ecológicos de modo a cumprir, simultaneamente, dois objectivos distintos: produzir energia e assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas.

Este tipo de instalações não só vão ao encontro da legislação actual, como também permitem tirar o máximo partido dos recursos hídricos para produção de energia.

Embora a energia produzida desta forma tenha pouco significado global, a sua importância pode revelar-se elevada. Deste modo, pode afirmar-se, que o impacto global destas centrais é positivo. No entanto, é necessário estudar a viabilidade económica da sua instalação pois em muitos casos os valores de caudal poderão ser reduzidos e não justificar esta opção.

4

PRINCÍPIOS DE DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE CAUDAL ECOLÓGICO

4.1. SUMÁRIO

Neste capítulo introduzem-se e descrevem-se os princípios de cálculo necessários ao dimensionamento dos dispositivos de caudal ecológico. Abordam-se algumas soluções possíveis, nomeadamente, dispositivos com escoamento em pressão (conduta sob pressão e caso particular do sifão).

Tecem-se também alguns comentários relativos a aspectos a ter em consideração no dimensionamento de dispositivos de caudal ecológico.

4.2. CONDUTA SOB PRESSÃO (CORPO DA BARRAGEM, GALERIA SOB A BARRAGEM, ...)

Uma solução possível consiste em adoptar uma conduta sob pressão, atravessando, por exemplo, o corpo da barragem ou utilizando uma galeria sob a barragem. O procedimento de cálculo de dimensionamento destas condutas baseia-se no Teorema de *Bernoulli*. Deste modo, pode aplicar-se a equação seguinte:

$$\left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_M = \left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_J + \sum_i \Delta H_{iM-J} \quad (4.1)$$

Na equação (4.1), Z representa a cota geométrica dos pontos entre os quais se pretende aplicar a expressão, p/γ constitui a altura piezométrica e $U^2/2g$ a altura cinética. Os índices M e J indicam montante e jusante. O $\sum_i \Delta H_{iM-J}$ representa o somatório de todas as perdas de carga verificadas ao longo do circuito hidráulico, ou seja, o somatório da perda de carga contínua com as perdas de carga localizadas. A perda de carga contínua pode ser calculada de diferentes formas, nomeadamente pelas fórmulas de *Colebrook-White*, *Darcy-Weisbach* ou *Manning-Strickler*. Neste documento será aplicada a última, por facilidade de cálculo e uma vez que o escoamento é do tipo turbulento rugoso (perda de carga independente do número de *Reynolds*, que é muito elevado). Adequando os valores de rugosidade, os resultados obtidos são muito idênticos aos retirados por expressões mais complexas. A expressão de *Manning-Strickler* é dada pela expressão (4.2):

$$Q = K_S \cdot S \cdot R^{2/3} \cdot j^{1/2} \quad (4.2)$$

Na expressão Q representa o caudal, K_S traduz a rugosidade, S a secção, R o raio hidráulico e j a perda de carga contínua na conduta. Assim, obtém-se a expressão (4.3):

$$j = \frac{Q^2}{K_S^2 \cdot S^2 \cdot R^{4/3}} \quad (4.3)$$

As perdas de carga localizadas ΔH_L por sua vez são dadas pela expressão-tipo (4.4):

$$\Delta H_{L,i} = k_i \frac{U_i^2}{2g} \quad (4.4)$$

onde k representa o coeficiente de perda de carga, que depende da singularidade que a provoca.

Examinando agora o caso concreto de um dispositivo de caudal ecológico, considerando que o primeiro membro da equação representa um ponto à superfície da albufeira e que a primeira parcela do segundo membro representa a restituição do circuito, obtém-se por aplicação do Teorema de Bernoulli:

$$Z_M = \left(Z + \frac{U^2}{2g} \right)_J + \sum k_i \frac{U_i^2}{2g} \quad (4.5)$$

O facto de se trabalhar em pressões relativas permite adoptar ($p = p_{atm} = 0$) e visto tratar-se de um ponto na albufeira, pode simplificar-se e considerar nula a velocidade a montante.

Uma vez que $Q = US$, em que U representa a velocidade do escoamento, pode retirar-se a seguinte expressão:

$$Z_M = \left(Z + \frac{Q^2}{2gS_i^2} \right)_J + \sum k_i \frac{Q^2}{2gS_i^2} \quad (4.6)$$

Nos casos particulares em apreço conhece-se o valor do caudal, Z_M varia entre o NPA e o NmE ou o Nível Mínimo de Funcionamento do dispositivo e Z_J considera-se, por simplificação, a cota da restituição. Os valores de k_i e de S_i são, portanto, desconhecidos.

A determinação dos valores de k_i tendo em conta as singularidades existentes ao longo da conduta é o passo seguinte. Refira-se que, em geral, as perdas de carga localizadas referem-se a particularidades como bocas de entrada, grelhas, ranhuras (comportas), transições rectângulo-redondo, reduções cónicas, curvas, válvulas e restituições. Nas soluções a definir utilizar-se-ão os ábacos constantes em Levin (1968).

4.2.1. PERDAS DE CARGA EM BOCAS DE ENTRADA

As bocas de entrada dos circuitos hidráulicos podem atingir um grau de complexidade muito elevado. No entanto, em alguns casos, é possível decompor, separadamente, as perdas de carga correspondentes aos diferentes elementos, estando-se neste caso perante uma entrada simples. Em situações em que não seja possível isolar as diferentes perdas de carga associadas a cada elemento está-se então diante de uma entrada complexa – Levin (1968).

Nesta dissertação adoptam-se entradas simples, calculando-se separadamente a perda de carga na entrada propriamente dita, na ranhura das comportas e nas grelhas.

De modo a determinar a perda de carga na entrada, é necessário ter em atenção as seguintes condições:

- A velocidade do escoamento neste local deverá ser, no máximo, de 1 m/s, para proporcionar uma entrada adequada no circuito hidráulico.
- A forma deverá ser rectangular e a dimensão da largura deverá ser aproximadamente 60% da altura.
- É também possível ter uma boca de entrada de formato circular, mas esta solução é mais dispendiosa.

Em Levin (1968), é possível determinar as perdas de carga recorrendo a ábacos específicos. Na presente dissertação utilizar-se apenas o Ábaco n.º 14, que se apresenta no Anexo B e será preenchido um quadro do tipo do apresentado em seguida (Quadro 4.1).

No quadro, D_a representa a altura da conduta na secção imediatamente a jusante da tomada de água, r é o raio adoptado para os bordos da tomada e n representa a rugosidade da conduta.

Quadro 4.1: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga na boca de entrada.

Singularidade	D_a	n/D	Curva	r	r/D_a	K
Entrada						

4.2.2. PERDAS DE CARGA EM GRELHAS

As grelhas são instaladas nos circuitos hidráulicos com o intuito de bloquear a passagem a objectos sólidos que porventura tentem entrar no circuito.

A determinação da perda de carga em grelhas deve ter em consideração os seguintes aspectos:

- A velocidade do escoamento na grelha deverá ser, no máximo, de 1 m/s, de modo a evitar problemas de segurança da mesma.
- A área ocupada pela grelha deverá ser aproximadamente 30% da área total da secção em que se encontra.

É possível determinar as perdas de carga recorrendo a ábacos presentes em Levin (1968).

No presente caso, utilizou-se a expressão 4.7, disponível também em Levin (1968), preenchendo-se posteriormente o Quadro 4.2.

$$\Delta H_{grelha} = K_d \cdot K_f \cdot p^{1,6} \cdot f(L_g/b_g) \cdot \sin \theta \cdot \frac{U^2}{2g} \quad (4.7)$$

Na equação:

K_d representa um coeficiente de “permanência de detritos” na grelha que assume os seguintes valores:

- $K_d = 1,1$ a $1,2$ quando a grelha apresenta um sistema de limpeza automático;
- $K_d = 1,5$ para sistemas de limpeza antigos;
- $K_d = 2$ a 4 para sistemas de limpeza manuais.

K_f representa um coeficiente relacionado com a forma das barra, assumindo os seguintes valores:

- $K_f = 0,51$ para secções rectangulares alongadas;
- $K_f = 0,35$ para secções circulares;
- $K_f = 0,32$ para secções alongadas com semicírculos nas duas extremidades.

p_g representa a relação entre a área de grelha e a área total da abertura.

L_g e b_g , por sua vez, representam, respectivamente, o comprimento da grelha na direcção paralela ao escoamento e a distância entre barras.

θ é o ângulo que a grelha faz com a vertical.

Quadro 4.2: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em grelhas.

Singularidade	K_d	K_f	p_g	L_g (m)	b_g (m)	$f(L_g/b_g)$	θ (°)	K
Grelha								

4.2.3. PERDAS DE CARGA EM RANHURAS (COMPORTAS)

As comportas são geralmente colocadas a montante, como órgãos de segurança. Segundo *Bureau of Reclamation* (1987), o coeficiente de perda de carga calculado para as ranhuras não deverá exceder 0,1.

As ranhuras consistem num alargamento brusco da secção, que não pode ser tratado como tal, uma vez que esse alargamento apenas ocorre num curto espaço. Podem distinguir-se ranhuras curtas, médias e longas, dependendo esta classificação da relação entre a largura da ranhura na direcção do escoamento e p_r a profundidade da ranhura no plano perpendicular ao escoamento.

Em Levin (1968), encontram-se ábacos que permitem calcular as perdas de carga em grelhas.

No presente caso, utilizou-se a expressão 4.8 correspondente a ranhuras curtas, também disponível em Levin (1968), preenchendo-se posteriormente o Quadro 4.3.

$$K = \left(\frac{\sigma^{1.8}-1}{1.43\sigma^{1.8}+1} \right)^2 \sin \theta \quad (4.8)$$

Na expressão 4.8, θ é o ângulo de saída do escoamento da ranhura e

$$\sigma = \frac{S+0.25 \cdot l_r \cdot b_r}{s} \quad (4.9)$$

Na equação 4.9, l_r e b_r representam, respectivamente, o comprimento da ranhura na direcção do escoamento e na direcção perpendicular ao escoamento.

Quadro 4.3: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em ranhuras.

Singularidade	l_r (m)	p_r (m)	l_r/p_r	S (m ²)	b_r (m)	σ	θ (°)	K
Ranhura								

4.2.4. PERDAS DE CARGA EM TRANSIÇÕES RECTÂNGULO-REDONDO

Nas condutas propriamente ditas o limite de velocidade é imposto pelo material da conduta e não por condições do tipo das definidas para a boca de entrada e grelhas. Como tal, pode diminuir-se a secção para uma maior economia. As transições rectângulo-redondo para além de transformarem as condutas rectangulares em circulares, permitem igualmente reduzir a secção da conduta. No entanto, a sua existência induz à ocorrência de perdas de carga.

O cálculo destas perdas pode ser feito recorrendo aos ábacos existentes em Levin (1968).

Nos casos em estudo, foi calculada inicialmente uma perda de carga correspondente a uma transição rectangular brusca, à qual se aplicou um coeficiente correctivo relativo à transição ser de rectângulo para redondo, de forma progressiva.

Assim para o cálculo do coeficiente de carga correspondente à transição brusca utilizou-se o ábaco n.º 28A, disponível no Anexo B.

De modo a calcular o coeficiente correctivo aplicou-se a expressão seguinte (4.10):

$$K_{trans} = \alpha_1 \alpha_2 \left(\frac{n-1}{n} \right) \sin \theta \quad (4.10)$$

Na expressão:

α_1 é um coeficiente de repartição das velocidades na secção de montante.

α_2 é um coeficiente de forma.

θ_{eff} representa o ângulo segundo se dá a transição e é calculado pela equação (4.11):

$$\tan \frac{\theta_{eff}}{2} = \frac{2 \sqrt{\frac{a-b}{\pi}} - D}{2L_d} \quad (4.11)$$

Na equação (4.12) a e b representam as dimensões da secção rectangular, D o diâmetro da secção circular e L_d o comprimento segundo o qual se dá a transição.

Para a determinação da perda de carga utilizou-se o Quadro 4.4.

No referido quadro, K_b representa o coeficiente de perda de carga caso se tratasse de uma transição brusca.

Quadro 4.4: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em transições rectângulo-redondo.

Singularidade	S_0 (m ²)	S (m ²)	S_0/S	U (m/s)	K_b	L_d (m)	$\tan(\theta_{eff}/2)$	$f(\theta_{eff})$	α_1^*	α_2^*	K_{trans}	K
Transição rectângulo- redondo												

* de acordo com Levin (1968), tomar-se-á para α_1 e α_2 os valor de 1.

4.2.5. PERDAS DE CARGA EM REDUÇÕES CÔNICAS

O objectivo das reduções cônicas é o mesmo que o das transições quadrado-redondo, isto é, permitem uma maior economia por redução do diâmetro da tubagem. Estas são utilizadas quando a boca de entrada, por exemplo, apresenta uma forma circular, não sendo por isso necessária a transição da forma da secção.

O cálculo das perdas de carga é bastante semelhante ao apresentado em 4.2.1.4. Utilizam-se igualmente as expressões 4.10 e 4.11. O ângulo θ , no entanto, foi calculado pela expressão (4.12):

$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{D_0 - D}{2L_d} \quad (4.12)$$

Na determinação da perda de carga utilizou-se o Quadro 4.5, baseado no Ábaco n.º 28A de Levin (1968).

Quadro 4.5: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em transições cônicas.

Singularidade	S_0 (m ²)	S (m ²)	S_0/S	K_b	L_d (m)	$\tan(\theta/2)$	$f(\theta)$	K
Transição cónica								

4.2.6. PERDAS DE CARGA EM CURVAS

As curvas permitem efectuar mudanças de direcção das condutas, de modo a adequar mais convenientemente a configuração do circuito hidráulico às condicionantes geométricas impostas. Com

excepção das que têm baixos raios de curvatura, apresentam perdas de carga devidas a dois movimentos transversais secundários.

A perda de carga em curvas pode ser calculada com base nos ábacos n.º32 a 40.

Nos casos em estudo utilizaram-se os ábacos n.º 32 e n.º 33, no anexo B, determinando-se os parâmetros constantes no Quadro 4.6.

No quadro D é o diâmetro da conduta, θ o ângulo que a tomada faz com a horizontal, R_{adopt} o raio adoptado para a curva e β um coeficiente correctivo.

Quadro 4.6: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em curvas.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K ($R/D=10$)	β	K
Curva								

4.2.7. PERDAS DE CARGA EM VÁLVULAS DE REGULAÇÃO DE CAUDAIS

As válvulas são equipamentos mecânicos concebidos para cumprir determinadas funções, consoante o objectivo com que foram fabricadas. Os circuitos hidráulicos devem incorporar um dispositivo de controlo de caudal e, pelo menos, um outro de segurança. Estes dispositivos podem ser comportas ou válvulas. Nos circuitos de caudal ecológico, em que os caudais são relativamente pequenos, é mais comum utilizar válvulas para o controlo do caudal, embora, neste caso, se possam utilizar válvulas ou comportas como elementos de segurança.

Existem diferentes tipos de válvulas de regulação de caudal, destacando-se as válvulas dispersoras (jacto oco e cone fixo) e as anelares, que se utilizarão no dimensionamento dos diferentes dispositivos, de acordo com as gamas de caudais que cada uma consegue controlar.

Com base em catálogos da empresa ERHARD, analisaram-se os coeficientes de perda de carga em válvulas anelares concluindo-se que, para aberturas mínimas (aproximadamente 10%), o coeficiente de perda de carga ronda os 10000 e, para aberturas máximas (100%), o coeficiente de perda de carga não desceria abaixo do 1,5.

Relativamente a válvulas dispersoras, com uma análise idêntica, conclui-se que, para aberturas mínimas (aproximadamente 10%), o coeficiente de perda de carga anda na casa dos 100, enquanto para aberturas máximas este valor desce para cerca de 3.

Saliente-se que estes valores dependem não só da abertura da válvula, mas também do diâmetro da conduta. No dimensionamento que se efectua adiante, uma vez que se trata de um dimensionamento expedito, considerar-se-ão os limites indicados.

Outro aspecto importante relaciona-se com a velocidade nas válvulas que se deverá situar entre os 0,4 e os 6 a 7 m/s. Esta informação foi também obtida com base em catálogos de válvulas ERHARD.

4.2.8. PERDAS DE CARGA EM BIFURCAÇÕES

As perdas de carga em bifurcações podem ser determinadas recorrendo a Ábacos presentes em Levin (1968). No presente trabalho utilizou-se o Ábaco n.º 41. O Quadro 4.7 esquematiza o processo de cálculo. No quadro, U_a representa a velocidade na secção anterior à bifurcação e U_b a velocidade na secção posterior à mesma.

Quadro 4.7: Quadro-tipo a preencher no cálculo da perda de carga em bifurcações.

Singularidade	α (°)	U_a (m/s)	U_b (m/s)	K
Bifurcação				

4.2.9. DIMENSIONAMENTO

A determinação do circuito hidráulico mais conveniente assume um carácter iterativo. Adoptaram-se duas situações limite correspondentes a caudal mínimo associado a queda máxima e a caudal máximo associado a queda mínima. Na presente dissertação optou-se, geralmente, por fixar as cotas de saída e o diâmetro para a conduta, calculando as respectivas perdas de carga contínuas (por *Manning-Strickler*), e localizadas, pela expressão 4.4 (excepto na válvula de controlo de caudais). O seu somatório indica a perda de carga ao longo da instalação. Tendo a queda disponível, dada pela diferença entre o nível de montante e a cota da saída, obtém-se a perda de carga a introduzir pela válvula. Pela expressão 4.4 calcula-se o valor do coeficiente de perda de carga e comparam-se com os valores indicados em 4.2.1.7. Se os valores se encontrarem dentro dos limites, termina-se o dimensionamento. No caso contrário, adopta-se um novo diâmetro e/ou altera-se a cota de saída do dispositivo (este último se possível).

4.3. CONDOTA SOB PRESSÃO (SIFÃO)

Um sifão é um dispositivo que permite que a água ultrapasse um obstáculo, por actuação da força gravítica. É dotado, genericamente, de dois troços verticais, um a montante (mais pequeno) e outro a jusante (de maior dimensão) do obstáculo, e de um troço horizontal. Estando a tubagem preenchida de água, gera-se um diferencial de pressão que é compensado através da movimentação da água de montante para jusante, uma vez que a pressão no topo do troço de jusante é inferior à do topo do troço de montante. O princípio de funcionamento de um sifão é elucidado pela Fig. 4.1.

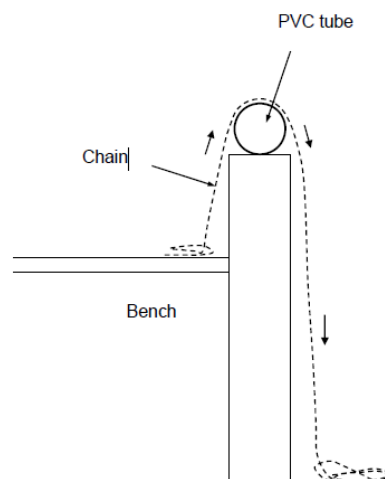


Fig. 4.1: Princípio de funcionamento de um sifão por analogia com uma corrente.

O funcionamento de um sifão em condições ideais pode ser explicado pelo Teorema de *Bernoulli*. Assim tem-se a expressão (4.13):

$$Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} = \text{const.} \quad (4.13)$$

Na expressão, Z representa a cota a que se encontra o ponto, p a pressão no ponto, γ a densidade do fluído, v a velocidade do fluído e g a aceleração da gravidade.

Num sistema real, no entanto, existem perdas, assumindo então o Teorema de *Bernoulli*, entre dois pontos genéricos, a seguinte forma:

$$\left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_X = \left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_Y + \sum_i \Delta H_{iX-Y} \quad (4.14)$$

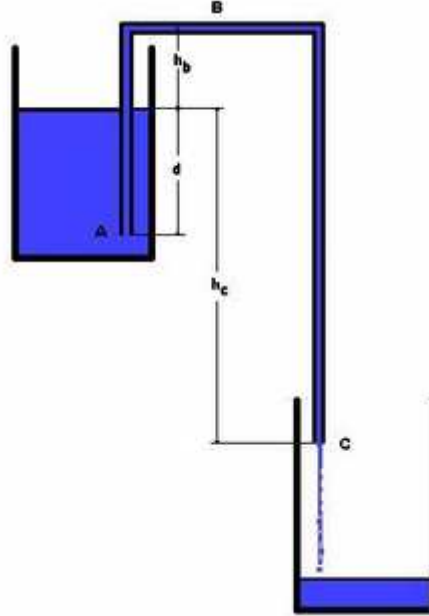


Fig. 4.2: Exemplo de um sifão. Fonte: Wikipedia (2010)

Considere-se o ponto C a origem do referencial em relação à altura, o ponto A o início do sifão, imerso no referido reservatório a uma profundidade d medida a partir da sua superfície, sendo o ponto B o mais alto do sifão a uma altura h_b acima da superfície do reservatório de montante e o ponto C o que liberta a água a uma distância h_c , também medida a partir do mesmo ponto (Fig. 4.2).

Aplicando a equação de *Bernoulli* entre o ponto da superfície do reservatório de montante, S e a secção C, tem-se:

$$\left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_S = \left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_C + \sum_i \Delta H_{iS-C} \quad (4.15)$$

Considerando a pressão à superfície igual a 0 por se encontrar à pressão atmosférica (pressão de referência), a velocidade do líquido também igual a 0, visto considerar-se que o reservatório é infinito. Relembrando que C representa a origem do referencial obtém-se:

$$Z_S = h_c = \left(\frac{U^2}{2g}\right)_C + \sum_i \Delta H_{iS-C} \quad (4.16)$$

Relativamente às perdas de carga, podem referir-se a perda de carga contínua e as perdas de carga localizadas. A perda de carga contínua poderá ser calculada por *Manning-Strickler* como foi indicado no capítulo dos escoamentos sob pressão e as perdas de carga localizadas pela expressão geral indicada.

Assim, pode desenvolver-se a expressão (4.17), obtendo-se:

$$h_c = \left(\frac{U^2}{2g}\right)_C + \frac{U^2 L_{A-C}}{K_S^2 \cdot R^{4/3}} + \sum_i k_i \frac{U^2}{2g} \quad (4.17)$$

Colocando $\frac{U^2}{2g}$ em evidência, obtém-se a expressão seguinte:

$$h_C = \left(1 + \frac{2gL_{A-C}}{K_S^2 \cdot R^{4/3}} + \sum_i k_i\right) \left(\frac{U^2}{2g}\right) \quad (4.18)$$

Desenvolvendo em ordem à velocidade, obtém-se:

$$U = \sqrt{\frac{2gh_C}{\left(1 + \frac{2gL_{A-C}}{K_S^2 \cdot R^{4/3}} + \sum_i k_i\right)}} \quad (4.19)$$

Se, por sua vez, se aplicar o teorema de *Bernoulli* entre os pontos S e B obtém-se:

$$\left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_S = \left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_B + \sum_i \Delta H_i \quad (4.20)$$

Desenvolvendo a equação:

$$Z_S = \left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_B + \sum_i \Delta H_i \quad (4.21)$$

$$h_B = -\left(\frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}\right)_B - \sum_i \Delta H_i \quad (4.22)$$

Desenvolvendo, obtém-se:

$$\left(\frac{p}{\gamma}\right)_B = -h_B - \left(1 + \frac{2gL_{A-B}}{K_S^2 \cdot R^{4/3}} + \sum_i k_i\right) \left(\frac{U^2}{2g}\right) \quad (4.23)$$

Considerando agora que em B não se poderá atingir a pressão do vapor que, de acordo com Raznjevic (1970), é tanto menor quanto menor for a temperatura da água, deverá adoptar-se um processo iterativo no dimensionamento do sifão. A tensão de vapor da água para uma temperatura de 15° é de 0,0174 kgf/cm²=17 063 Pa. Este valor é uma pressão absoluta e a pressão relativa correspondente (pressão atmosférica igual a 101325 Pa) equivale a -84 262 Pa, que por sua vez é igual a -8,59 mca. Será então este o valor de comparação com $\left(\frac{p}{\gamma}\right)_B$ obtido no dimensionamento.

Na prática, um sifão que funcione como dispositivo de caudal ecológico deverá ser dotado, para além da válvula de regulação de caudais, de uma válvula anti-retorno localizada no troço vertical ascendente, de modo a evitar a inversão do sentido do escoamento e de uma válvula de triplo efeito que permita a entrada, saída e purga de ar, no ponto mais alto.

Desde já se alerta para a complexidade dos sifões ao nível do seu dimensionamento e para a vertente económica. A definição exacta das perdas de carga, neste caso, é muito importante, de modo a minimizar os erros que se podem inclusivamente ter como consequência o não funcionamento do dispositivo.

4.4. DADOS DE CÁLCULO

4.4.1. CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO

Os caudais de dimensionamento são definidos pelo regime de caudais ecológicos associado a cada aproveitamento. Existem duas combinações desfavoráveis:

- Caudal máximo e queda mínima;
- Caudal mínimo e queda máxima.

As duas combinações são necessárias devido à necessidade de escolher um órgão de regulação de caudais adequado.

4.4.2. COEFICIENTE K_s DE MANNING-STRICKLER

O coeficiente K_s de *Manning-Strickler* relaciona-se com a rugosidade da conduta e é dado pela expressão (4.24), sendo tanto maior quanto menor for a rugosidade da conduta.

$$K_s = \frac{1}{n} \quad (4.24)$$

Os valores de K_s dependem, deste modo, do material da conduta, podendo visualizar-se, no Quadro 4.8, alguns dos valores que o coeficiente n pode assumir, para diferentes materiais.

Quadro 4.8: Valores do coeficiente n em função do tipo, condição do canal ou conduta e estado de conservação do material. Adaptado de Sousa (2001).

Material	Condições dos canais e condutas	n			
		Óptimos	Bons	Razoáveis	Maus
Aço liso		0,013	0,015	0,017	
Betão	Juntas grosseiras		0,016	0,017	
	Cofragens grosseiras		0,015	0,016	
	Cofragens metálicas		0,012	0,014	
	Muito liso		0,011	0,012	
Ferro fundido	Limpo, revestido	0,010	0,011	0,012	0,015
	Sujo, com tubérculos			0,015	0,035
Ferro galvanizado		0,013	0,014	0,015	0,017
Fibrocimento		0,011	0,013	0,015	0,017
Plástico		0,010	0,011	0,012	0,014

4.4.3. LOCALIZAÇÃO DA TOMADA DE ÁGUA

A localização da tomada de água deverá resolver simultaneamente dois problemas: por um lado, deverá situar-se a um nível próximo da superfície devido a questões relacionadas com a qualidade da água e, por outro, deverá garantir sempre a existência de caudais ecológicos, localizando-se, neste caso, preferencialmente abaixo do NmE.

4.4.4. NÍVEL MÁXIMO DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

O nível máximo de funcionamento do dispositivo de caudal ecológico, à partida, corresponderá ao NPA do aproveitamento.

4.4.5. NÍVEL MÍNIMO DE FUNCIONAMENTO DO DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

Em certas barragens o nível mínimo de funcionamento do dispositivo de caudal ecológico coincide com o NmE. No entanto, em barragens com albufeiras em que a diferença entre o NPA e o NmE seja muito elevada, poderá ser necessário definir a tomada de água do dispositivo de caudal ecológico a uma cota intermédia, o que poderá ser feito, no caso de barragens existentes, de acordo com o histórico de níveis de albufeira observados no aproveitamento, ao longo de um período alargado de tempo (por exemplo 20 anos) ou recorrendo à simulação da exploração, no caso de aproveitamentos a construir. Estes registos são ordenados por ordem crescente das cotas, obtendo-se um gráfico que poderá apresentar a configuração representada na Fig. 4.3. Procura-se então garantir a existência de caudal ecológico a jusante da barragem, numa determinada percentagem de dias do ano. A definição desta percentagem, neste trabalho, terá como base o paralelismo com a situação do abastecimento de água às populações a partir de albufeiras, em que se define uma percentagem de garantia de funcionamento em 95% do tempo. Admitindo que a manutenção do regime de caudais ecológicos é de menor importância relativamente à captação de água para abastecimento, considera-se uma percentagem igual ou superior a 90%.

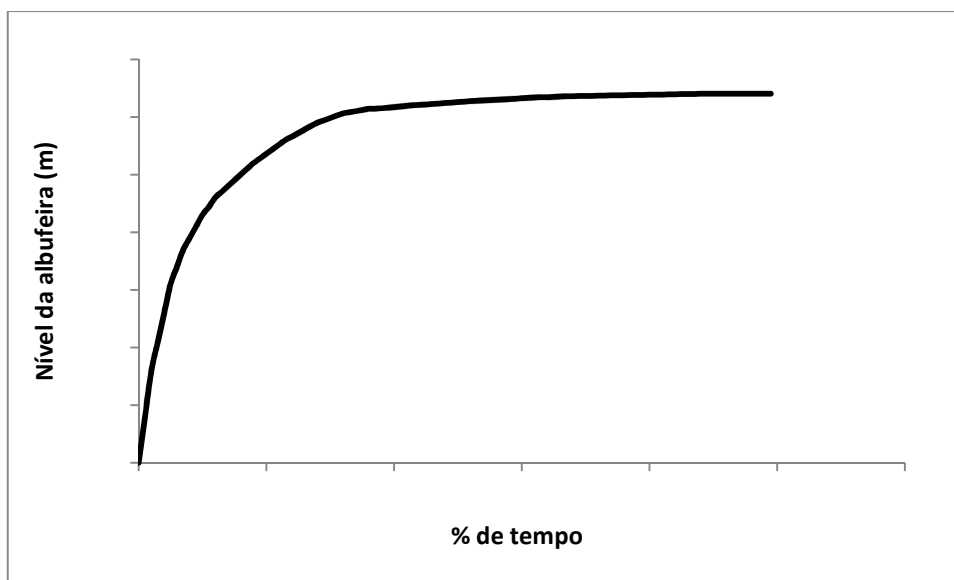


Fig. 4.3: Registo do nível da albufeira em função da percentagem de tempo.

5

PROPOSTA DE DISPOSITIVOS DE CAUDAL ECOLÓGICO PARA AS BARRAGENS ALTO CÁVADO, PARADELA, SALAMONDE E VILARINHO DAS FURNAS

5.1. SUMÁRIO

Este capítulo surge com o objectivo de procurar soluções de dispositivos de caudal ecológico para algumas barragens do Sistema Hidroeléctrico Cávado-Rabagão-Homem, exploradas pela EDP - Produção: Alto Cávado, Paradela, Salamonde e Vilarinho das Furnas.

Inicialmente, é feito um enquadramento histórico introdutório do Sistema Hidroeléctrico em questão, salientando as relações entre as diferentes barragens.

Seguidamente, o capítulo é estruturado de modo a dar resposta à necessidade de inclusão de dispositivos de caudal ecológico nas barragens indicadas, efectuando-se, para cada uma delas, em primeiro lugar, uma descrição geral do aproveitamento, em segundo, uma referência aos respectivos órgãos de segurança e, por fim, uma abordagem mais alargada sobre possíveis soluções de dispositivos de caudal ecológico a incorporar. Relativamente a este último aspecto, refere-se o regime de caudais a garantir e apresentam-se diferentes soluções, questionando-se a sua viabilidade. Por fim, efectua-se o pré-dimensionamento da(s) que se consideraram mais viáveis do ponto de vista técnico.

5.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

As barragens que integram o Sistema Hidroeléctrico Cávado-Rabagão-Homem são oito: Alto Rabagão, Alto Cávado, Paradela, Venda Nova, Salamonde, Caniçada, Vilarinho das Furnas e Penide.

O objectivo principal de construção das barragens referidas relaciona-se com a produção de energia hidroeléctrica, ainda que possam ser considerados alguns objectivos secundários tais como o controle e laminação de cheias, a regularização do regime do rio, o desenvolvimento turístico e o abastecimento de águas às populações – Vasquez (1990).

Na Fig. 5.1 e Fig. 5.2 é possível observar as relações entre as diferentes barragens no cômputo geral do Sistema Hidroeléctrico.

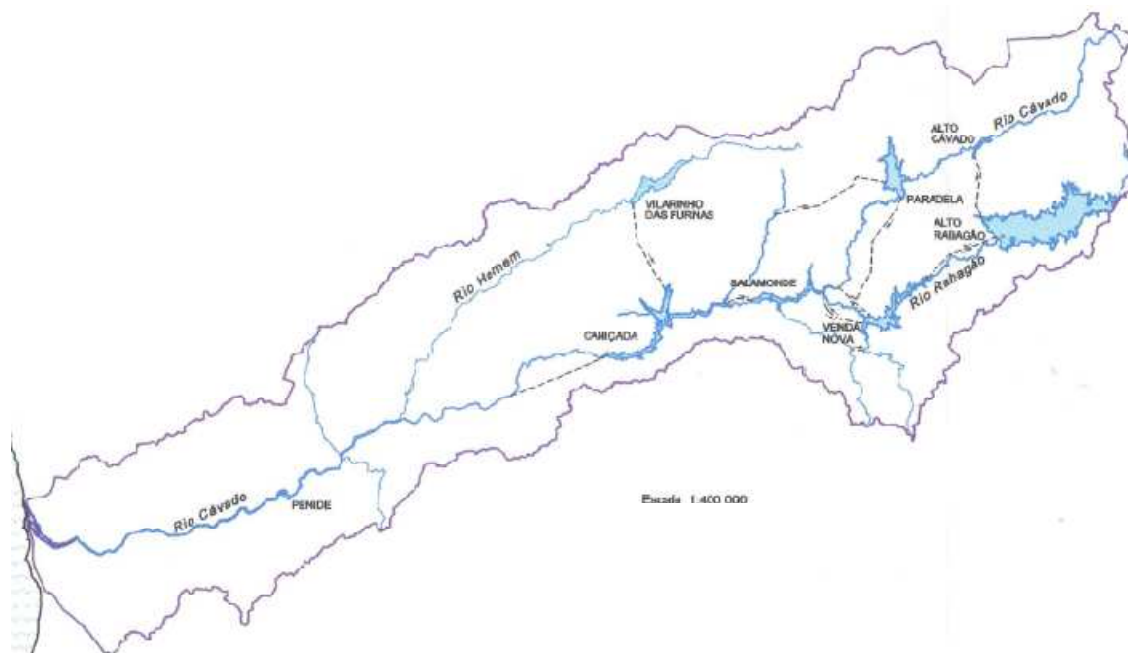


Fig. 5.1: Sistema Cávado-Rabagão-Homem – planta. Fonte: EDP.

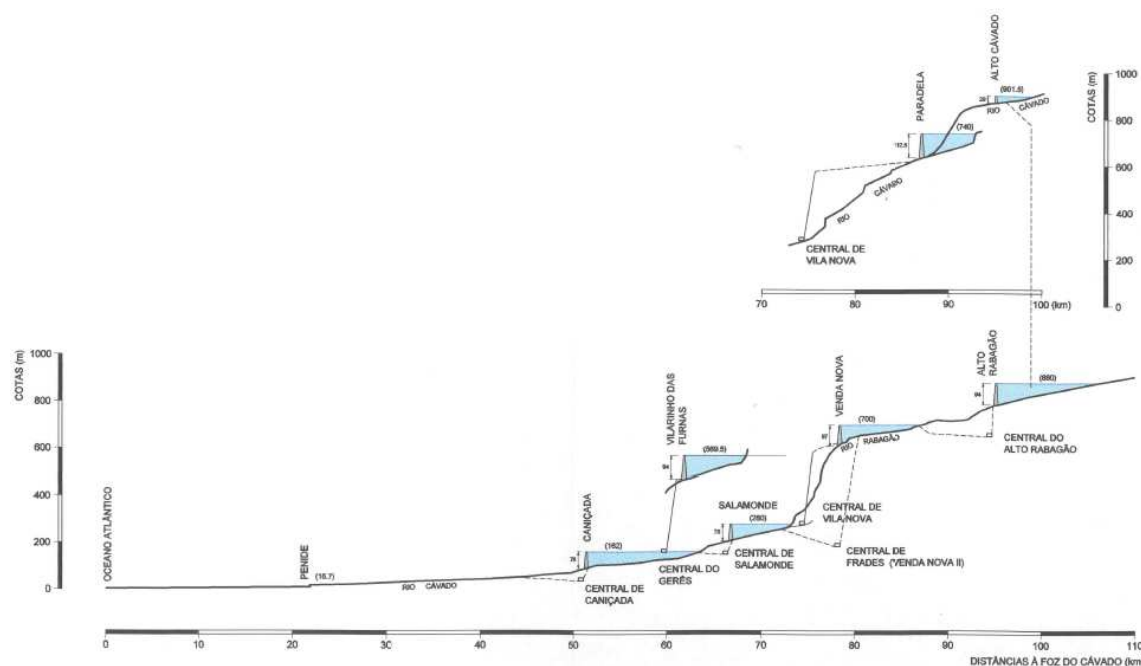


Fig. 5.2: Sistema Cávado-Rabagão-Homem – perfil esquemático. Fonte: EDP.

Situando-se a pouco mais de 20 km da foz do rio Cávado, o açude de Penide foi o primeiro a ser construído no rio Cávado, datando da última década do século XIX. A barragem, construída com o objectivo de satisfazer os consumos locais e regionais (concelho de Barcelos) a nível de produção de energia eléctrica, é a última da cascata do Sistema. A sua importância actual é reduzida, indicando-se muitas vezes a barragem da Caniçada como a que se situa mais a jusante na cascata – Simões (1997).

Em 1951 foi construída a barragem de Venda Nova, sendo esta a primeira de grande dimensão a ser construída no rio Cávado. A prioridade desta escolha prendeu-se com dois aspectos: a obtenção da necessária produção anual na primeira fase e a criação de uma reserva razoável de energia durante o período estival – Xerez (1951).

O aproveitamento de Salamonde surgiu em 1953, a jusante do aproveitamento da Venda Nova, beneficiando da reserva criada por esta barragem e melhorando assim as condições económicas do conjunto – Xerez (1951).

Posteriormente, em 1955, entrou em funcionamento o aproveitamento hidroeléctrico da Caniçada, a jusante de Salamonde. O caudal turbinado na central subterrânea é restituído para jusante, através de uma galeria – EDP (2006a).

De acordo com a mesma fonte, seguiu-se, em 1956, a construção da barragem de Paradela, também no rio Cávado. A central de Vila Nova é partilhada pelas barragens de Venda Nova e Paradela, encontrando-se equipada com quatro grupos geradores, três do tipo Pelton (dois são alimentados pela albufeira de Venda Nova e o terceiro pode ser alimentado por esta mesma albufeira ou pela de Paradela) e um grupo Francis (exclusivamente alimentado por Paradela). A restituição dos caudais é feita para a cauda da albufeira de Salamonde.

Em 1964, surgiu o aproveitamento hidroeléctrico do Alto Rabagão, que beneficia não só das aflúências relativas à bacia hidrográfica do rio com o mesmo nome, como também da derivação de caudais provenientes do rio Cávado devido à construção da barragem do Alto Cávado. A central hidroeléctrica do Alto Rabagão é do tipo pé de barragem, dispõe de dois grupos turbina-bomba Francis e é seguida de uma extensa galeria de restituição que estabelece a ligação, quer em turbinamento, quer em bombagem, com a albufeira de Venda Nova – EDP (2006a).

Por fim, surge, em 1972, a barragem de Vilarinho das Furnas, construída no rio Homem. O caudal turbinado na central do Gerês é lançado na cauda da albufeira de Caniçada – EDP (2006a).

Segundo a EDP, entidade responsável pela exploração dos referidos aproveitamentos, a potência total instalada no sistema é de 637 MW, distribuída por 16 grupos geradores, com uma produtibilidade média anual de 1726 GWh. As albufeiras que alimentam as centrais do sistema têm uma elevada capacidade de armazenamento – 1120 hm³ que equivalem a 1520 GWh. Deste volume, 64% corresponde à albufeira do Alto Rabagão.

A queda bruta total, entre o nível de retenção da albufeira do Alto Rabagão e a restituição do circuito hidráulico de Caniçada, corresponde a 840 metros, sendo da ordem dos 7 metros a queda bruta na barragem de Penide – EDP (2006a).

Recentemente, no Sistema Cávado-Rabagão-Homem, colocou-se a problemática relativa aos caudais ecológicos, tendo-se avaliado o regime de caudais a implementar através dos métodos do perímetro molhado, da metodologia IFIM e do método de avaliação por painel de especialistas – Aqualogus (2010).

Nesta dissertação apresentam-se soluções para quatro barragens do Sistema do Cávado: Alto Cávado, Paradela, Salamonde e Vilarinho das Furnas. Na escolha das barragens utilizaram-se critérios relacionados com o tipo de barragem, as suas características geométricas e o grau de importância dos ecossistemas a jusante. Assim, a barragem do Alto Cávado foi escolhida por se tratar de uma barragem do tipo gravidade de pequena altura, construída em betão. Paradela foi seleccionada por ser uma barragem construída em enrocamento. Por sua vez, Salamonde foi escolhida devido ao tipo de barragem

(abóbada em betão) e pelo facto de estar actualmente em curso o projecto de um descarregador de cheia complementar. Finalmente, a riqueza do ecossistema a jusante justificou a opção pela barragem de Vilarinho das Furnas.

A descrição mais aprofundada das barragens do Alto Cávado, Paradela, Salamonde e Vilarinho das Furnas encontra-se mais adiante neste capítulo.

5.3. ASPECTOS GERAIS

A localização e a concepção do dispositivo de caudal ecológico a instalar numa barragem dependem de um conjunto de factores extrínsecos e intrínsecos a cada aproveitamento.

O regime de caudais ecológicos para cada barragem, definido para os casos em apreço pelo Método de Avaliação por Painel de Especialistas, é referido mais adiante a propósito das soluções possíveis a adoptar em cada aproveitamento. Os valores dos caudais máximo e mínimo são utilizados posteriormente no pré-dimensionamento das soluções.

Preferencialmente, as tomadas de água dos dispositivos de caudal ecológico deverão ficar abaixo do NmE de modo a garantir a manutenção do regime de caudais ecológicos de forma contínua ao longo do tempo. No entanto, problemas na qualidade da água a este nível poderão inviabilizar esta premissa, bem como outros factores relacionados com a exploração do aproveitamento.

O tipo de barragem pode igualmente influenciar a escolha do dispositivo. No presente caso, está-se perante três barragens de betão (uma de gravidade e duas em abóbada) e uma executada em enrocamento. Enquanto a perfuração do corpo de uma barragem de betão constitui uma solução viável, à partida, numa barragem de enrocamento esta hipótese não deve ser colocada por motivos técnicos. Por perfuração da barragem entende-se a realização de uma abertura que atravessa o corpo da mesma.

Outra condicionante importante relaciona-se com a proximidade em relação a outros dispositivos ou órgãos hidráulicos do aproveitamento. Se, por um lado, o novo dispositivo a incorporar não deve interferir com o funcionamento dos restantes órgãos hidráulicos, nomeadamente com o descarregador de cheias e a descarga de fundo, por outro, a localização dos postos de comando dos dispositivos deverá ser estudada de modo a que não fiquem submersos, levando à sua danificação.

Poderia ainda equacionar-se a utilização do descarregador de cheias ou da descarga de fundo. A impossibilidade de utilizar o primeiro para esta função relaciona-se com dois aspectos: por um lado, em alguns deles a soleira encontra-se ao nível do NPA (descarregadores não controlados) e, por outro, noutros não é possível realizar uma regulação suficientemente fina dos caudais a descarregar (descarregadores controlados). No que respeita à descarga de fundo, o principal problema prende-se com a qualidade da água ao nível da sua soleira que é, frequentemente, inadequada.

Saliente-se ainda a necessidade de adequar e manobrar os equipamentos de regulação do caudal, bem como de garantir a acessibilidade aos mesmos, problema que nem sempre se afigura de fácil resolução.

O facto de as barragens estarem já construídas e em exploração, caso das consideradas no presente capítulo, constitui também um factor a ter em atenção na concepção do referido dispositivo, visto que é necessário pensar em circuitos que, integrando-se no conjunto do aproveitamento, não condicionem ou influenciem o mínimo possível a exploração do sistema.

Para além das Revisões do Estudo das Cheias e dos Estudos das Ondas de Inundação de cada barragem, foi também utilizado como base para a realização da descrição dos principais aspectos relaciona-

dos com cada aproveitamento o sítio na internet da Comissão Nacional Portuguesa de Grandes Barragens.

5.4. ALTO CÁVADO

5.4.1. DESCRIÇÃO GERAL

A barragem do Alto Cávado (Fig. 5.3, Fig. 5.4 e Fig. 5.5), com 27,5 metros de altura, situa-se no rio com o mesmo nome, aproximadamente 10 km a montante da barragem de Paradela. Consiste numa barragem de betão, tipo gravidade, desenvolvendo-se em planta segundo dois alinhamentos rectos, um com 150 e o outro com 90 metros de desenvolvimento. Na zona central do troço maior encontra-se o descarregador de cheias.

O coroamento da barragem varia entre (905,00) e (906,50) e o seu desenvolvimento ronda os 220 metros. O NPA situa-se à cota (901,50) e o NmE à cota (895,8).



Fig. 5.3: Barragem do Alto Cávado. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010)

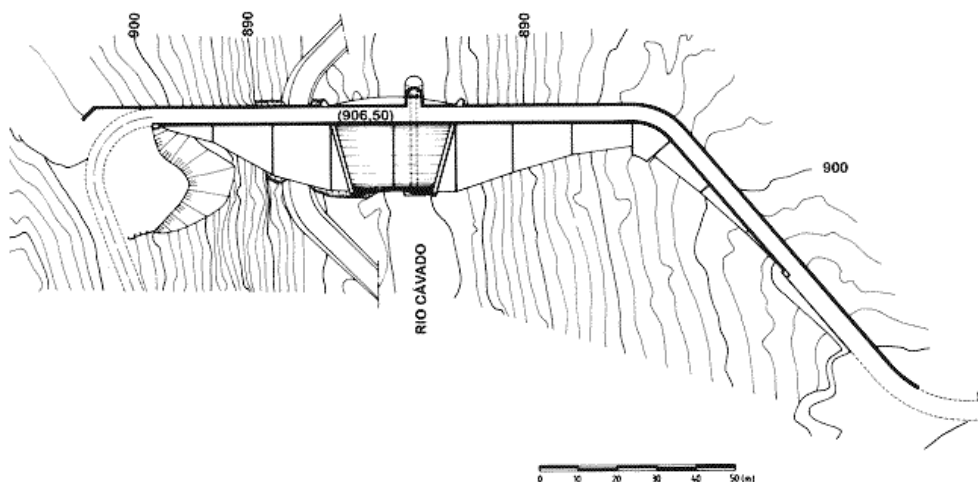


Fig. 5.4: Barragem do Alto Cávado. Planta. Fonte: CNPGB (2010)

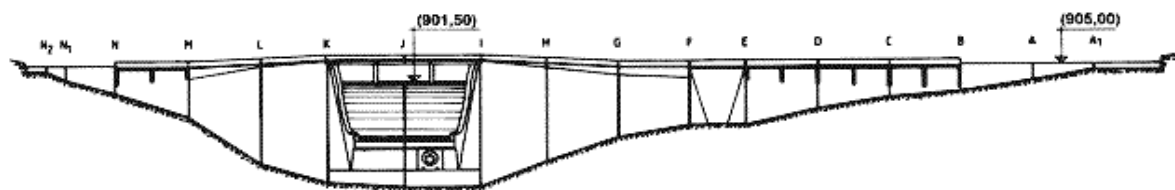


Fig. 5.5: Barragem do Alto Cávado. Alçado de jusante. Fonte: CNPGB (2010)

5.4.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA

Para além do descarregador de cheias já referido, a barragem dispõe igualmente de uma descarga de fundo.

O descarregador de cheias (Fig. 5.6 e Fig. 5.7) não se encontra equipado com comportas e o caudal máximo descarregado pelo dispositivo para o NMC (905,00) é de $450 \text{ m}^3/\text{s}$. A estrutura de entrada e controlo é constituída por uma soleira rectilínea, dividida em três vãos iguais e por dois pilares, com 32 metros de desenvolvimento na sua totalidade. A soleira é do tipo Creager, estando a crista à cota (892,3). A concordância deste perfil com o paramento vertical de montante é conseguida por um alinhamento recto com 45° de inclinação. Sobre a soleira desenvolve-se um passadiço apoiado nos pilares. Segue-se um canal de largura 32 metros, no qual a soleira apresenta um declive de 1,0V:0,7H, sendo limitado lateralmente por muros verticais de altura variável a partir de 1,8 metros. O canal termina com uma estrutura em “salto de esqui” dotada de dentes. A dissipação da energia é conseguida por emulsionamento no ar e impacto no leito do rio.

A descarga de fundo (Fig. 5.7) consiste numa conduta circular blindada de 22 metros de comprimento e 1,6 metros de diâmetro que atravessa o corpo da barragem, numa zona inferior ao descarregador de cheias. É dotada de uma comporta de segurança tipo vagão a montante e de uma válvula de serviço dispersora a jusante. Esta estrutura permite a vazão de cerca de $27 \text{ m}^3/\text{s}$.



Fig. 5.6: Descarregador de cheias. Vista geral de jusante. Fonte: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

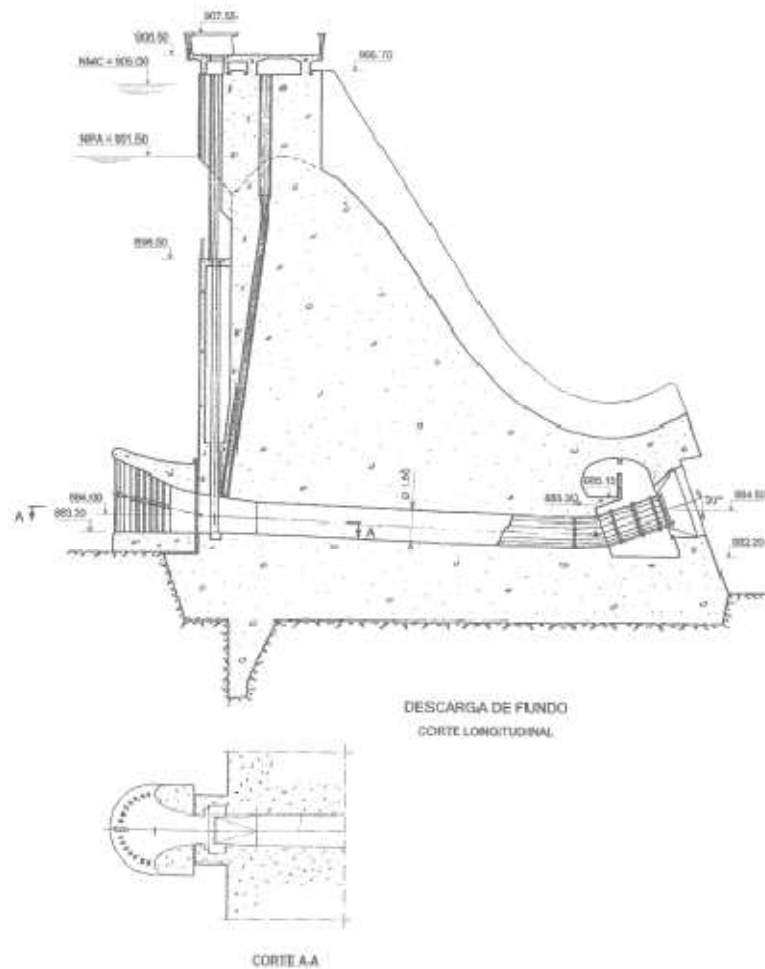


Fig. 5.7: Barragem do Alto Cávado. Corte longitudinal pela descarga de fundo. Fonte: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

5.4.3. DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

5.4.3.1. Caudais a Garantir

No Quadro 5.1 indica-se o regime de caudais ecológicos para a barragem do Alto Cávado, segundo o Método de Avaliação por Painel de Especialistas, onde se pode verificar a variabilidade dos caudais de mês para mês, de acordo com o tipo de ano, médio ou seco.

Quadro 5.1: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem do Alto Cávado (m^3/s).

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Médio
Ano médio	0,14	0,14	0,28	0,35	0,31	0,24	0,17	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,19
Ano seco	0,09	0,09	0,18	0,22	0,2	0,16	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,13

5.4.3.2. Soluções Possíveis

Os níveis de água na albufeira do Alto Cávado variam entre o NmE (895,8) e o NPA (901,5), existindo assim um desnível de exploração de 4,3 metros. É conveniente que a tomada de água se situe abaixo do nível mínimo de exploração, pelos motivos atrás referidos.

Para esta barragem foram consideradas duas hipóteses gerais:

- *Hipótese AltoCávado1*: nesta solução perfura-se a barragem imediatamente abaixo do NmE, colocando-se uma tubagem horizontal a atravessar o bloco perfurado. Segue-se uma curva, no plano de corte longitudinal do bloco referido, de modo a que a tubagem acompanhe a inclinação do paramento jusante da barragem. Após uma segunda curva, a tubagem segue na horizontal. No troço final do circuito é colocada uma válvula que permite o controlo dos caudais a garantir. Distinguem-se duas soluções específicas, que se enquadram nesta alternativa - *hipótese AltoCávado1a* e *hipótese AltoCávado1b*.
- *Hipótese AltoCávado2*: esta solução prevê a utilização de um sifão para garantir o regime de caudais ecológicos a jusante da barragem. A tomada de água circular situa-se imediatamente abaixo do NmE. O primeiro troço da conduta é vertical, junto ao paramento de montante da barragem. Segue-se um segundo troço horizontal que precede um terceiro troço, que se desenvolve ao longo do paramento de jusante da barragem. Por fim, após uma curva, que devolve a configuração horizontal ao troço é feita a regulação dos caudais por meio de uma válvula. Tal como na primeira hipótese, dentro desta perspectiva, distinguem-se duas soluções - *hipótese AltoCávado2a* e *hipótese AltoCávado2b*.

Relativamente à *hipótese AltoCávado1* (Fig. 5.8, Fig. 5.9 e Fig. 5.10), que prevê a perfuração de um bloco da barragem, é possível tecer algumas considerações iniciais:

- Sendo a barragem do Alto Cávado construída em betão, a sua perfuração não constitui, à partida, uma dificuldade significativa.
- Pretendendo-se incorporar a conduta abaixo do NmE e evitando os blocos do descarregador de cheias, apenas é possível perfurar os blocos [LM], [KL], [HI] e [GH] (Fig. 5.5).
- As hipóteses de aproveitar os blocos [LM] e [GH] podem ser consideradas como uma única solução idêntica, dada a simetria visível – *hipótese AltoCávado1a*. O mesmo se verifica para o par de blocos [KL] e [HI] – *hipótese AltoCávado1b*.

De seguida, descrevem-se, mais detalhadamente, as características do dispositivo pensado para a *hipótese AltoCávado1a*.

Considerou-se uma tomada de água de configuração rectangular e dimensões [0,5x0,75] com soleira à cota (895,0), na qual se insere uma grelha e uma comporta. Segue-se uma transição rectângulo-redondo, com 2,0 metros de comprimento, posicionada horizontalmente, ligando-se, na sua menor secção, à conduta propriamente dita, com 0,3 metros de diâmetro. Junto ao paramento de jusante a conduta faz uma curva de 57°, com 3 metros de raio, no plano de corte longitudinal do bloco a perfurar, tomando uma inclinação igual à do paramento referido. Após uma nova curva, no plano referido anteriormente, que torna a conduta horizontal (curva de 57° com 3 metros de raio), é colocada uma válvula de regulação de caudais à cota (887,5). A válvula efectua, em ambas as hipóteses, a restituição dos caudais.

Mais adiante apenas se apresenta o dimensionamento da *hipótese AltoCávado1a*, visto que as similitudes entre esta e a *hipótese AltoCávado1b* são notórias.

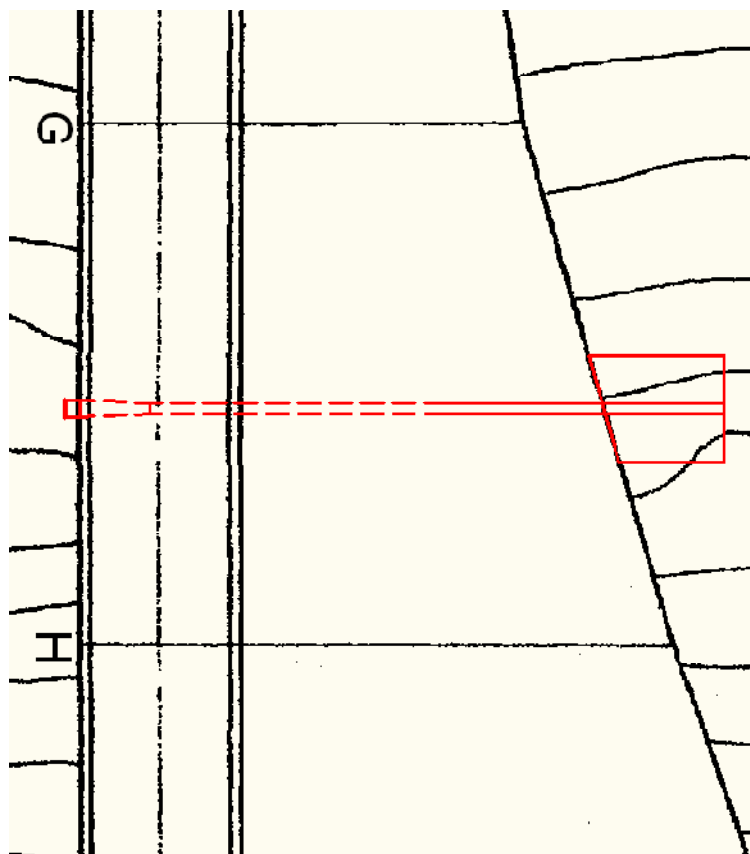


Fig. 5.8: Hipótese AltoCávado1a. Planta.

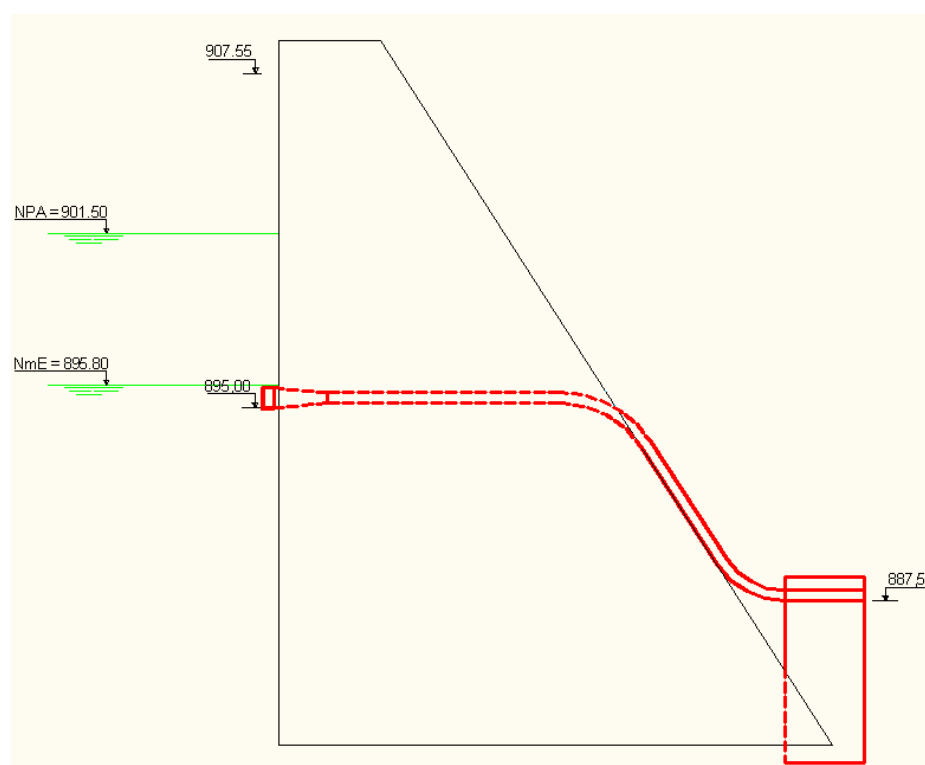


Fig. 5.9: Hipótese AltoCávado1a. Corte.

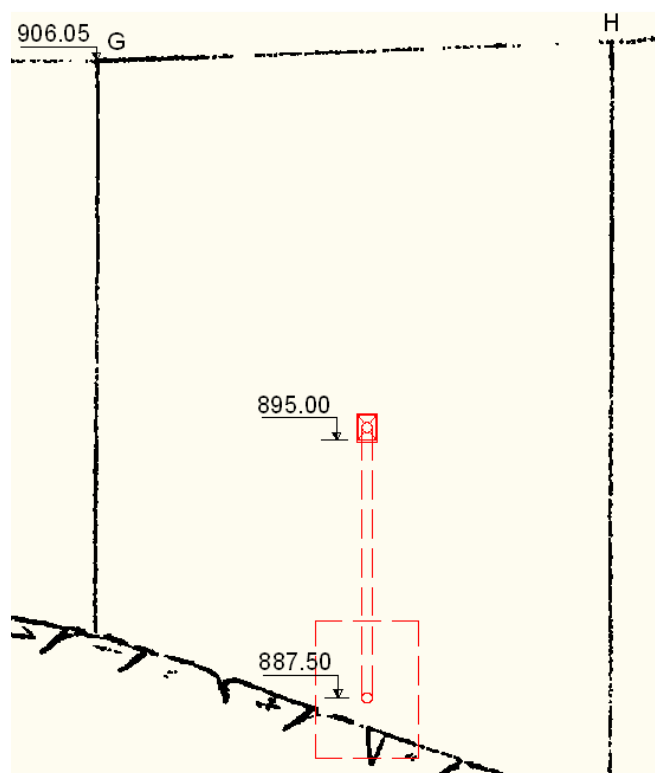


Fig. 5.10: Hipótese AltoCávado1a. Alçada de montante.

Na hipótese AltoCávado2 – utilização de um sifão – podem definir-se algumas condicionantes, que se especificam de seguida:

- Num sifão é necessário garantir que no ponto mais alto não ocorrem tensões inferiores à tensão do vapor, visto originarem fenómenos de cavitação. A formação de bolhas de ar decorrentes deste fenómeno pode levar à interrupção do escoamento, para além do desgaste a que a conduta fica sujeita.
- Embora, teoricamente, a altura máxima a vencer pelo sifão ronde os 10 metros (depende da temperatura da água), na prática, este valor é reduzido pelas perdas de carga que se verificam ao longo do sifão.

Procede-se, em seguida, à descrição da hipótese AltoCávado2.

A tomada de água do sifão, à cota (895,5) apresenta uma secção circular com 0,7 metros de diâmetro, onde se incorpora uma grelha. A tomada de água desenvolve-se na vertical e precede um convergente cónico que faz a transição para a conduta propriamente dita de 0,4 metros de diâmetro, ao longo de 1,0 metro de comprimento. Segue-se uma válvula anti-retorno, com o objectivo de evitar a inversão do sentido do escoamento.

A questão que aqui se coloca prende-se com a melhor forma de atravessar a barragem. Analisando os desenhos existentes verifica-se que não é possível passar a tubagem por cima do coroamento, visto que, nesse caso, a diferença entre montante e jusante, seria superior a 10 metros. Deste modo, propõem-se duas alternativas.

Na primeira hipótese sugere-se a passagem da conduta por um dos orifícios laterais do descarregador de cheias – *hipótese AltoCávado2a* e na segunda, propõe-se a perfuração da barragem - *hipótese AltoCávado2b*.

Relativamente à *hipótese AltoCávado2a* referem-se as dificuldades inerentes à solução. De modo a não afectar o escoamento no descarregador de cheias, a conduta deverá passar muito acima da sua soleira, na zona superior do orifício do descarregador. No processo de dimensionamento verificou-se que o sifão não funcionaria caso o seu ponto mais alto estivesse acima da cota (902,50), ou seja, apenas 1,0 metro acima da soleira do descarregador. A esta cota, por sua vez, seria afectada a capacidade de vazão do descarregador. Como tal, eliminou-se esta hipótese.

A *hipótese AltoCávado2b* (Fig. 5.11, Fig. 5.12 e Fig. 5.13) implica executar a perfuração da barragem a um nível conveniente. Essa cota, para além de se dever situar a um nível superior ao do NPA, deve ter em conta as perdas de carga do sistema de modo a que, com uma certa folga, se garanta que a pressão de vapor não é atingida. Comparativamente à solução *AltoCávado1*, à primeira vista, esta solução poderia parecer menos adequada, pois em ambas as situações se perfura barragem. No entanto, nesta segunda possibilidade é possível referir duas vantagens. A primeira tem a ver com a espessura de barragem a perfurar, que é menor na alternativa *AltoCávado2b* e a segunda diz respeito ao facto da perfuração se poder efectuar a uma cota superior ao do NPA, não afectando, deste modo, a exploração corrente da barragem. A desvantagem inerente, por sua vez, relaciona-se com o tipo de dispositivo em questão, devido a limitações intrínsecas, nomeadamente a questão da tensão de vapor e a cessação do escoamento.

O circuito hidráulico desta solução inicia-se com a tomada de água à cota (895,50) à qual se segue uma conduta vertical até à cota (902,00). A esta cota o circuito torna-se vertical, através de uma curva de 90°, atravessando então o corpo da barragem. Imediatamente a jusante do paramento uma nova curva (57°) permite que a conduta apresente uma inclinação igual ao paramento de jusante da barragem. Por fim, nova curva (57°) restitui a configuração horizontal ao circuito para encaixe de uma válvula e restituição à cota (888,0). Todas as curvas apresentam 4 metros de raio.

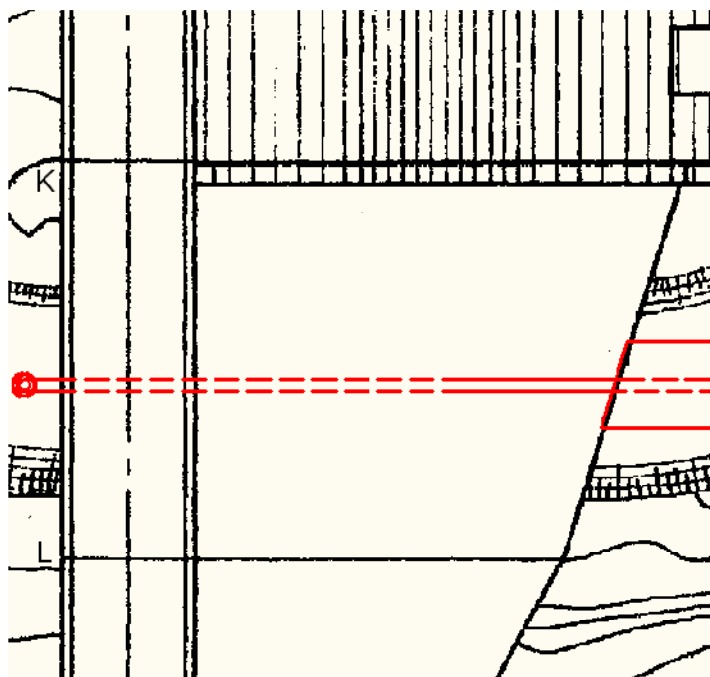


Fig. 5.11: Hipótese AltoCávado2b. Planta.

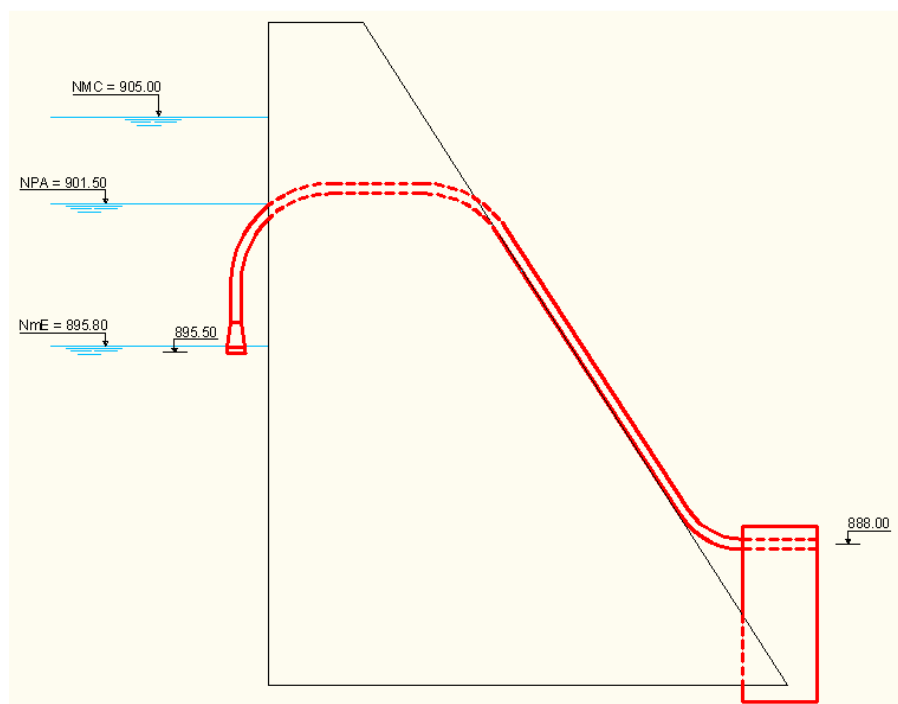


Fig. 5.12: Hipótese AltoCávado2b. Corte.

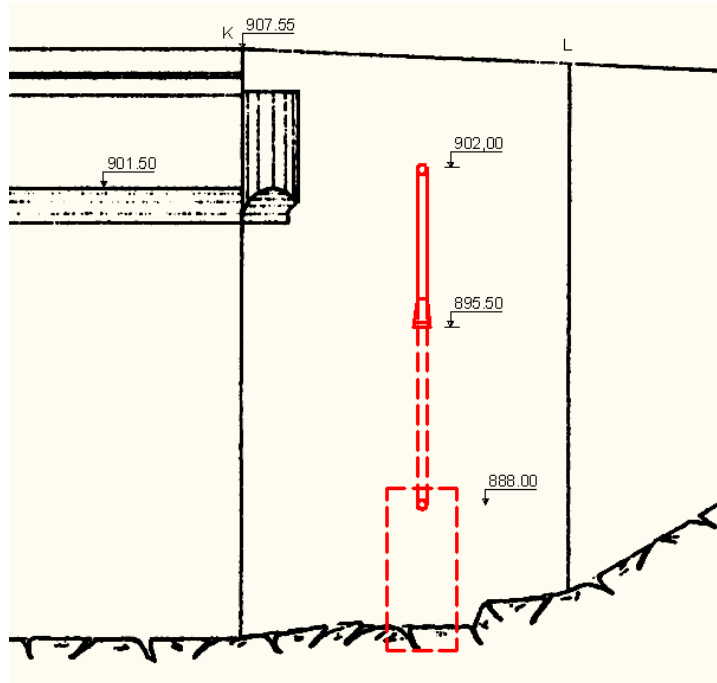


Fig. 5.13: Hipótese AltoCávado2b. Alçada de montante.

Refira-se, por fim, que nesta solução é necessário dar início ao escoamento no sifão por intermédio de um grupo electrobomba. De igual modo, são necessárias uma válvula anti-retorno na secção a jusante da transição rectângulo-redondo e uma válvula triplo efeito (entrada, saída e purga de ar) no ponto mais alto do sifão, junto ao paramento de jusante da barragem. O coeficiente de perda de carga relativo a esta válvula foi determinado com base num catálogo da ERHARD.

Esta alternativa apresenta-se genericamente de difícil resolução, tanto no que diz respeito a questões relativas à escolha, instalação e manobra dos equipamentos – ou seja, qual o tipo de regulação mais adequado capaz de lidar com as características intrínsecas a este dispositivo ou o local mais indicado para os colocar de modo a salvaguardar a sua integridade –, como nos aspectos relacionados com o seu dimensionamento, devido às limitações do escoamento num sifão relacionadas com potenciais fenómenos de cavitação.

As desvantagens deste dispositivo são portanto evidentes e esta alternativa apresenta-se mais como solução académica do que prática, visto que se revelaria à partida anti-económica e com grandes restrições técnicas, prendendo-se as vantagens da sua aplicação exclusivamente com o facto de eventualmente se evitar perfurar o corpo da barragem – *hipótese AltoCávado2a* – e a não afectação da exploração da albufeira durante a fase de construção, em ambos os casos.

A *hipótese AltoCávado2b* será dimensionada adiante.

A necessidade de criação de dispositivos de caudal ecológico com tomada de água a cota superior à da descarga de fundo prende-se com a qualidade, geralmente inferior, que a água apresenta a esta profundidade. No entanto, alguns estudos que estão a decorrer apontam no sentido da qualidade da água ao nível da descarga de fundo da barragem do Alto Cávado ser aceitável e, como tal, a necessidade de criação de um dispositivo próprio para a passagem do caudal ecológico poderá não se justificar, visto ser mais fácil criar uma picagem na descarga de fundo, que surte também o efeito desejado. Estes

estudos não são, no entanto, definitivos, uma vez que existem uma série de aspectos a analisar e a validar. Como tal, manteve-se o estudo de soluções apresentadas para esta barragem.

5.4.3.3. Dimensionamento

Procede-se agora ao dimensionamento das soluções *AltoCávado1a*, *AltoCávado2a* e *AltoCávado2b*.

Nos quadros apresentados apenas se indica o valor dos coeficientes de perda de carga das diferentes singularidades, estando o seu cálculo detalhado no Anexo A.

Relativamente à hipótese *AltoCávado1a* apresenta-se o Quadro 5.2 e o Quadro 5.3.

Quadro 5.2: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução *AltoCávado1a*.

Situação $Q_{\min}/H_{\max}$		
Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	90
N.P.A	m	901,5
Z saída	m	887,5
D (válvula) = D (conduta)	m	0,300
V	m/s	1,3
L	m	27
K_s	-	95
K (continua)	-	1,86
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,21
K (ranhura)	-	0,012
K (transição)	-	0,25
K (curva 1)	-	0,11
K (curva 2)	-	0,11
Δh (instalação)	m	0,602
Δh (disponível)	m	14,00
Δh (válvula dispersora)	m	13,40
K (válvula dispersora)	-	77,72

Quadro 5.3: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução *AltoCávado1a*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	350
N.m.E	m	895,8
Z saída	m	887,5
D (válvula) = D (conduta)	m	0,300
V	m/s	4,95
L	m	27
K_s	-	95
K (contínua)	-	1,86
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,21
K (ranhura)	-	0,01
K (transição)	-	0,04
K (curva 1)	-	0,11
K (curva 2)	-	0,11
Δh (instalação)	m	4,50
Δh (disponível)	m	8,30
Δh (válvula dispersora)	m	3,80
K (válvula dispersora)	-	3,04

A solução *AltoCávado2b* é dimensionada no Quadro 5.4 e no Quadro 5.5.

Quadro 5.4: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução *AltoCávado2b*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	90
N.P.A	m	902,0
Z saída	m	888,0
D (válvula) = D (conduta)	m	0,400
V	m/s	0,7
L	m	26
K _s	-	95
K (continua)	-	0,49
K (bocal)	-	0,35
K (grelha)	-	1,21
K (transição)	-	0,08
K (curva 1)	-	0,14
K (válvula anti-retorno)	-	0,50
K (curva 2)	-	0,11
K (curva 3)	-	0,11
Δh (instalação)	m	0,20
Δh (disponível)	m	13,50
Δh (válvula anelar)	m	13,30
K (válvula anelar)	-	243,80

Quadro 5.5: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução *AltoCávado2b*. Verificação do funcionamento do sifão.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	350
N.m.E	m	895,8
Z saída	m	888,0
D (válvula) = D (conduta)	m	0,400
V	m/s	2,8
Cota ponto mais alto	m	902,00
Cota tomada	m	895,50
h_b	m	6,20
L A-B	m	10,50
K (contínua)	-	0,49
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,21
K (transição)	-	0,08
K (curva 1)	-	0,14
K (válvula anti-retorno)	-	0,50
p/γ (ponto mais alto)	m	-7,67>-8,59 OK
L	m	26
K_s	-	95
K (curva 2)	-	0,11
K (curva 3)	-	0,11
Δh (instalação)	m	1,46
Δh (disponível)	m	7,80
Δh (válvula anelar)	m	6,34
K (válvula anelar)	-	16,03

5.5. PARADELA

5.5.1. DESCRIÇÃO GERAL

A barragem de Paradela (Fig. 5.14 a Fig. 5.18), com 112 metros de altura, foi implantada no rio Cávado e encontra-se em funcionamento desde 1958. Esta barragem foi construída em enrocamento a granel, com uma cortina impermeável de betão armado, sobrejacente a uma camada de enrocamento arrumado, constituindo o paramento montante. Recebe ainda as afluências das bacias do Toco, Cabril, Penedo, Castanheiro, Abelheira e Cela, para além das afluências da própria bacia hidrográfica.

O coroamento da barragem desenvolve-se ao longo de 540 metros, variando as cotas do coroamento entre (742,10) e (743,10). Ambos os paramentos apresentam um declive médio de 1,0V:1,3H. O volume de aterro envolve 2 700 000 m³.

Salienta-se ainda a existência de dois pequenos diques que fecham as portelas da Telheira e de Barreiros, executados em enrocamento com cortina de betão a montante.

A central associada a esta barragem foi já referida sumariamente na descrição geral dos aproveitamentos constituintes do sistema hidroeléctrico em apreço.

O NPA deste aproveitamento situa-se à cota (740,00) e o NmE à (668,00).

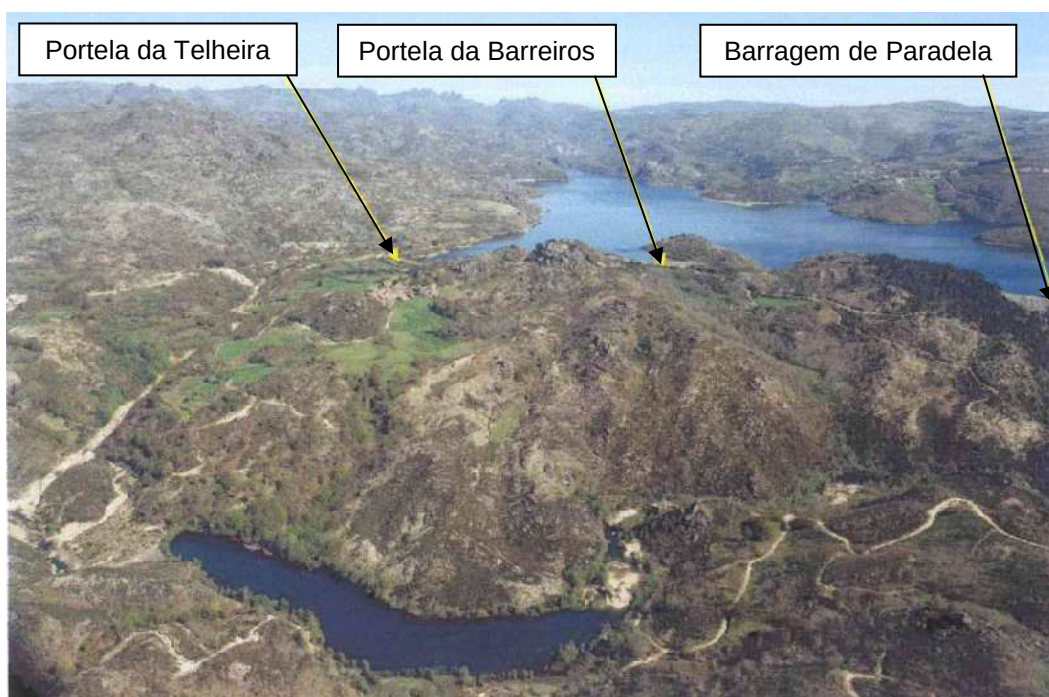


Fig. 5.14: Barragem de Paradela. Albufeira, barragem e diques das portelas. Fonte: EDP.



Fig. 5.15: Barragem de Paradela. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010)

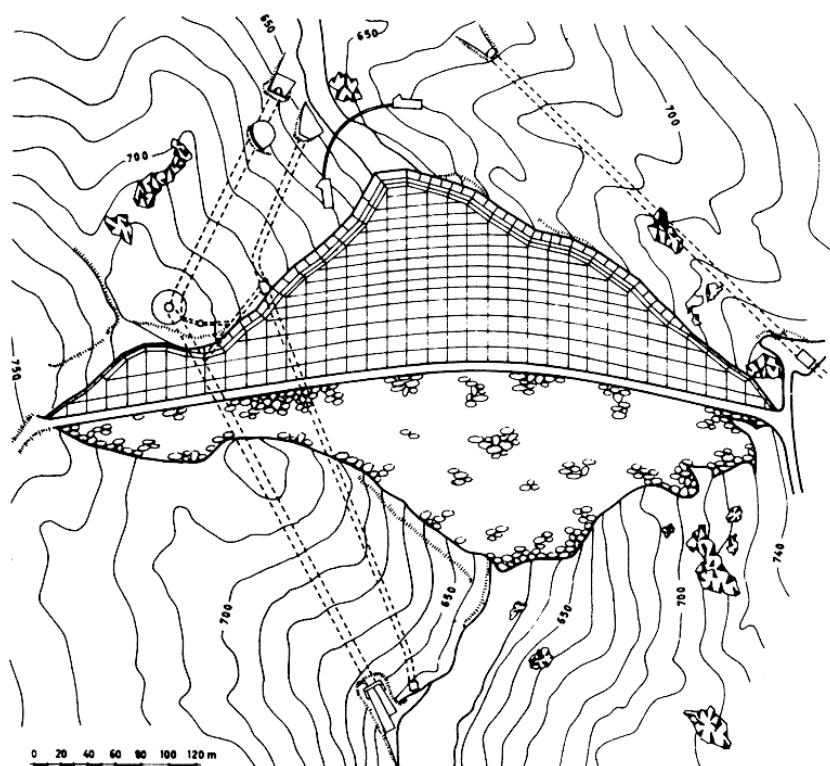


Fig. 5.16: Barragem de Paradela. Planta. Fonte: CNPGB (2010)

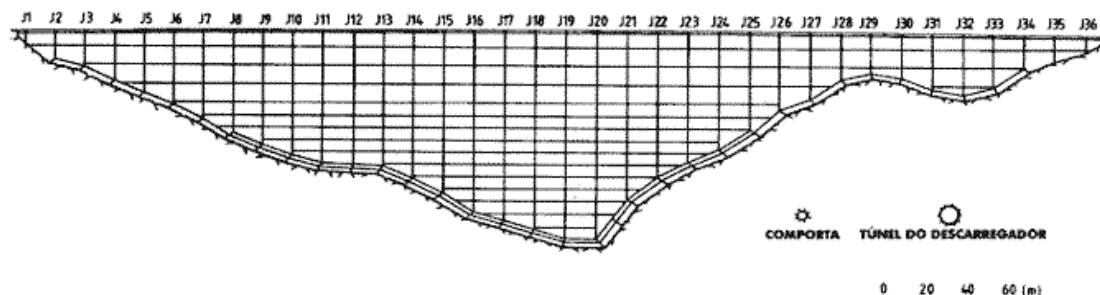


Fig. 5.17: Barragem de Paradela. Alçado de montante. Fonte: CNPGB (2010)

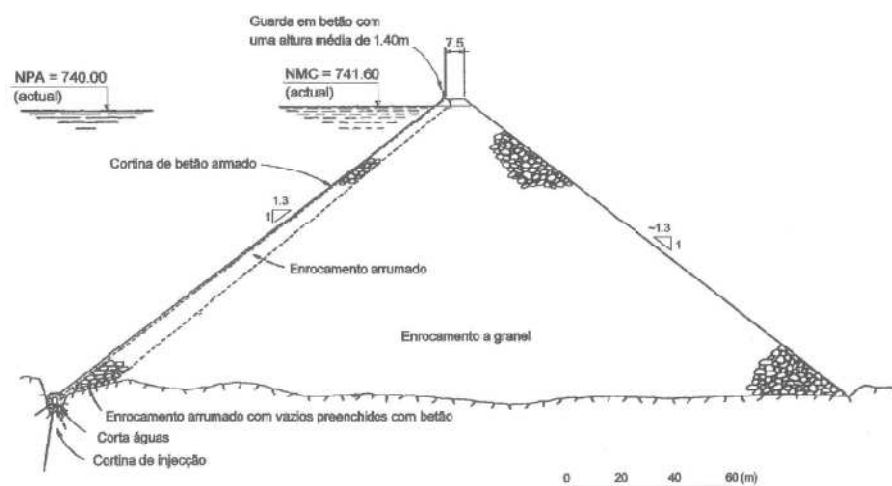


Fig. 5.18: Barragem de Paradela. Perfil-tipo. Fonte: EDP.

5.5.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA

Os órgãos de segurança da barragem são constituídos por dois descarregadores (um em poço e um frontal) e por uma descarga de fundo.

O descarregador em poço (Fig. 5.19 e Fig. 5.20) situa-se junto à barragem, na margem direita, funcionando livremente. À entrada, em forma de tulipa, segue-se uma galeria vertical, cuja capacidade máxima de vazão é de $313 \text{ m}^3/\text{s}$ para o NMC (741,60). A crista do descarregador coincide com o NPA.

O descarregador frontal (Fig. 5.21) localiza-se também na margem direita da albufeira (a cerca de 1 km da barragem) e é constituído por uma estrutura de entrada regulada por comporta e a sua soleira encontra-se à cota (734,50). Segue-se uma galeria que lança os caudais descarregados para a ribeira de Cela (pequena linha de água da margem direita do Cávado). O caudal máximo descarregado ronda os $380 \text{ m}^3/\text{s}$ para o NMC.

Encontra-se actualmente em construção um terceiro descarregador (Fig. 5.23), controlado, do tipo frontal, com soleira descarregadora de perfil tipo WES e paramento montante vertical. À estrutura de entrada segue-se um canal revestido a betão que termina com um trampolim. Com a instalação deste descarregador o NMC sobe para a cota (742,25) o que obriga a trabalhos de regularização do coroa-mento da barragem à cota (743,00). O caudal máximo descarregado pelo novo descarregador ronda os $650 \text{ m}^3/\text{s}$.

A descarga de fundo (Fig. 5.22) localiza-se na margem direita e é totalmente independente da barragem. O primeiro troço, revestido a betão com 3 metros de diâmetro, é seguido de um segundo troço de 1,9 metros de diâmetro, blindado com chapa de aço. Dispõe de duas válvulas borboleta, uma localiza-

da na transição entre os dois troços indicados e a outra na extremidade jusante. A descarga de fundo permite lançar um caudal máximo de $65 \text{ m}^3/\text{s}$.

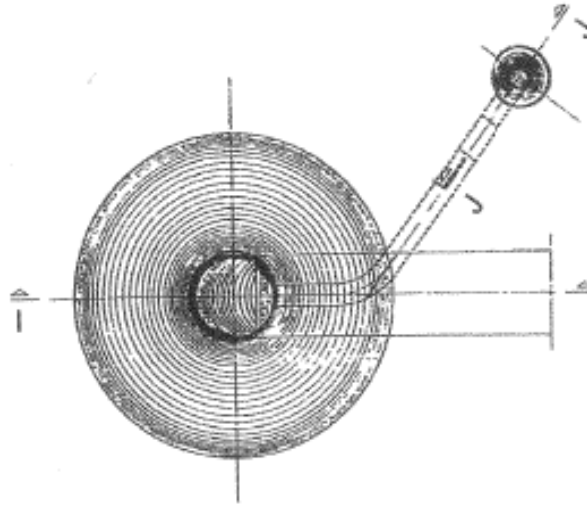


Fig. 5.19: Barragem de Paradela. Planta do descarregador em poço e respectivo arejador. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

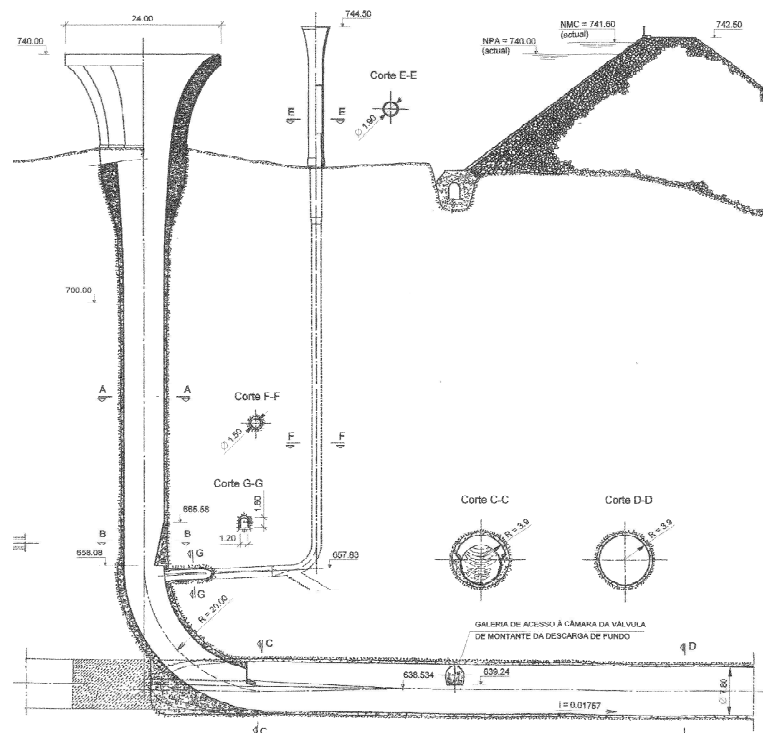


Fig. 5.20: Barragem de Paradela. Corte do descarregador em poço e respectivo arejador. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

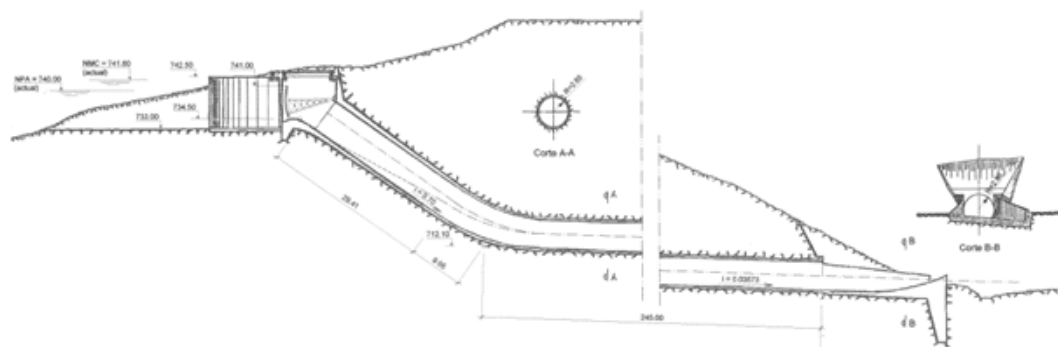


Fig. 5.21: Barragem de Paradela. Corte longitudinal do descarregador de cheias frontal. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

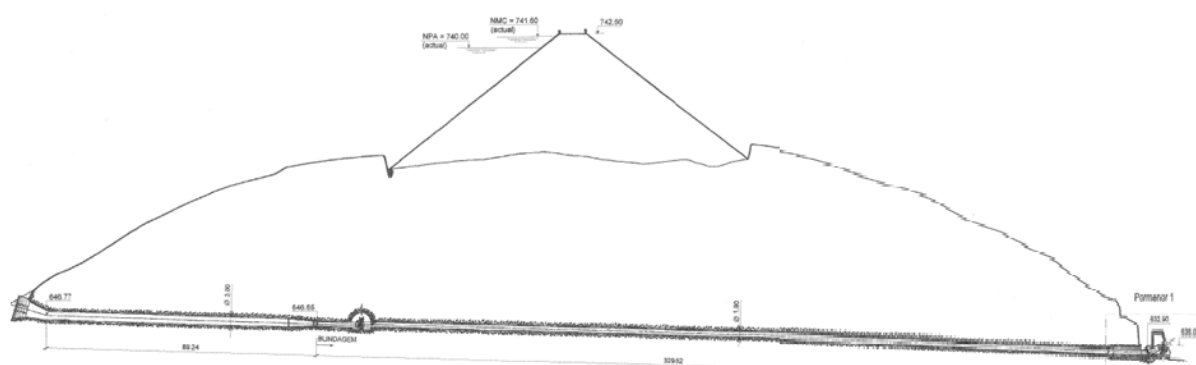


Fig. 5.22: Barragem de Paradela. Corte longitudinal pela descarga de fundo. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

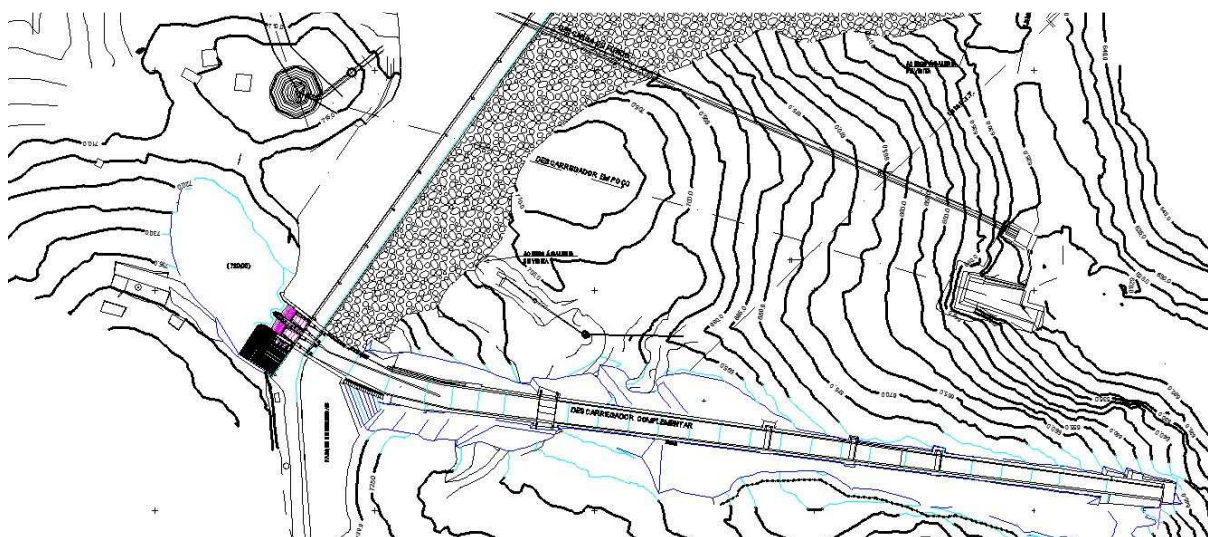


Fig. 5.23: Barragem de Paradela. Planta do novo descarregador. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a).

5.5.3. DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

5.5.3.1. Caudais a Garantir

No Quadro 5.6 consta o regime de caudais ecológicos definido para a barragem de Paradela, pelo Método de Avaliação por Painel de Especialistas, destacando-se a variabilidade dos caudais de mês para mês, de acordo com o tipo de ano, médio ou seco.

Quadro 5.6: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem de Paradela (m³/s).

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Médio
Ano médio	0,22	0,31	0,67	0,84	0,81	0,67	0,51	0,43	0,21	0,21	0,21	0,21	0,44
Ano seco	0,14	0,2	0,43	0,54	0,51	0,43	0,32	0,27	0,13	0,13	0,13	0,13	0,28

5.5.3.2. Soluções Possíveis

Tratando-se de uma barragem de enrocamento e acrescentando o facto de já estar construída sem ter sido pensada a necessidade de transposição de caudal ecológico, torna-se um desafio procurar encontrar uma solução que permita a passagem deste caudal.

Deste modo, foram consideradas algumas hipóteses genéricas que se analisaram, de modo a perceber as possibilidades reais de actuação.

Por um lado, salienta-se a variação das cotas de exploração do aproveitamento em questão a qual, no limite, atinge 72 metros. A variabilidade das cotas poderá levar à necessidade de adoptar mais que uma tomada de água a cotas distintas, de modo a salvaguardar a existência de caudal ecológico a jusante da barragem, independentemente do nível de exploração. Teoricamente seria então este o cenário previsível. No entanto, é necessário efectuar uma reflexão sobre alguns aspectos, nomeadamente a qualidade da água a diferentes níveis da albufeira, bem como a forma como a mesma é explorada.

De facto, o modo de exploração do aproveitamento poderá influenciar bastante a tomada de água do dispositivo de caudal ecológico. Perceber se a albufeira se mantém perto do NPA ou se se aproxima frequentemente do NmE são factores decisivos para dar resposta ao problema em questão.

Outro aspecto a ter em linha de conta relaciona-se com a construção de um novo descarregador de cheias, que se encontra, à data, em fase de execução.

Em seguida, tendo em atenção os aspectos referidos, descrevem-se duas soluções consideradas na análise deste aproveitamento.

- *Hipótese Paradela1*: esta solução tem em consideração a construção de um dispositivo de caudal ecológico incorporado no novo descarregador de cheias. Considera a tomada de água do dispositivo num dos muros laterais do referido descarregador. A conduta segue incorporada no muro até uma determinada secção, onde restitui os caudais, após passagem na válvula de regulação de caudais, para o canal do descarregador.
- *Hipótese Paradela2*: nesta alternativa é efectuada uma galeria sob a barragem, com tomada de água à cota (700,00). A galeria, com 200 metros de comprimento e uma inclinação de 2,5%, é dotada de uma válvula de regulação de caudais na extremidade de jusante, restituindo os caudais à cota (695,00).

Relativamente à *Hipótese Paradela1*, que incorpora o dispositivo de caudal ecológico no novo descarregador de cheias, podem-se aferir algumas condicionantes:

- A cota da tomada de água deverá situar-se fora da zona de chamada do descarregador, de tal forma que não influencie o seu funcionamento.
- Encontrando-se o referido descarregador a uma cota superior à do NmE, é necessário, analisando os níveis da albufeira ao longo dos anos, avaliar qual a percentagem de tempo em que uma tomada de água a este nível permite garantir os caudais ecológicos a jusante e se tal percentagem é aceitável.
- Outra condicionante relaciona-se com o modo como é feita a restituição dos caudais para o canal do descarregador.

De modo a avaliar a viabilidade desta hipótese, é necessário ter em atenção os níveis da albufeira de Paradela, procurando estimar a percentagem de tempo em que estes níveis garantem a existência de caudais ecológicos a jusante da barragem.

O Gráfico 5.1 permite visualizar os níveis diários registados da albufeira de Paradela ao longo de 22 anos entre 1985 e 2006. Os dados da EDP que serviram de base à construção do gráfico encontram-se disponíveis sob a forma de tabela no Anexo B.

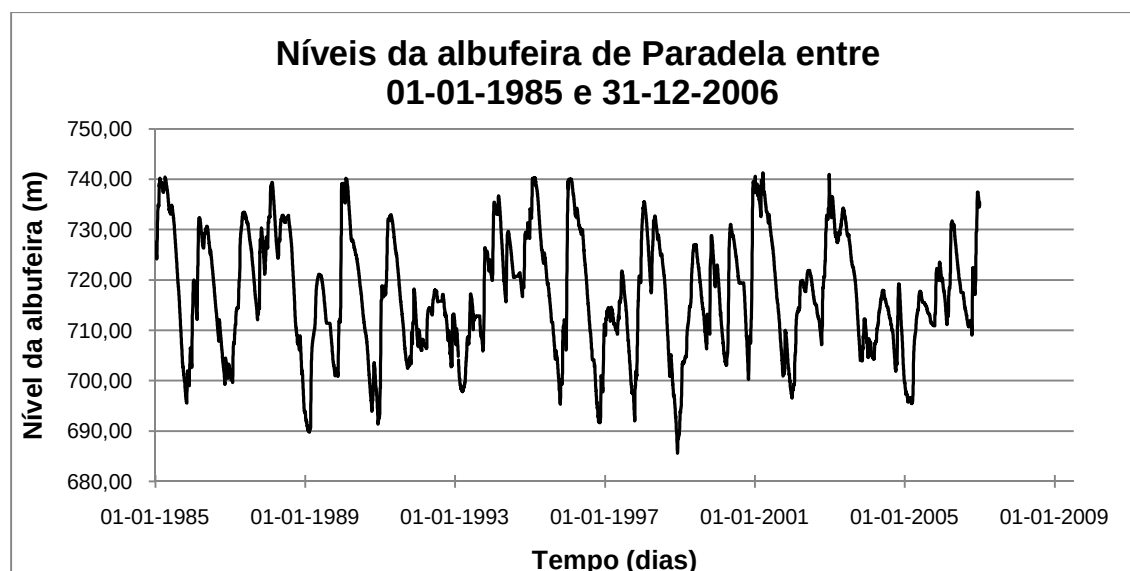


Gráfico 5.1: Níveis da albufeira de Paradela ao longo de 22 anos.

Ordenando-se os registos por ordem crescente de nível da albufeira, obtém-se a curva a azul no Gráfico 5.1.

Aplicando o procedimento descrito em 4.3.5., determinaram-se quais as cotas que em 90 ou 95% do tempo se encontram submersas, bem como a cota correspondente à tomada de água do dispositivo de caudal ecológico no descarregador de cheias e identificaram-se também no Gráfico 5.2.

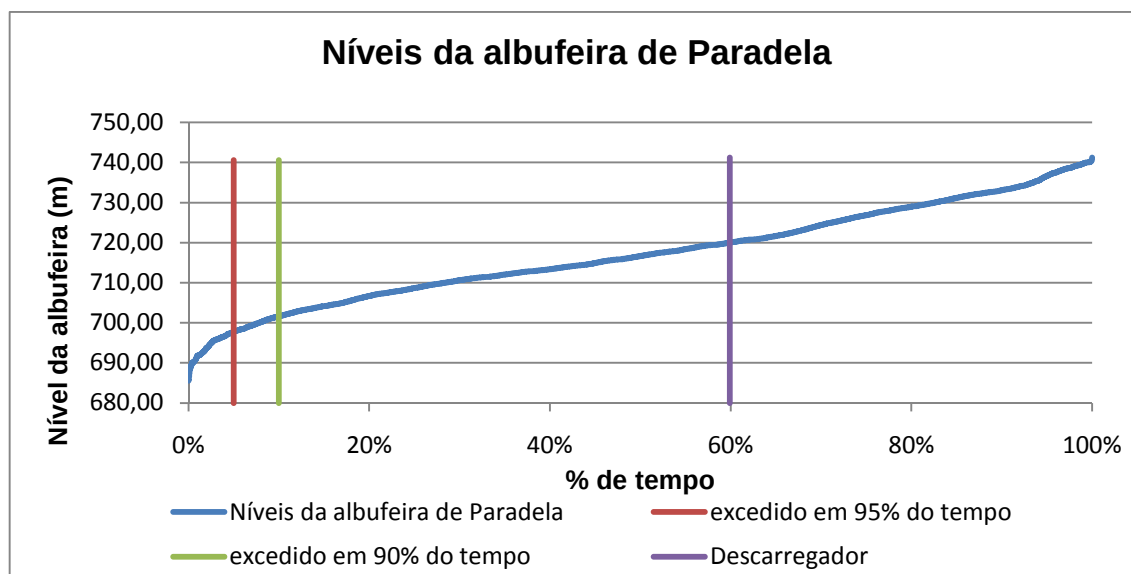


Gráfico 5.2: Níveis classificados da albufeira de Paradela.

Da análise do gráfico percebe-se que tanto para 90 como 95% o nível da albufeira ronda os 700 metros. No mesmo gráfico, a representação da cota do novo descarregador permite entender que apenas em aproximadamente 40% do tempo se garantiria a passagem do caudal ecológico para jusante da barragem, excluindo-se logo esta hipótese, optando-se por um dispositivo com tomada de água à cota (700,00).

Considerando as limitações indicadas não se procede, mais adiante, ao dimensionamento desta possibilidade.

Atendendo agora à *Hipótese Paradela2* (Fig. 5.24, Fig. 5.25 e Fig. 5.26) – abertura de uma galeria sob barragem – é também possível enunciar algumas condicionantes:

- A cota da tomada de água à qual se garante a passagem de caudais ecológicos em cerca de 90~95% do tempo ronda os 700 metros, devendo verificar-se a qualidade da água a este nível.
- As limitações técnico-económicas associadas à abertura da galeria são significativas.

Saliente-se que para garantir a passagem de caudais ecológicos em 90 a 95% do tempo, a tomada de água deverá situar-se 40 metros abaixo do NPA. Baixar a albufeira até este nível para construção de um dispositivo de caudal ecológico constitui um grande problema dadas as perdas a nível de produção de energia que daí advêm. Será aceitável equacionar a utilização de uma ensecadeira que isole o local onde a entrada do dispositivo será feita, de modo a minimizar perdas de exploração. Os custos de construção da ensecadeira são, no entanto, elevados, sendo por isso necessário analisar as implicações das duas possibilidades (construção da ensecadeira vs abaixamento dos níveis da albufeira) e escolher, a solução mais conveniente, devidamente fundamentada.

Por outro lado, a escavação da galeria sob a barragem constitui um problema, devido ao tipo de equipamentos a usar para executar a obra, uma vez que se trata de uma conduta de pequeno diâmetro que se estende por um comprimento considerável. Uma potencial solução passa pela utilização de micro-tuneladoras, pois permitem perfurar galerias de pequeno diâmetro em terrenos arenosos e até mesmo

enrocamentos cujo diâmetro não exceda em 35 a 30% o diâmetro das microtuneladoras. No entanto, esta solução técnica deverá ser convenientemente estudada.

Em seguida efectua-se uma descrição mais detalhada do dispositivo de caudal ecológico. Assim considera-se a tomada de água rectangular de dimensões [0,7x1,2] à cota (700,00), dotada de comporta e grelha do mesmo formato. Inicia-se então a conduta propriamente dita, com 0,6 metros de diâmetro, imediatamente a jusante de uma transição rectângulo-redondo, com 0,3 metros de comprimento. A conduta apresenta uma inclinação de 2,5% e desenvolve-se ao longo de 200 metros. Na extremidade de jusante da conduta é colocada uma válvula destinada à regulação dos caudais. A restituição é efectuada no local em que a galeria termina no contacto com o terreno, à cota (695,00).

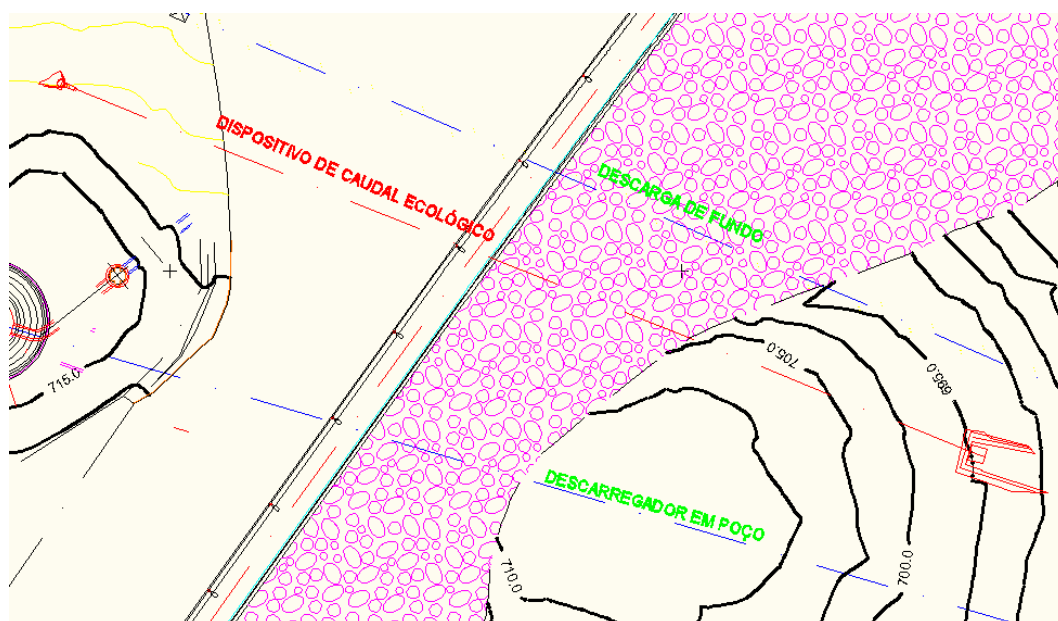


Fig. 5.24: Hipótese Paradela2. Planta.

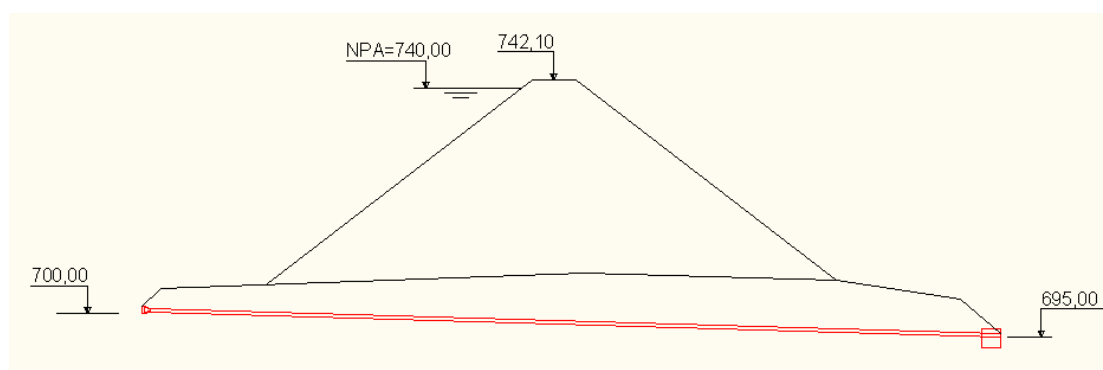


Fig. 5.25: Hipótese Paradela2. Corte.

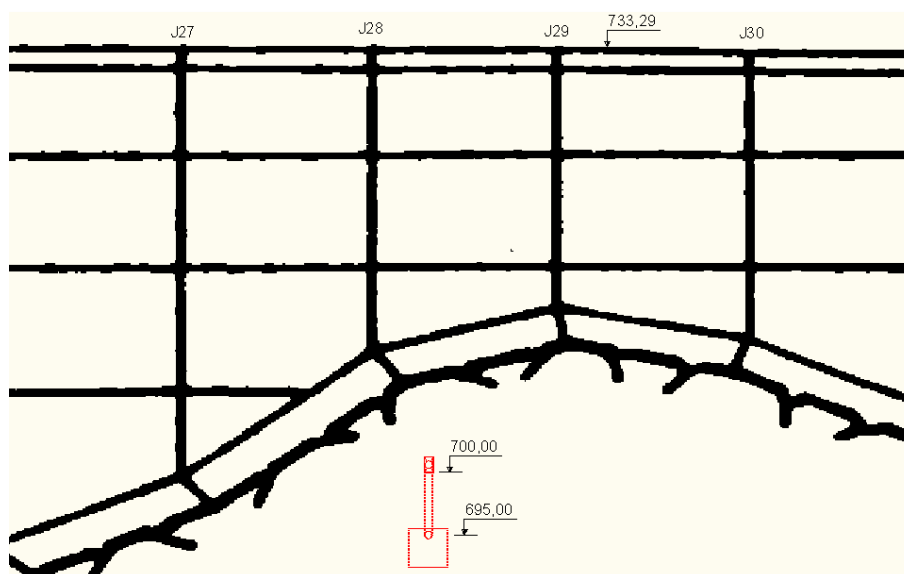


Fig. 5.26: Hipótese *Paradela2*. Alçado de montante.

Por fim, apresentam-se duas alternativas que, apesar de terem sido consideradas, apresentavam limitações muito importantes.

Uma outra possibilidade considera a utilização do tubo de arejamento do descarregador de cheias em poço, colocando-se uma pequena tubagem no interior do tubo de arejamento cuja tomada de água se situaria junto ao terreno à cota (725,00) e que conduziria o caudal captado ao descarregador de cheias. No entanto, esta hipótese apresenta um grande número de problemas: por um lado, a localização da tomada de água não permitiria garantir a descarga contínua de caudais ecológicos e, por outro, a secção útil do tubo de arejamento será reduzida podendo, por esse motivo, prejudicar o funcionamento do descarregador em poço. Deste modo não foi considerada esta possibilidade.

Equacionou-se ainda a possibilidade de atravessar a barragem por uma conduta, solução que foi excluída devido às limitações técnicas que lhe estão associadas. A afectação do paramento montante da barragem (que apresenta problemas de estanqueidade) e o material de construção da barragem constituem as principais limitações a esta alternativa.

5.5.3.3. Dimensionamento

O dimensionamento da solução *Paradela2* encontra-se no Quadro 5.7 e Quadro 5.8.

Nos quadros referidos apenas se indica o valor dos coeficientes de perda de carga das diferentes singularidades, encontrando-se o seu cálculo detalhado no Anexo A.

Quadro 5.7: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução *Paradela2*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	130
N.P.A	m	740,0
Z saída	m	695,0
D (válvula) = D (conduta)	m	0,600
V	m/s	0,5
L	m	200
K_s	-	95
K (continua)	-	5,46
K (bocal)	-	0,35
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,004
K (transição)	-	0,06
Δh (instalação)	m	0,076
Δh (disponível)	m	45,00
Δh (válvula anelar)	m	44,92
K (válvula anelar)	-	4169

Quadro 5.8: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a solução *Paradela2*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	840
N.m. Funcionamento	m	700,0
Z saída	m	695,0
D (válvula) = D (conduta)	m	0,600
V	m/s	2,97
L	m	200
K _s	-	95
K (continua)	-	5,46
K (bocal)	-	0,35
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,004
K (transição)	-	0,06
Δh (instalação)	m	3,179
Δh (disponível)	m	5,00
Δh (válvula anelar)	m	1,82
K (válvula anelar)	-	4,05

5.6. SALAMONDE

5.6.1. DESCRIÇÃO GERAL

A barragem de Salamonde (Fig. 5.27, Fig. 5.28, Fig. 5.29 e Fig. 5.30) foi construída no rio Cávado, 5 km a jusante da confluência com o rio Rabagão e inaugurada em 1953. Para além do corpo da barragem propriamente dito, mencionam-se igualmente os órgãos de segurança, o circuito hidráulico dos grupos geradores, a central e a subestação.

A barragem de betão foi construída segundo uma abóbada de dupla curvatura. A altura máxima da barragem ronda os 75 metros e o coroamento apresenta um desenvolvimento de 203 metros à cota (281). A espessura varia entre os 2 metros na crista da consola central e os 10 metros.

O NPA à cota (280,00) cria uma albufeira com cerca de 65 hm³ de capacidade total. O NmE é à cota (242,00)

A tomada de água do circuito hidráulico dos grupos geradores, na margem esquerda da albufeira, junto à barragem, é materializada por um bocal protegido por uma grade grossa fixa de betão à qual se segue uma grade fina metálica amovível e uma comporta de lagartas cuja secção rectangular apresenta 3,20 metros de largura por 5,00 metros de comprimento. Em seguida surge a galeria de carga com dois troços distintos, o primeiro com 41,3 metros de comprimento e 10% de declive e o segundo com 86,7 metros de comprimento e declive de 85%. Esta galeria, nos primeiros 100 metros do seu traçado, apresenta um diâmetro de 4,10 metros e encontra-se revestida com betão. No restante troço, devido às elevadas pressões, reforçou-se o revestimento de betão com uma blindagem metálica, reduzindo-se o diâmetro para 3,30 metros. A galeria, ao fim de 128 metros de extensão, bifurca-se em duas condutas que alimentam os grupos geradores.

A restituição, por sua vez, tem cerca de 1,9 km de comprimento e uma secção transversal em forma de ferradura com cerca de 30 m² de área. É dotada de uma chaminé de equilíbrio imediatamente a jusante da central, que permite atenuar as sobrepressões resultantes das manobras de variação de caudal. O caudal que circula no circuito hidráulico dos grupos geradores é restituído na cauda da albufeira de Caniçada.

A central deste escalão situa-se nas imediações da barragem e consiste numa caverna aberta em rocha com 30 metros de comprimento, 12,5 metros de largura e 31,5 metros de altura. Esta central dispõe de 2 grupos geradores do tipo Francis, cada qual com 21 m³/s de caudal máximo turbinável.



Fig. 5.27: Barragem de Salamonde. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010).

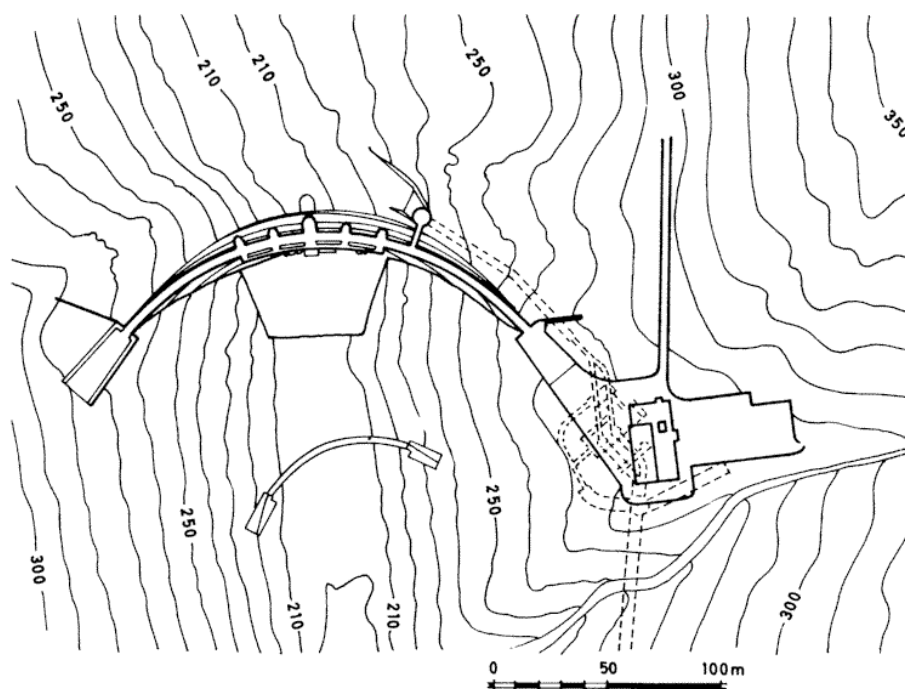


Fig. 5.28: Barragem de Salomonde. Planta. Fonte: CNPGB (2010)

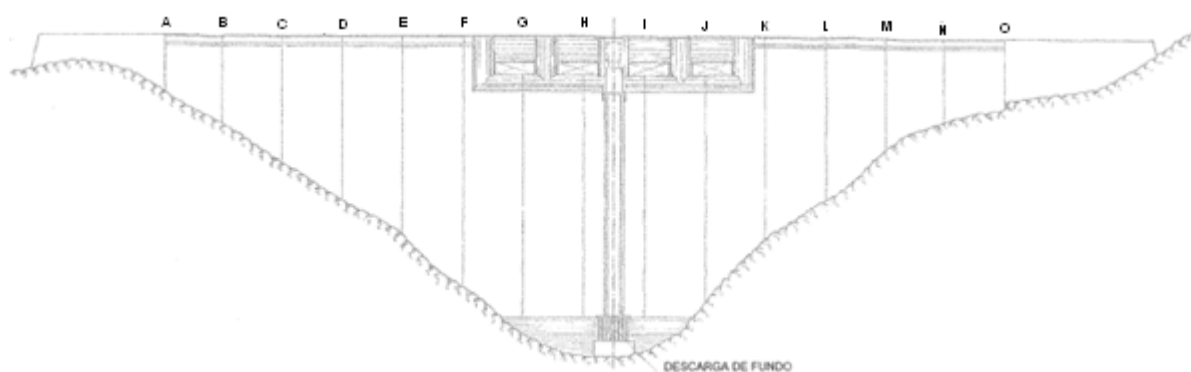


Fig. 5.29: Barragem de Salomonde. Alçado de montante. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006b).

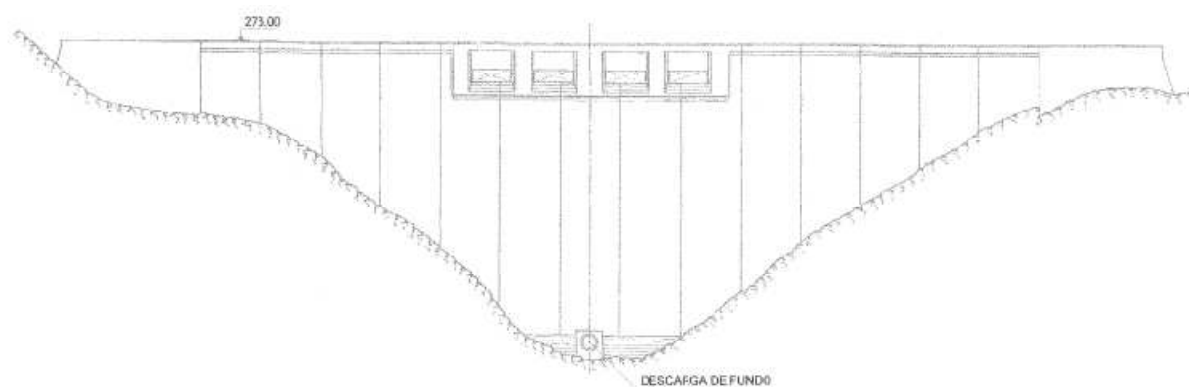


Fig. 5.30: Barragem de Salomonde. Alçado de jusante. Fonte: EDP. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006b).

5.6.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA

O descarregador de cheias e a descarga de fundo constituem os órgãos de segurança da barragem.

O descarregador de cheias (Fig. 5.31) é materializado por quatro orifícios de secção rectangular equipados com comportas do tipo Stoney e localiza-se na zona central do corpo da barragem, junto ao coroamento. A restituição dos caudais é feita em jacto livre e a dissipação da energia é conseguida por contacto com o ar, por amortecimento no colchão de água gerado pelo açude construído a jusante (Fig. 5.32) e ainda por impacto no leito do rio, que se encontra revestido por um tapete de betão. A capacidade máxima do descarregador ronda os 1700 m³/s para o NMC (280,50).

A descarga de fundo (Fig. 5.31), por sua vez, atravessa o corpo da barragem, através de uma conduta circular de 2,60 metros de diâmetro com eixo à cota (211,00). Os equipamentos de segurança deste circuito hidráulico resumem-se a uma comporta de segurança a montante e a uma válvula dispersora a jusante. O máximo caudal vazado ronda os 140 m³/s.

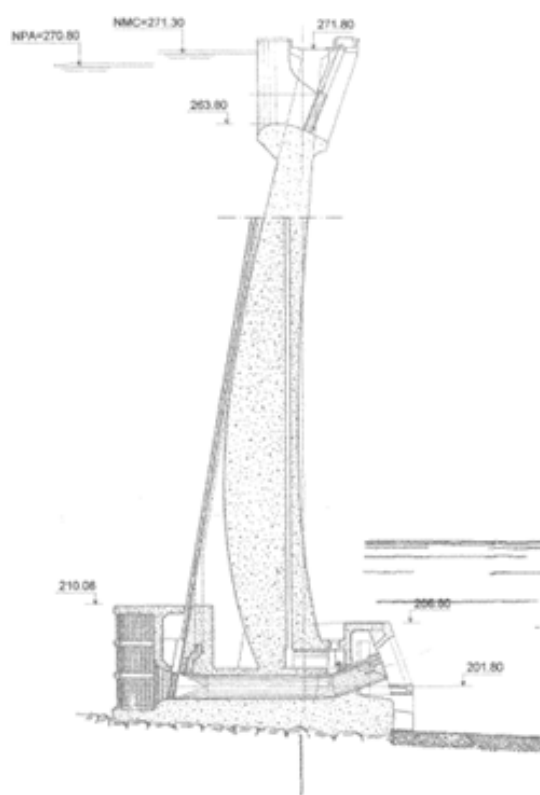


Fig. 5.31: Barragem de Salamonde. Corte longitudinal pela descarga de fundo. Fonte: CNPGB (2010).

5.6.3. CIRCUITO DE CAUDAL ECOLÓGICO

5.6.3.1. Caudais a Garantir

No Quadro 5.9 mostra-se o regime de caudais ecológicos determinado, pelo Método de Avaliação por Paineis de Especialistas, para a barragem de Salamonde, visualizando-se a variabilidade dos caudais de mês para mês, de acordo com o tipo de ano, médio ou seco.

Quadro 5.9: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem de Salamonde (m³/s).

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Médio
Ano médio	0,38	0,51	1,15	1,44	1,41	1,21	0,91	0,78	0,34	0,15	0,15	0,15	0,71
Ano seco	0,24	0,32	0,73	0,92	0,89	0,76	0,58	0,49	0,21	0,1	0,1	0,1	0,45

5.6.3.2. Soluções Possíveis

A diferença de cotas na albufeira de Salamonde, entre o NPA (280,00) e o NmE (242,00) é bastante elevada. Por este motivo, tal como na barragem de Paradela, é importante conhecer a qualidade da água a diferentes níveis.

Em seguida, indicam-se, genericamente, as três hipóteses passíveis consideradas para esta barragem:

- *Hipótese Salamonde1*: esta alternativa considera a construção do dispositivo de caudal ecológico incorporado no novo descarregador de cheias, efectuando-se a restituição do caudal para o descarregador na sua secção em galeria.
- *Hipótese Salamonde2*: a dupla perfuração da barragem constitui uma possibilidade. Para cada perfuração existe uma tomada de água, seguida de uma conduta horizontal. Junto ao paramento de jusante, a tubagem correspondente ao nível superior efectua uma curva no plano do corte vertical perpendicular ao desenvolvimento da barragem, tornando-se vertical. Ao fim de um desenvolvimento de cerca de 18 metros interliga-se à conduta inferior num nó em forma de T. A conduta segue na vertical até nova curva de 90° que permite que a conduta volte a ser horizontal, bem como a incorporação da válvula de regulação dos caudais, que efectua a restituição dos mesmos.
- *Hipótese Salamonde3*: esta possibilidade constitui uma alternativa semelhante à anterior, que considera apenas a tomada de água do nível superior. Todo o circuito hidráulico é, de resto, idêntico.

Em relação à *hipótese Salamonde1* referem-se algumas condicionantes:

- O funcionamento do novo descarregador de cheias não deve ser perturbado pela existência do dispositivo de caudal ecológico, devendo, para isso, a cota da tomada de água deste localizar-se fora da zona de chamada da água do novo descarregador.
- A soleira do descarregador de cheias encontra-se a uma cota superior à do NmE, sendo por isso necessário, analisar os níveis da albufeira ao longo dos anos e avaliar qual a percentagem de tempo em que uma tomada de água a esta cota permite garantir os caudais ecológicos a jusante e se tal percentagem é aceitável.
- O modo como os caudais são lançados para o canal do descarregador também representa um aspecto a ter em atenção.

A viabilidade desta hipótese depende da percentagem de tempo em que os níveis da albufeira garantem a existência de caudais ecológicos a jusante da barragem. Para tal, é importante avaliar o regime de exploração de Salamonde. Analogamente ao que foi efectuado para Paradela, com os dados dos níveis diários registados na albufeira de Salamonde no período de 22 anos compreendido entre Janeiro de 1985 e Dezembro de 2006, disponíveis no Anexo B, construiu-se o Gráfico 5.3 que relaciona cada dia com o correspondente nível na albufeira.

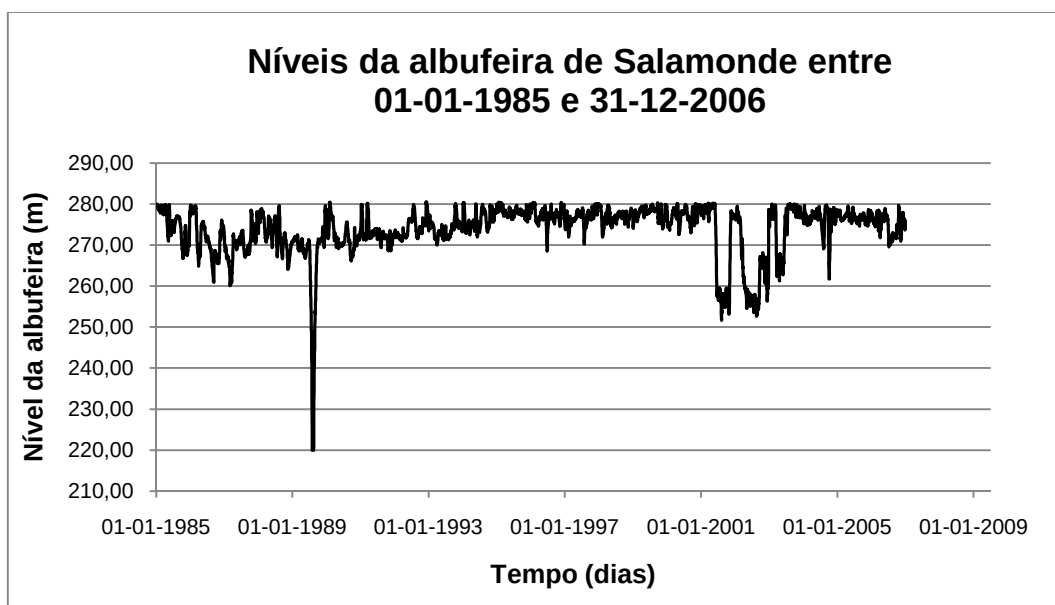


Gráfico 5.3: Níveis da albufeira de Salamonde ao longo de 22 anos.

Ordenando os registos por ordem crescente de nível da albufeira, obtém-se a curva a azul do Gráfico 5.4. Com o intuito de determinar quais as cotas que em 90 ou 95% do tempo se encontram submersas, bem como a cota correspondente à tomada de água do dispositivo de caudal ecológico no descarregador de cheias, aplicou-se novamente o procedimento descrito 4.3.5., representando-se também no gráfico estas condicionantes (Gráfico 5.4).

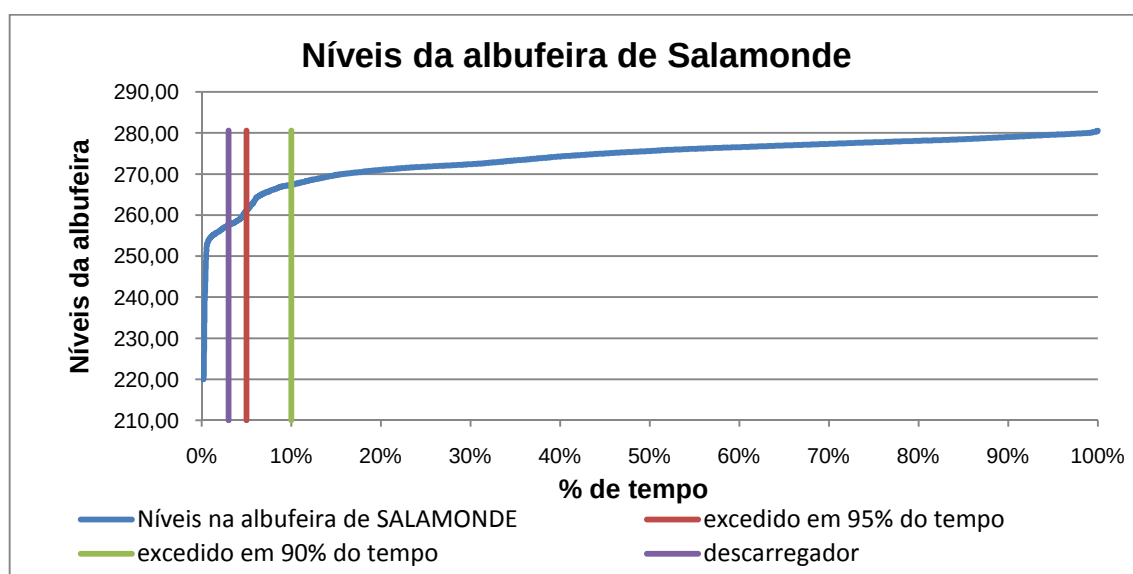


Gráfico 5.4: Níveis classificados da albufeira de Salamonde.

Ao contrário do sucedido com os níveis da albufeira de Paradela, em Salomonde verifica-se que a maioria dos registos indica cotas próximas do NPA. As cotas excedidas em 95 e 90% do tempo são, respectivamente, (261,00) e (267,00). A cota da soleira do novo descarregador encontra-se à cota (258,00), isto é, muito próxima da garantia de passagem do caudal ecológico em 95% do tempo, justificando-se, deste modo, a verificação da qualidade da água a este nível. Admitindo que a qualidade da água a estes níveis é adequada, deverá estudar-se a possibilidade de implantação do dispositivo de caudal ecológico junto ao novo descarregador de cheias, aproveitando as obras necessárias à sua realização.

Na *hipótese Salomonde1* (Fig. 5.34 e Fig. 5.35) realiza-se a tomada de água à cota (261,00) num muro lateral do descarregador, à qual se segue uma comporta de segurança. Segue-se uma curva de 90° em planta, com 3,8 metros de raio. Em seguida, encontra-se um troço rectilíneo com cerca de 24 metros de comprimento e inclinação de 1V:3H, inserindo-se uma válvula de regulação de caudais, no final do mesmo. Após a válvula, encontra-se nova curva de 90° e 1,2 metros de raio.

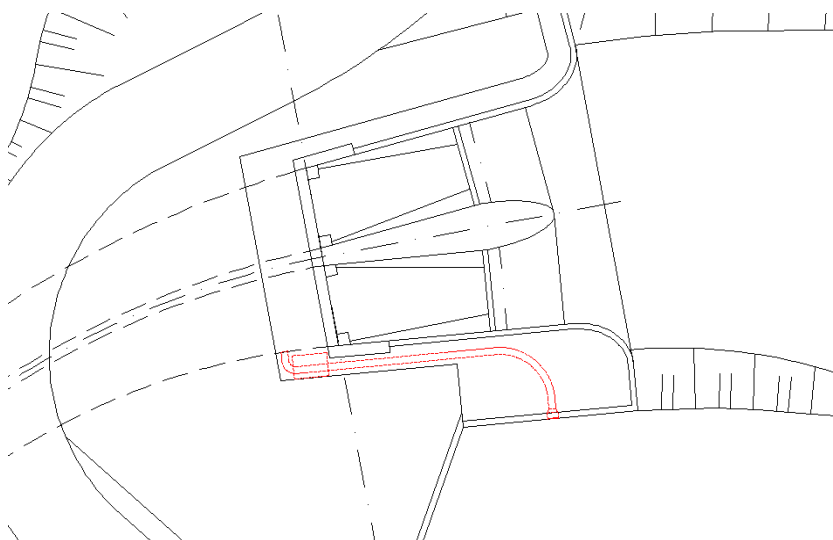


Fig. 5.34: Hipótese Salomonde1. Planta.

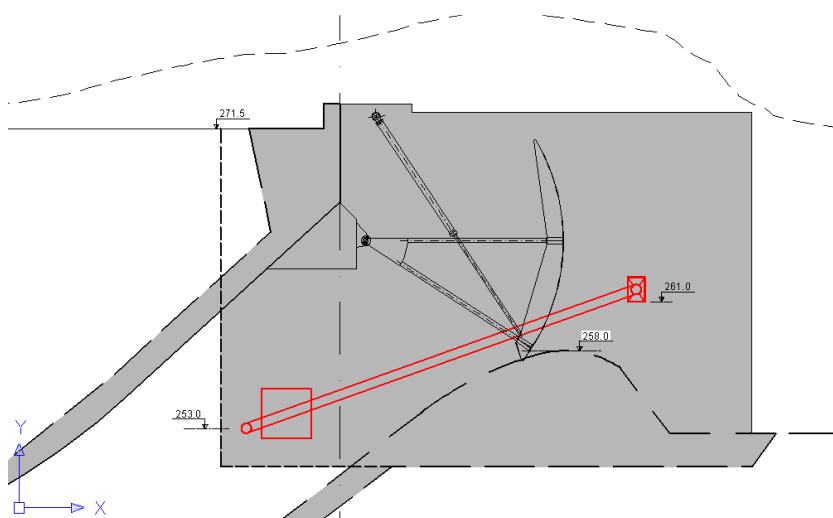


Fig. 5.35: Hipótese Salomonde1. Corte.

Relativamente à *Hipótese Salomonde 2*, que prevê a perfuração de um bloco da barragem podem indicar-se algumas considerações iniciais:

- Considerando que a barragem de Salomonde foi construída em betão, a sua perfuração não constitui, à partida, uma dificuldade acrescida.
- Pretendendo-se incorporar duas tomadas de água, uma imediatamente abaixo da cota que garante a existência de caudais ecológicos em mais de 95% do tempo e outra abaixo do NmE, evitando ainda os blocos dos orifícios do descarregador de cheias, é possível perfurar os blocos [BC], [CD], [DE], [EF], [KL] e [LM] (Fig. 5.29).

Esta possibilidade será posta de parte devido à complexidade associada à existência das duas tomadas de água. De facto, torna-se bastante mais económico construir apenas uma tomada de água, tanto pela maior simplicidade de execução, como pelas implicações nos níveis de exploração que levariam a perdas superiores a nível da produção de energia, caso se adoptasse a solução com duas tomadas de água.

Por fim, discute-se uma última possibilidade – *hipótese Salomonde3* – muito idêntica à anterior, visto que a perfuração da barragem é também a base desta solução, ainda que só se adopte uma tomada de água (Fig. 5.36, Fig. 5.37 e Fig. 5.38). As condicionantes relativas a esta solução apresentam-se de seguida:

- A barragem de Salomonde foi construída em betão e, como tal, a sua perfuração não constitui uma dificuldade acrescida.
- Pretende-se incorporar uma tomada de água imediatamente abaixo da cota (260) que garante a existência de caudais ecológicos em mais de 95% do tempo, evitando os blocos dos orifícios do descarregador de cheias. Deste modo, é possível perfurar os blocos [BC], [CD], [DE], [EF], [KL] e [LM] (Fig. 5.29).

Descreve-se, de seguida, com mais detalhe, a solução correspondente a esta alternativa. A tomada de água do dispositivo, incorporada no bloco CD apresenta uma secção rectangular com dimensões [1x1,45], dotada de grelha e comporta. Segue-se uma transição rectângulo-redondo com um comprimento de 1,0 metro, que faz a transição para a conduta de diâmetro 0,6 metros. O circuito é horizontal. Junto ao paramento de jusante existe uma curva de 90° no plano de corte vertical perpendicular ao desenvolvimento da barragem. A conduta desenvolve-se então verticalmente até nova curva que restitui a configuração horizontal ao circuito hidráulico. Segue-se uma válvula de regulação de caudais que restitui os caudais.

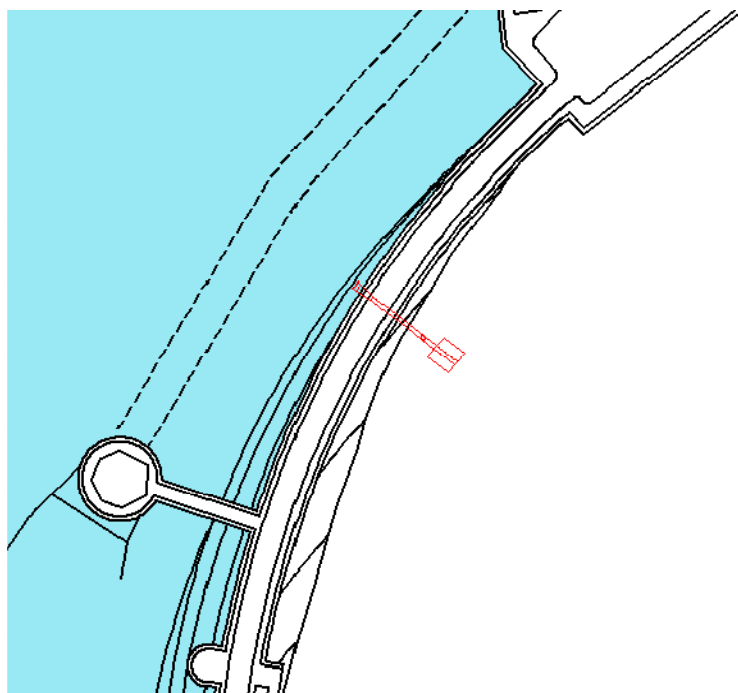


Fig. 5.36: Hipótese Salamonde3. Planta.

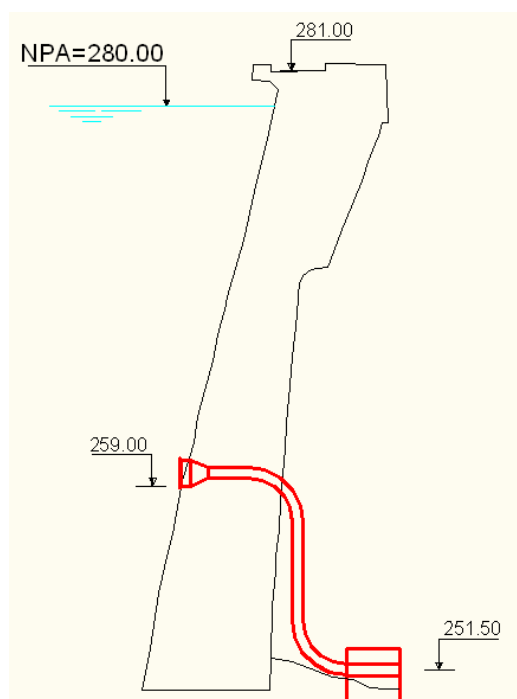


Fig. 5.37: Hipótese Salamonde3. Corte.

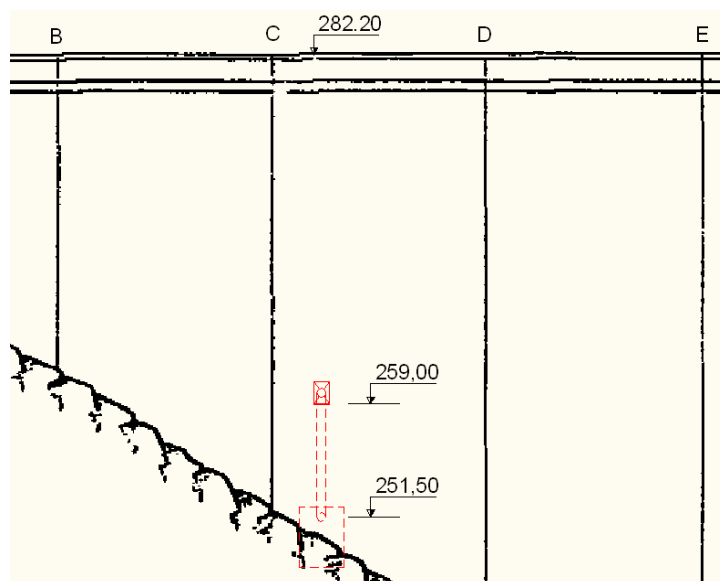


Fig. 5.38: Hipótese *Salomonde3*. Alçado de montante.

5.6.3.3. Solução EDP

No final da realização desta dissertação foi disponibilizada pela EDP Produção a solução do dispositivo de caudal ecológico para a barragem de Salomonde que é visível nas figuras seguintes (Fig. 5.39 e Fig. 5.40). Observando a solução conclui-se que foi aproveitada a construção do novo descarregador de cheias para incorporar o dispositivo de caudal ecológico, tal como foi também sugerido na hipótese *Salomonde1*. No entanto, a localização relativamente ao descarregador é diferente da considerada na referida hipótese, encontrando-se o dispositivo no muro ala direita do descarregador. Saliente-se ainda que o dimensionamento deste circuito hidráulico foi efectuado para um caudal de $2 \text{ m}^3/\text{s}$, traduzindo-se numa conduta metálica de 800 mm de diâmetro. O circuito de caudal ecológico apresenta dois troços: o primeiro, horizontal, com eixo à cota (254,50) tem 26 metros de comprimento e o segundo, com 5 metros de desenvolvimento, faz um ângulo de 30° com o primeiro troço, orientando os caudais para o interior do descarregador. Saliente-se ainda a existência de uma grade de protecção, de uma válvula de segurança e de uma válvula de regulação de caudais.

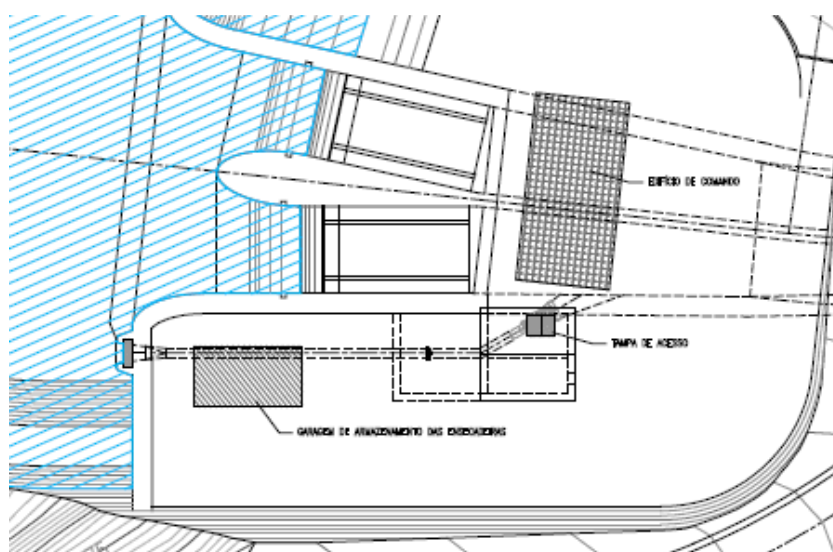


Fig. 5.39: Dispositivo de caudal ecológico – Solução EDP. Planta.

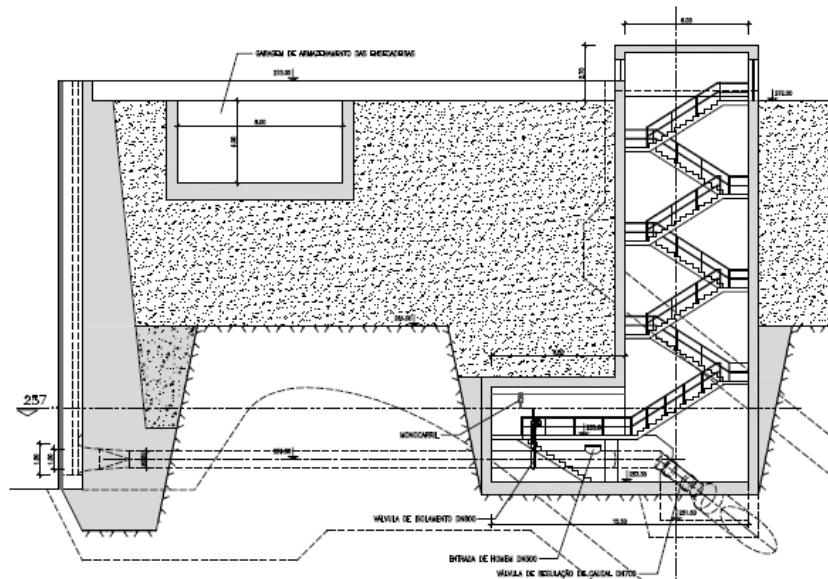


Fig. 5.40: Dispositivo de caudal ecológico – Solução EDP. Corte.

5.6.3.4. Dimensionamento

Efectua-se em seguida o dimensionamento das diferentes hipóteses relativas a Salomonde: *Salomonde1* e *Salomonde3*.

Nos quadros do dimensionamento apenas se refere o valor dos coeficientes de perda de carga das diferentes singularidades, encontrando-se o seu cálculo pormenorizado no Anexo A.

No Quadro 5.10 e Quadro 5.11, apresentados em seguida, encontra-se o dimensionamento da hipótese *Salomonde1*.

Quadro 5.10: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a hipótese *Salamonde1*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	100
N.P.A	m	280,0
Z saída	m	253,0
D (válvula) = D (conduta)	m	0,600
V	m/s	0,4
L	m	30
K _s	-	95
K (contínua)	-	0,82
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,001
K (transição)	-	0,21
K (curva 1)	-	0,14
K (curva 2)	-	0,16
Δh (instalação)	m	0,02
Δh (disponível)	m	27,00
Δh (válvula anelar)	m	26,98
K (válvula anelar)	-	4232

Quadro 5.11: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínima para a hipótese *Salamonde1*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	1440
N.m. Funcionamento	m	261,0
Z saída	m	253,0
D (válvula) = D (conduta)	m	0,600
V	m/s	5,1
L	m	30
K _s	-	95
K (continua)	-	0,82
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,001
K (transição)	-	0,21
K (curva 1)	-	0,14
K (curva 2)	-	0,16
Δh (instalação)	m	3,94
Δh (disponível)	m	8,00
Δh (válvula anelar)	m	4,06
K (válvula anelar)	-	3,07

A solução *Salamonde3* foi dimensionada de acordo com o que consta no Quadro 5.12 e Quadro 5.13.

Quadro 5.12: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução *Salamonde3*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	100
N.P.A	m	280,0
Z saída	m	251,5
D (válvula) = D (conduta)	m	0,600
V	m/s	0,4
L	m	20
K_s	-	95
K (contínua)	-	0,53
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,001
K (transição)	-	0,21
K (curva 1)	-	0,17
K (curva 2)	-	0,17
Δh (instalação)	m	0,02
Δh (disponível)	m	28,50
Δh (válvula anelar)	m	28,48
K (válvula anelar)	-	4468

Quadro 5.13: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução *Salamonde3*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	1440
N.P.A	m	280,0
Z saída	m	251,5
D (válvula) = D (conduta)	m	0,600
V	m/s	5,1
L	m	20
K _s	-	95
K (contínua)	-	0,53
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,001
K (transição)	-	0,21
K (curva 1)	-	0,17
K (curva 2)	-	0,17
Δh (instalação)	m	3,49
Δh (disponível)	m	9,50
Δh (válvula anelar)	m	6,01
K (válvula anelar)	-	4,55

5.7. VILARINHO DAS FURNAS

5.7.1. DESCRIÇÃO GERAL

O último aproveitamento de grande dimensão construído na bacia do Cávado foi o de Vilarinho das Furnas (Fig. 5.41 a Fig. 5.43), datando de 1972 a sua entrada em funcionamento. Situa-se no rio Homem, principal afluente da margem direita do rio Cávado, aproximadamente 600 metros a montante da confluência com o ribeiro de Gemesura. Trata-se de uma barragem em betão, do tipo abóbada assimétrica de dupla curvatura, com arcos horizontais parabólicos. A sua altura ronda os 94 metros e o desenvolvimento do coroamento, situado à cota (570,00), é de 384,5 metros.

As aflúências relativas às bacias secundárias dos ribeiros de Brufe, Gemesura e Campo do Gerês são derivadas para a albufeira de Vilarinho das Furnas. As aflúências da bacia do rio Caldo, por sua vez, são encaminhadas para o circuito hidráulico dos grupos geradores da central de Vilarinho. Mais concretamente, refira-se a existência de um pequeno açude construído no ribeiro de Brufe, que encaminha os caudais afluentes para um túnel que, por sua vez, conduz a água à albufeira do ribeiro Gemesura, criada pela construção de um segundo açude. As aflúências conjuntas destes dois ribeiros são então derivadas para a albufeira de Vilarinho das Furnas através de um túnel. Idêntico esquema foi utilizado

na captação do Campo do Gerês. Mais uma vez, a construção de um pequeno açude permite aduzir o caudal afluyente, através de um túnel, à barragem de Vilarinho. Por fim, no tocante à captação do rio Caldo refira-se a existência de um pequeno açude que deriva o caudal afluyente para um desarenador que comunica com um poço vertical e que, por sua vez, está ligado ao circuito hidráulico dos grupos geradores da barragem de Vilarinho.

Para além da barragem, é de salientar a existência dos órgãos de segurança respectivos, do circuito hidráulico dos grupos geradores, da central e do dispositivo de caudal ambiental.

A barragem de Vilarinho cria uma albufeira com capacidade total de 117,7 hm³ ao nível do NPA (569,50). O NmE situa-se à cota (545,0).

O circuito hidráulico inclui, naturalmente, a tomada de água, o túnel em carga e a conduta forçada. A tomada de água localiza-se na margem esquerda da albufeira, nas proximidades da barragem, com soleira à cota (497,00). Segue-se um túnel em carga, numa extensão de 6,8 km, com 3,48 metros de diâmetro. Refira-se ainda a existência de uma chaminé de equilíbrio a 6,5 km do bocal da tomada de água. A jusante desta o túnel é blindado ao longo de 226 metros, com um diâmetro de 2,84 metros. Por fim, encontra-se a conduta forçada, cujo diâmetro varia entre 2,75 e 2,5 metros, com um comprimento de cerca de 840 metros. A conduta forçada bifurca-se em dois ramais, junto à central, alimentando os dois grupos geradores.

A central fica situada na margem direita de um dos braços da albufeira de Caniçada, correspondente ao rio Gerês e dispõe de dois grupos geradores, sendo um deles reversível. Os caudais turbinados respectivamente pelos grupos não reversível e reversível são de 19,7 m³/s e 20,2 m³/s. Em bombagem, o caudal nominal é de 19,2 m³/s.

O caudal turbinado é lançado na albufeira de Caniçada, através de uma pequena galeria de restituição com cerca de 30 metros de comprimento.

Acrescente-se a existência de um dispositivo de caudal ambiental (Fig. 5.44) com capacidade de vazão de 2,95 m³/s, que constitui uma picagem na descarga de fundo.



Fig. 5.41: Barragem de Vilarinho das Furnas. Vista geral. Fonte: CNPGB (2010)

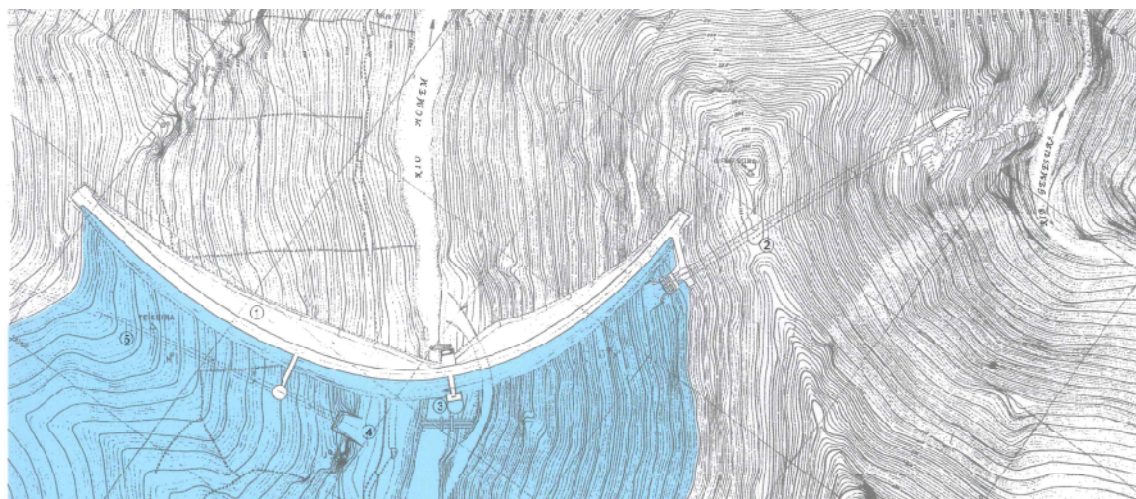


Fig. 5.42: Barragem de Vilarinho das Furnas. Planta. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c).

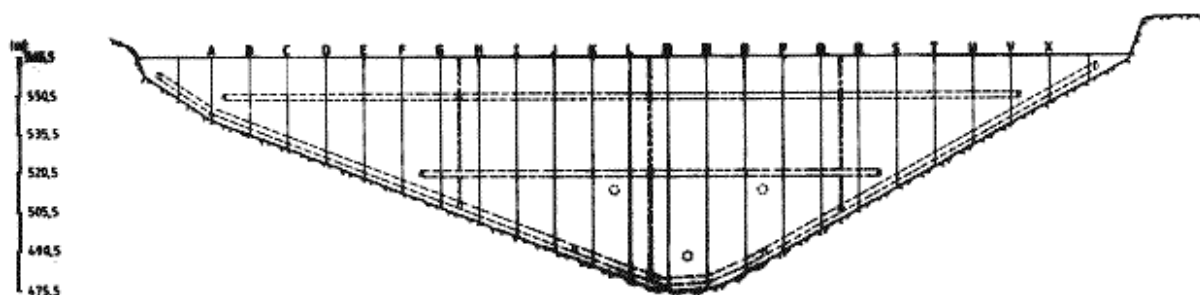


Fig. 5.43: Barragem de Vilarinho das Furnas. Corte pelo cilindro de referência. Fonte: Fonte: CNPG (2010).



Fig. 5.44: Barragem de Vilarinho das Furnas. Dispositivo de caudal ambiental. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c)

5.7.2. ÓRGÃOS DE SEGURANÇA

Os órgãos de segurança da barragem referem-se ao descarregador de cheias (Fig. 5.45) e à descarga de fundo (Fig. 5.46). O descarregador de cheias, totalmente independente da barragem, possui uma estrutura de entrada equipada com comportas e situa-se na margem direita da albufeira, próximo da barragem. À estrutura de entrada segue-se um túnel que restitui o caudal para o ribeiro de Gemesura. A capacidade máxima de vazão ronda os 280 m³/s, no nível máximo de cheia NMC (570,00). Relativamente à descarga de fundo, saliente-se que a mesma atravessa o corpo da barragem, sendo constituída por uma conduta metálica circular, cujo eixo se situa aproximadamente à cota (484,50). A descarga de fundo é dotada de uma válvula dispersora a jusante e de uma comporta de segurança a montante e tem capacidade para escoar cerca de 180 m³/s.

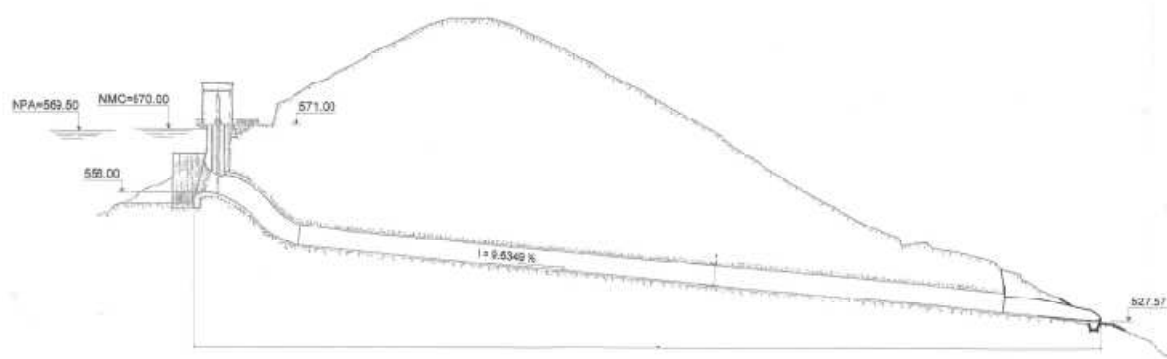


Fig. 5.45: Barragem de Vilarinho das Furnas. Descarregador de cheias. Perfil longitudinal. Fonte: EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c).

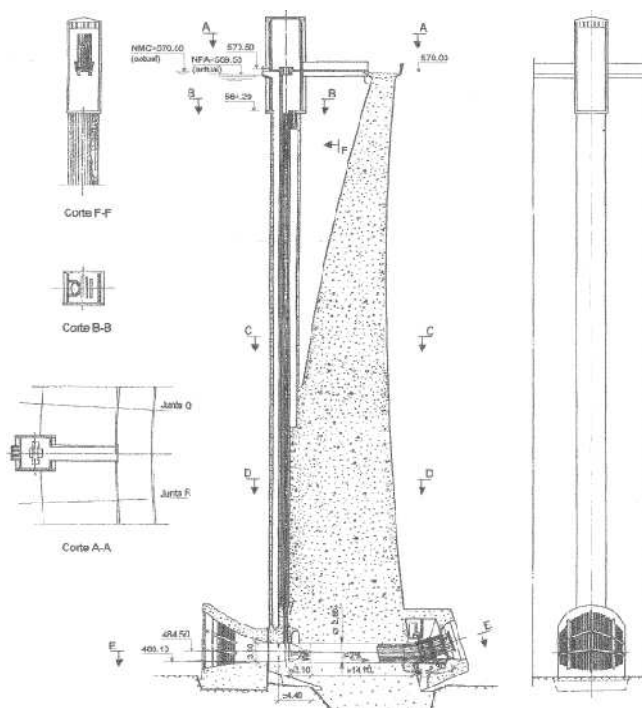


Fig. 5.46: Corte longitudinal pela descarga de fundo e respectivo alçado. Fonte: CNPGB (2010).

5.7.3. CIRCUITO DE CAUDAL ECOLÓGICO

5.7.3.1. Caudais a Garantir

O regime de caudal ecológico, determinado pelo Método de Avaliação por Painel de Especialistas, a manter na barragem de Vilarinho das Furnas encontra-se indicado no Quadro 5.14, de acordo com o tipo de ano, médio ou seco.

Quadro 5.14: Regime de caudais ecológicos propostos para a barragem de Vilarinho das Furnas (m³/s).

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Médio
Ano médio	0,28	0,41	0,89	1,11	1,04	0,86	0,64	0,54	0,25	0,11	0,05	0,07	0,52
Ano seco	0,19	0,28	0,6	0,75	0,7	0,58	0,43	0,36	0,17	0,07	0,03	0,04	0,35

5.7.3.2. Soluções Possíveis

A barragem de Vilarinho das Furnas foi construída em betão e apresenta uma variação nos níveis da albufeira de 24,5 metros, entre as cotas de NmE (545,00) e de NPA (569,50). A tomada de água deve situar-se abaixo do nível mínimo de exploração, de modo a garantir o lançamento de caudais ecológicos para jusante da barragem em qualquer situação.

É de salientar, a importância e riqueza do ecossistema nesta zona e como tal, a escolha de uma solução exige grande cuidado, de modo a mitigar quaisquer efeitos negativos que advenham da construção do novo dispositivo de caudal ecológico.

No que diz respeito à descarga de fundo, por sua vez, estudos recentes apontam no sentido da qualidade da água ao nível da descarga de fundo ser aceitável e, por isso, ser possível solucionar o problema adoptando a solução que passa por efectuar uma picagem neste órgão. No entanto, foram consideradas algumas alternativas para o caso desta opção não ser aceite.

Para a barragem de Vilarinho das Furnas consideraram-se duas alternativas:

- *Hipótese Vilarinho1*: a dupla perfuração da barragem constitui uma possibilidade. Para cada perfuração existe uma tomada de água, seguida de uma conduta horizontal. Junto ao paramento de jusante, a tubagem correspondente ao nível superior efectua uma curva no plano do corte vertical perpendicular ao desenvolvimento da barragem, tornando-se vertical. A interligação à conduta inferior é feita através de um nó em forma de T. A conduta segue verticalmente até uma curva de 90° que restabelece a horizontalidade à conduta, seguindo-se uma válvula de regulação dos caudais.
- *Hipótese Vilarinho2*: esta possibilidade constitui uma alternativa semelhante à anterior, que considera apenas a tomada de água do nível inferior. Todo o circuito hidráulico é, de resto, idêntico.

Em relação à *Hipótese Vilarinho1*, referem-se os seguintes condicionantes:

- A barragem de Vilarinho foi construída em betão e a sua perfuração não constitui, à partida, uma dificuldade significativa.
- A incorporação de duas tomadas de água, evitando os blocos próximos da descarga de fundo e o mínimo impacto nas galerias da barragem, é possível perfurando os blocos [CD], [DE], [EF], [ST] e [TU] (Fig. 5.43).

Pelos motivos enumerados para Salomonde esta solução não será dimensionada.

Por fim, apresenta-se a *Hipótese Vilarinho2* (Fig. 5.47 e Fig. 5.48) – muito idêntica à anterior, uma vez que se perfura a barragem, mas onde apenas se adopta uma tomada de água. As condicionantes relativas a esta solução descrevem-se em seguida:

- Considerando que a barragem de Vilarinho das Furnas foi construída em betão, a sua perfuração não constitui uma dificuldade importante.
- Pretende-se que a tomada de água se situe imediatamente abaixo da cota (545), evitando os blocos próximos da descarga de fundo, bem como blocos onde existam mais que duas galeiras (visíveis na Fig. 5.43). Deste modo, é possível perfurar os blocos [CD], [DE], [EF], [ST] e [TU].

Descreve-se, de seguida, com mais detalhe, a solução correspondente a esta solução. A tomada de água do dispositivo, inserida no bloco [TU] apresenta uma secção rectangular com dimensões [0,9x1,3], dotada de grelha e comporta. Segue-se uma transição rectângulo-redondo com um comprimento de 2,0 metros, que faz a transição para a conduta de diâmetro 0,5 metros. O circuito é horizontal. Junto ao paramento de jusante existe uma curva de 90° no plano de corte vertical perpendicular ao desenvolvimento da barragem. A conduta desenvolve-se então verticalmente até nova curva, também de 90°, no mesmo plano, tornando a conduta horizontal. Seguem-se duas válvulas de regulação de caudais, na margem, após bifurcação da conduta horizontal.

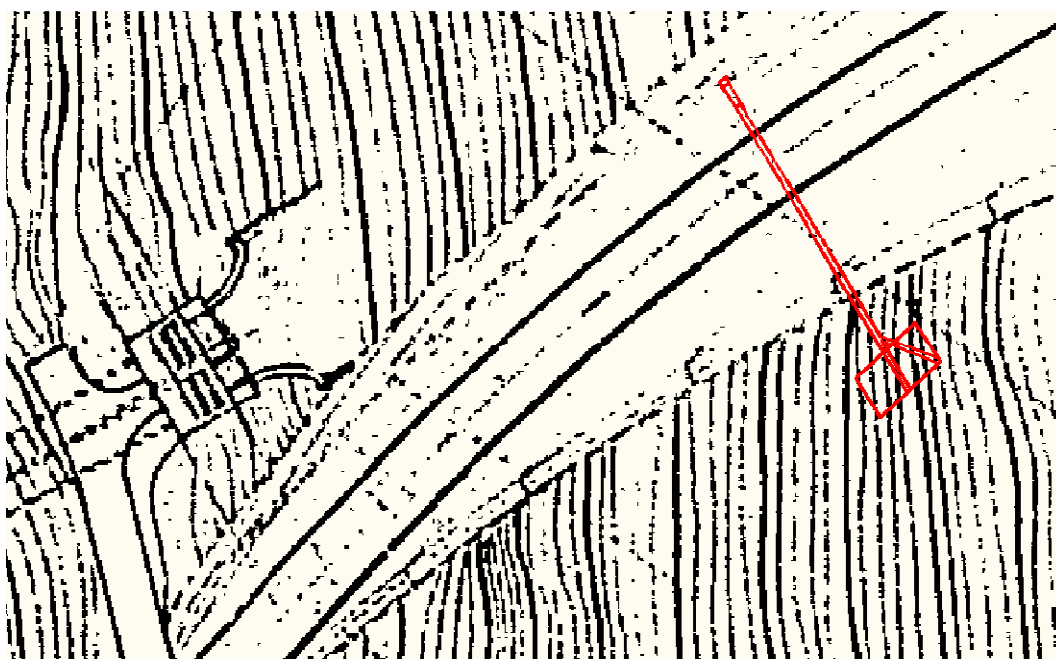


Fig. 5.47: Hipótese Vilarinho2. Planta.

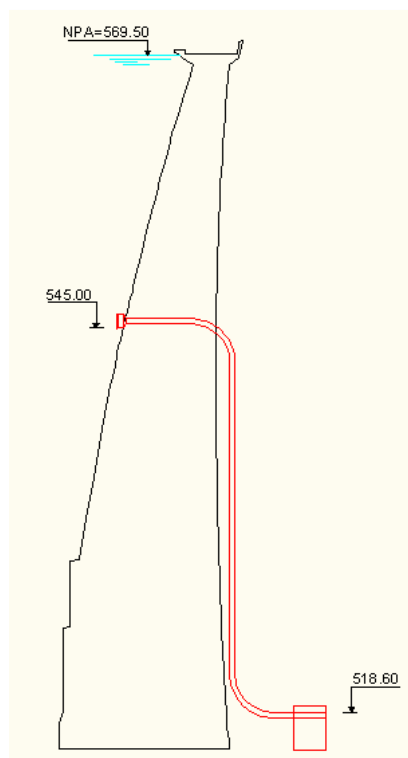


Fig. 5.48: Hipótese Vilarinho2. Corte.

5.7.3.3. Dimensionamento

Em seguida dimensiona-se a solução Vilarinho2. Por dificuldades em encontrar válvulas que se ajustassem à gama de caudais pretendidos, optou-se por aumentar em 20 l/s o valor do caudal mínimo e efectuar uma bifurcação na zona final, com a colocação de duas válvulas. Deste modo, conseguiu superar-se o problema. O Quadro 5.15 e o Quadro 5.16 indicam o dimensionamento efectuado.

Nos quadros referidos apenas se indica o valor dos coeficientes de perda de carga das diferentes singularidades, encontrando-se o seu cálculo no Anexo A.

Quadro 5.15: Dimensionamento para caudal mínimo e queda máxima para a solução *Vilarinho2*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	50
N.P.A	m	569,5
Z saída	m	518,6
D (válvulas)	m	0,35
V (válvulas)	m/s	0,5
L	m	40
D (conduta)	m	0,500
V (conduta)	m/s	0,3
K_s	-	95
K (continua)	-	1,39
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,002
K (transição)	-	0,09
K (curva 1)	-	0,13
K (curva 2)	-	0,13
Δh (instalação)	m	0,01
Δh (disponível)	m	50,90
Δh (válvulas anelares)	m	50,89
K (válvulas anelares)	-	3697

Quadro 5.16: Dimensionamento para caudal máximo e queda mínimo para a solução *Vilarinho2*.

Designação	Unidades	Valor
Q	l/s	555,0x2
N.m.Funcionamento	m	545,0
Z saída	m	518,6
D (válvulas)	m	0,35
V (válvulas)	m/s	5,8
L	m	40
D (conduta)	m	0,500
V (conduta)	m/s	5,7
K _s	-	95
K (contínua)	-	1,39
K (bocal)	-	0,30
K (grelha)	-	1,25
K (ranhura)	-	0,002
K (transição)	-	0,09
K (curva 1)	-	0,13
K (curva 2)	-	0,13
Δh (instalação)	m	5,37
Δh (disponível)	m	26,40
Δh (válvula anelar)	m	21,03
K (válvula anelar)	-	12,40

6

PROPOSTA DE DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO PARA A BARRAGEM DE FOZ TUA

6.1. SUMÁRIO

Este capítulo é dedicado ao futuro aproveitamento do Foz Tua, actualmente em fase de projecto, procedendo-se, numa primeira fase, a uma descrição sumária do mesmo e dos respectivos órgãos de segurança. Numa segunda fase, é abordada a questão do dispositivo de caudal ecológico a incorporar na barragem, de modo a garantir a sustentabilidade dos ecossistemas do troço a jusante da mesma. Esta abordagem tem três vertentes. A primeira apresenta, segundo um processo iterativo, o caminho percorrido com o intuito de seleccionar uma solução final viável. A segunda refere a solução adoptada pela EDP e a terceira, por fim, analisa criticamente essa solução, apresentando as suas vantagens e limitações. Inclui-se ainda uma solução alternativa, baseada na solução da EDP.

6.2. DESCRIÇÃO GERAL DO APROVEITAMENTO DO FOZ TUA

O rio Tua é um dos principais afluentes da margem direita do troço nacional do rio Douro e resulta da junção de dois outros rios: o Tuela e o Rabaçal. A sua bacia hidrográfica, com uma área de 3811 km² (82% em território nacional) tem uma forma rectangular alongada, com orientação NE-SW, acompanhando a direcção dominante da tectónica e da orografia a norte do Douro.

A barragem do aproveitamento situar-se-á cerca de 1,1 km a montante da confluência do rio Tua com o rio Douro, abrangendo uma bacia hidrográfica com 3809 km², correspondente a 99% da área total da bacia.

O esquema mais atractivo do ponto de vista técnico, económico e ambiental apresenta as características que se descrevem seguidamente. Projectou-se uma barragem abóbada em betão com dupla curvatura, dispondo de um descarregador de cheias inserido no corpo da barragem e uma descarga de fundo, bem como de um circuito para passagem do caudal ecológico que, eventualmente, poderá ser adaptado mais tarde para o funcionamento de uma mini-hídrica. O Nível de Pleno Armazenamento (NPA) encontra-se à cota (170,00) e o coroamento da barragem 2 metros acima da referida cota.

Dispõe ainda de uma central em poço, equipada com dois grupos geradores e localizada na extremidade de jusante do circuito hidráulico. Este circuito subterrâneo é considerado longo e apresenta túneis independentes para cada grupo gerador. Na central, o caudal máximo turbinado é de 310 m³/s.

A subestação e posto de corte exteriores, adjacentes ao edifício de descarga e comando da central, situam-se numa plataforma situada nas proximidades do encontro direito da ponte rodoviária que, nas proximidades da foz do rio Tua, liga os concelhos de Alijó e Carrazeda de Ansiães.

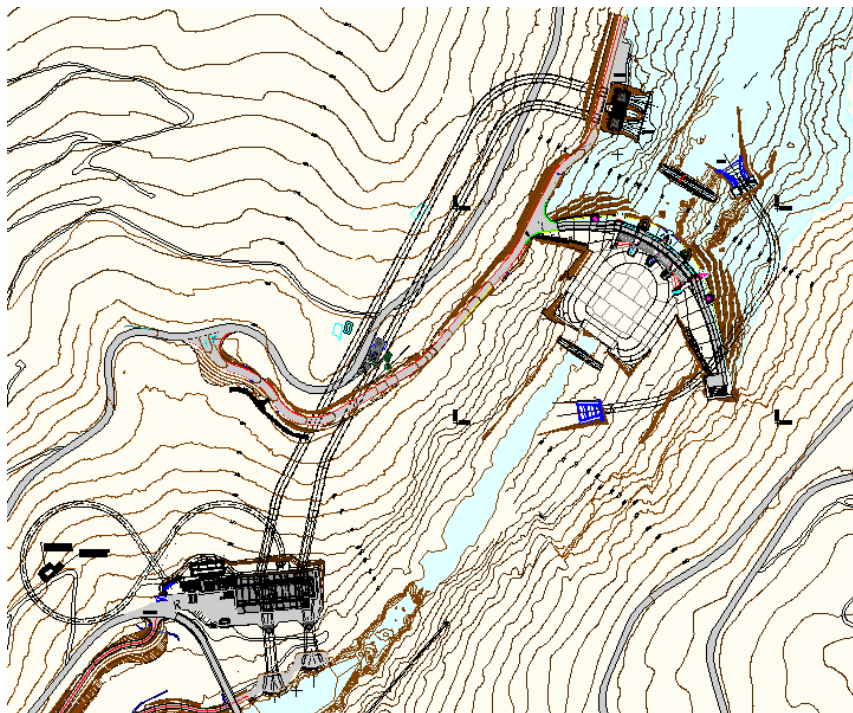


Fig. 6.1: Planta da futura barragem do Foz Tua. Fonte: EDP.

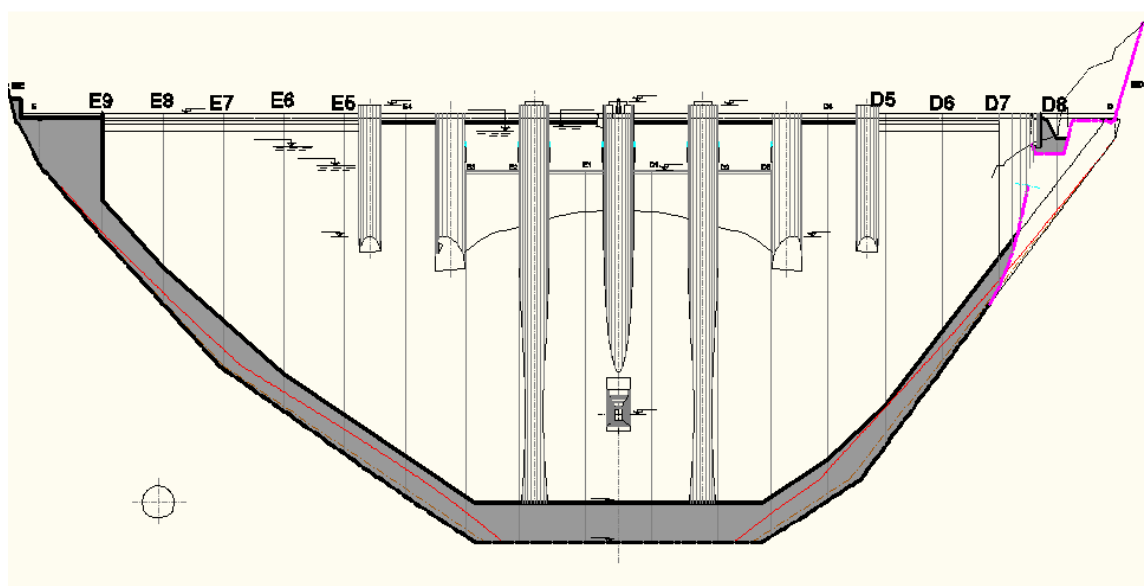


Fig. 6.2: Alçado montante da futura barragem do Foz Tua. Fonte: EDP.

6.4. CIRCUITO DE CAUDAL AMBIENTAL

6.4.1. INTRODUÇÃO

Ao mesmo tempo que se realizou da presente dissertação, o Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Foz Tua encontrou-se em desenvolvimento na EDP – Produção, não estando ainda completamente definido o dispositivo de caudal ambiental a instalar, pelo que foi possível acompanhar genericamente o processo inerente à concepção e aperfeiçoamento da solução que veio a ser adoptada.

Inicialmente, o acesso a elementos do projecto foi limitado ao estudo prévio – EDP – Gestão da Produção de Energia, S. A. (2010) – de modo a que, sem aceder à concepção do circuito já pensado pela EDP (para minimizar a influência na procura de soluções), fosse possível encontrar alternativas possíveis. Da apresentação e discussão de algumas hipóteses, foi possível caminhar no sentido de compreender as limitações e as potencialidades de umas e outras, afinando, deste modo, potenciais soluções.

Salientam-se ainda alguns aspectos de exploração relevantes para a concepção do circuito de caudal ambiental. Para além do NPA (170,00) já referido, dever-se-ão ter em atenção o NmE (167,00) e o Nível Mínimo Extraordinário (162,00). Acrescente-se que, de acordo com pressupostos ambientais, a tomada de água do dispositivo deve encontrar-se, idealmente, acima da cota (165,00) e que o funcionamento do mesmo deverá ser assegurado para todos os caudais entre as cotas dos dois primeiros níveis referidos e, pelo menos parcialmente, no nível (162,00). Os caudais ecológicos máximo e mínimo são, respectivamente, 10 e 0,5 m³/s. Estes valores serão ajustados ao longo da exploração do aproveitamento, na medida em que a monitorização das condições verificadas no troço afectado poderá ditar a sua alteração.

6.4.2. HIPÓTESES LEVANTADAS E LIMITAÇÕES ENCONTRADAS

Após análise do estudo prévio atrás referido e tendo em conta as informações recolhidas e os desenhos de projecto da barragem, foi possível considerar algumas alternativas.

A primeira hipótese foi no sentido de tentar aproveitar um elemento da obra projectada que, com as devidas adaptações, servisse também o propósito de descarga dos caudais ecológicos para jusante.

Numa primeira fase, o aproveitamento do desvio provisório utilizado para a derivação dos caudais aquando da construção da barragem surgiu como alternativa. No entanto, a análise pormenorizada desta solução inviabilizou-a de imediato por dois motivos: por um lado, a cota da tomada de água encontra-se a cotas inferiores às aceitáveis para um dispositivo de caudal ecológico e, por outro lado, o valor deste caudal é muito inferior ao valor para o qual o desvio provisório foi dimensionado.

A utilização da descarga de fundo também se mostrou incompatível com as condicionantes do projecto relativas à cota de tomada de água deste dispositivo comparativamente com a da tomada de água do circuito de caudal ecológico.

As comportas dos descarregadores de cheias, por sua vez, não permitem efectuar uma regulação suficientemente fina para passagem dos caudais ecológicos não sendo possível realizar a descarga dos mesmos por este meio.

Seguidamente considerou-se a solução do atravessamento do corpo da barragem. Esta proposta genérica pode assumir várias formas, como o atravessamento na zona do descarregador, mais propriamente num dos pilares, ou a sua incorporação numa zona lateral, mais próxima da margem.

No que diz respeito à possibilidade da tomada de água ficar incorporada num pilar do descarregador foram consideradas três possibilidades, visto que a barragem apresenta grande simetria em planta. Pode assim considerar-se a incorporação do circuito no pilar central – *hipótese FozTua1* –, num dos pilares mais próximos das margens (sem contar com os pilares de apoio de menor dimensão que apenas foram incluídos posteriormente) – *hipótese FozTua2* – ou num dos intermédios – *hipótese FozTua3*.

Quanto à primeira possibilidade enunciada – *hipótese FozTua1* – existem três aspectos que desaconselham por completo esta solução:

- A eventual influência da tomada de água no escoamento do descarregador de cheias.
- A existência de uma comporta de segurança da descarga de fundo que atravessa em altura todo o pilar central constitui uma dificuldade acrescida pois exige que a tomada de água se efectue lateralmente.
- No caso da tomada de água se localizar lateralmente (devido à presença do órgão de segurança da descarga de fundo), é necessário efectuar uma curva, num espaço limitado, o que dificultaria a implementação da solução.

A incorporação da tomada de água do dispositivo num dos pilares junto à margem – *hipótese FozTua2* – surge como uma possibilidade viável, sendo necessário, no entanto, contornar algumas limitações:

- A influência da existência da tomada de água no funcionamento do descarregador de cheias (caso esta se situe acima da sua soleira, na zona de chamada do descarregador) poderá ser minimizada pela sua inserção lateral, na face do pilar oposta à adjacente ao descarregador.
- Ter em atenção a densidade e localização de potenciais armaduras no pilar, devido à presença da comporta segmento, bem como assegurar o bom funcionamento hidráulico do circuito.
- Necessidade de ponderar a configuração mais conveniente, compatibilizando-a com os órgãos mecânicos disponíveis, de modo a assegurar a passagem da gama de caudais ecológicos essenciais à manutenção do ecossistema a jusante.

A terceira alternativa – *hipótese FozTua3* – apresenta igualmente características técnicas desfavoráveis à implementação do circuito hidráulico:

- A presença da tomada de água para entrada do caudal ecológico num destes pilares poderá afectar o funcionamento do descarregador de cheias.
- A localização e densidade das armaduras no pilar devido à presença da comporta segmento dificulta a integração do dispositivo de caudal ecológico.

Em todas as hipóteses apresentadas é necessário que à estrutura inicial horizontal, onde se integra a tomada de água, se siga uma conduta vertical que poderá ser efectuada exteriormente ou então no interior do corpo da barragem.

Relativamente à possibilidade de incluir o dispositivo de caudal ecológico mais perto da margem – *hipótese FozTua4* – são de salientar as seguintes limitações:

- Espaço disponível reduzido para integrar o circuito no corpo da barragem.
- Necessidade de situar o circuito hidráulico, em parte, exteriormente à barragem, o que se poderá entender como uma solução menos integrada no conjunto.
- Para efectuar a descarga dos caudais ecológicos na bacia de dissipação seria necessário aumentar consideravelmente o circuito hidráulico.

Apesar das desvantagens indicadas, esta hipótese apresenta algum potencial visto localizar-se mais longe dos órgãos de exploração da barragem, não se colocando, deste modo, as questões relacionadas com a eventual perturbação do escoamento e com a localização das armaduras devido à presença das comportas.

Da análise destas soluções, entendeu-se que as que melhor serviriam os objectivos da instalação do dispositivo de caudal ecológico seriam as que incorporam a tomada de água no corpo da barragem, mantendo-se de pé as alternativas da utilização dos dois pilares mais próximos das margens – *hipótese FozTua2*, bem como a que inclui o dispositivo de caudal ecológico também no corpo da barragem, mas mais perto da margem – *hipótese FozTua4*.

Numa fase posterior a esta análise, no entanto, incorporaram-se na barragem dois pilares de menor dimensão. Esta modificação levou a que se ponderasse a incorporação do dispositivo de caudal ecológico num deles. Apesar de se encontrar ainda em fase de projecto, em que é possível realizar algumas adaptações, a presença de escadas nos referidos pilares levou à exclusão desta alternativa.

Acrescente-se ainda que o diálogo entre os diferentes intervenientes no projecto permitiu acertar, posteriormente, a cota da soleira da tomada de água à cota (158,00). Neste nível, considerando que a tomada de água terá dimensões [2,5x4], consegue garantir-se, em qualquer situação, o funcionamento do dispositivo de caudal ecológico, mesmo para o Nível Mínimo Extraordinário.

A incorporação dos dispositivos de regulação do caudal e de segurança são também de grande importância na definição do dispositivo de caudal ecológico, não devendo este aspecto ser descurado na concepção do mesmo.

6.4.3. SOLUÇÃO ADOPTADA PELA EDP

A solução adoptada pela EDP (Fig. 6.4 e Fig. 6.5), que corresponde à *hipótese FozTua2.2*, consiste numa conduta com 1,3 metros de diâmetro, sob pressão, que permite o escoamento dos caudais ecológicos para jusante da barragem. A tomada de água do dispositivo, de dimensões [2,5x4], encontra-se incorporada, lateralmente, no pilar mais próximo da margem esquerda (excluindo os pilares de pequena dimensão) e efectua uma curva de modo a acompanhar o pilar ao longo do seu comprimento. Imediatamente a jusante da curva existe uma comporta de segurança que precede uma transição rectângulo redondo ao longo de 4,70 metros. Desenvolve-se então uma curva de 90° com 5,50 metros de raio, no plano vertical perpendicular ao desenvolvimento da barragem, conferindo à conduta uma configuração vertical. Após um comprimento de cerca de 50 metros, a conduta desenvolve-se segundo uma nova curva com 3,25 metros de raio, tornando-a horizontal, mas fazendo 20° com o troço horizontal anterior, na direcção na margem. Após um troço com cerca de 8 metros, a conduta desenvolve nova curva, em planta, também com 3,25 metros de raio, formando um ângulo de 42° com o troço anterior, na direcção da bacia de dissipação. Por fim, desenvolve-se um troço com 10 metros de comprimento, dotado de duas válvulas, uma de segurança, de borboleta, e outra dispersora. Entre as válvulas desenvolve-se uma redução cónica que reduz o diâmetro para 0,8 metros, de modo a assegurar uma velocidade adequada.

A concepção do sistema adoptado permite a posterior incorporação de uma mini-hídrica, caso se considere economicamente rentável.

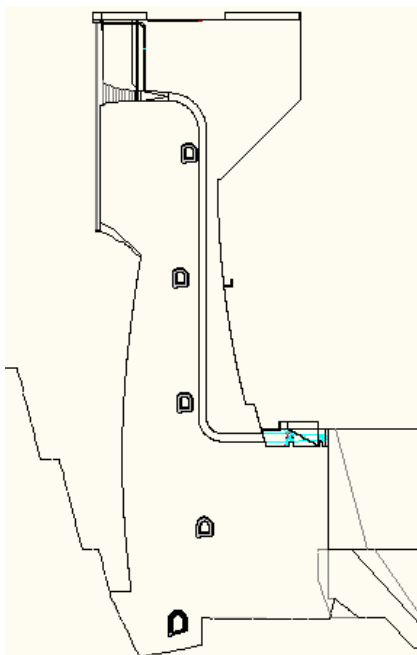


Fig. 6.4: Barragem de Foz Tua. Solução da EDP. Corte. Fonte: EDP.

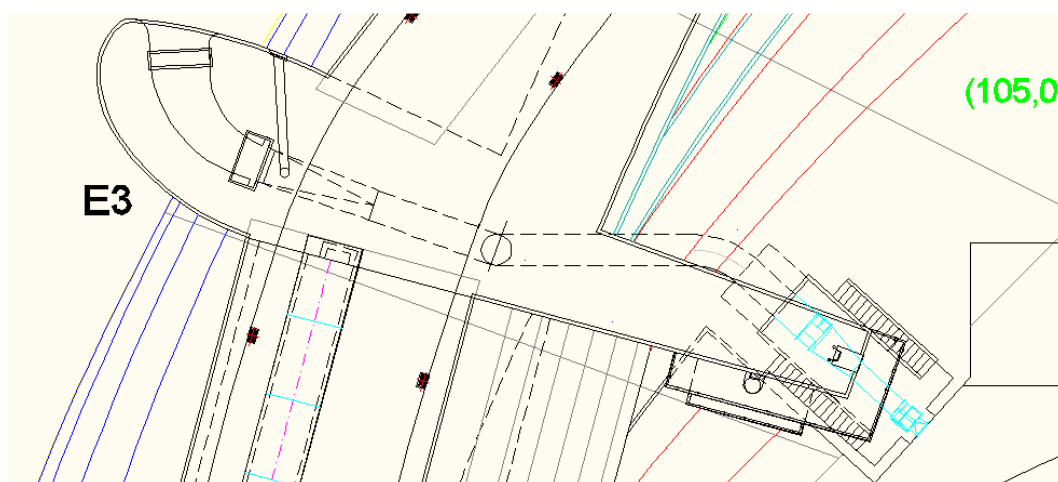


Fig. 6.5: Barragem de Foz Tua. Solução da EDP. Planta. Fonte: EDP.

6.4.4. COMENTÁRIOS À SOLUÇÃO ADOPTADA PELA EDP

Relativamente à solução escolhida pela EDP, é possível tecer algumas considerações, resultantes da sua análise e comparação com o raciocínio seguido para levantamento de potenciais soluções. Esta solução vai de encontro à *hipótese FozTua2*, que foi uma das seleccionadas em 6.4.2.

As vantagens desta hipótese comparativamente com a *hipótese FozTua4* prendem-se essencialmente com dois aspectos: por um lado, a integração no corpo da barragem, evitando-se a existência de uma conduta exterior junto ao paramento de jusante e, por outro, a facilidade de dissipação da energia do

escoamento dos caudais ecológicos, uma vez que a descarga é efectuada para a bacia de dissipação. As desvantagens, por sua vez, relacionam-se com a maior complexidade da solução em termos de planeamento da betonagem do bloco onde se encontra integrada, não só a nível técnico como a nível de tempo.

De facto, a solução EDP apresenta-se bem integrada no aproveitamento, desenvolvendo-se no interior do corpo da barragem, não tendo, por isso, impacte estético associado. A partir do momento em que foi possibilitado o acesso a este projecto, acompanhou-se a sua evolução, tendo-se notado um esforço de compatibilização dos diferentes aspectos da barragem, tanto hidráulicos, como estruturais e ambientais.

Por outro lado, o acerto da cota da soleira ao nível (158,00) bem como a localização lateral da tomada de água constituiu uma vantagem do ponto de vista hidráulico, visto que a esta cota a tomada de água não se encontra na zona de chamada do descarregador de cheias, evitando, deste modo a afectação do escoamento neste órgão.

A configuração final dada ao circuito, no sentido de facilitar a instalação das válvulas e obter uma direcção que facilitasse a descarga dos caudais para a bacia de dissipação, constitui mais uma prova do esforço multidisciplinar de obter uma solução integrada.

Relativamente aos planos de betonagem da barragem dificultados pela existência do troço vertical da conduta, poderia ultrapassar-se o problema colocando o dispositivo no mesmo pilar, mas com a conduta vertical exterior ao corpo da barragem, junto ao paramento de jusante. Embora esta constitua uma solução mais simples e de mais rápida execução, apresenta maior impacte visual.

6.5. COMENTÁRIOS FINAIS

Analisar as especificidades do projecto de Foz Tua, conjecturar soluções possíveis e debater as mesmas com intervenientes no projecto constituíram os pontos fundamentais do processo que visou encontrar diferentes alternativas para o circuito de caudal ecológico, com as características construtivas, técnicas e económicas mais adequadas. Toda a situação permitiu também perceber a exigência actual de rapidez de resposta a um pedido de projecto. O tempo útil para concepção, dimensionamento, elaboração de memórias descritivas e de desenhos foi, de facto, bastante reduzido.

O acompanhamento deste projecto foi igualmente muito útil na compreensão do carácter dinâmico do mesmo, traduzindo-se na necessidade de compatibilização dos diferentes órgãos da barragem, integrando necessidades, resolvendo conflitualidades, efectuando cedências, de modo a conceber uma solução compatível e equilibrada.

7

METODOLOGIA GERAL DE ANÁLISE: FACTORES QUE CONDICIONAM A ESCOLHA DE UM DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO

7.1. SUMÁRIO

Este capítulo surge com o intuito de determinar quais os factores que mais influenciam a configuração, localização e funcionamento do dispositivo de caudal ecológico, sempre num contexto de íntima relação com os restantes órgãos da barragem, sem descurar as vertentes técnica e económica do problema. Pretende-se igualmente desenvolver o modo como essas condicionantes afectam a concepção do referido dispositivo, servindo assim como guia de apoio à decisão.

7.2. INTRODUÇÃO

As barragens são obras cuja concepção deve ser cuidadosamente pensada e estudada, de modo a que todos os componentes que a integram se ajustem e complementem, potenciando os benefícios decorrentes da sua construção e minimizando os aspectos negativos que lhe estão associados. Um dispositivo de caudal ecológico deve, do mesmo modo, integrar-se na globalidade do aproveitamento, tanto do ponto de vista construtivo, como hidráulico-operacional, permitindo o cumprimento dos preceitos ambientais a que se destina, ao mesmo tempo que são minorados os seus custos e impactos na exploração do sistema.

A concepção do dispositivo de caudal ecológico é influenciada por um conjunto de limitações/condicionantes, nomeadamente no que diz respeito à sua configuração geométrica e à sua localização na zona da barragem. Saliente-se a existência de uma multiplicidade de situações decorrentes de inúmeros factores que variam de barragem para barragem.

Em primeiro lugar é essencial ponderar sobre a influência das condicionantes numa nova barragem, em fase de projecto, e noutra já construída, em fase de exploração. Como adiante se perceberá, a maioria das condicionantes é independente deste facto, embora a forma como se reflectem na concepção do dispositivo de caudal ecológico seja diferente.

É então possível definir, em jeito de *check-list* um grupo de itens que têm geralmente uma grande relevância na maioria das barragens.

- Características geométricas da barragem;
- Tipo de barragem;

- Níveis de exploração;
- Aspectos estruturais;
- Equipamentos;
- Dispositivos hidráulicos;
- Aspectos ambientais.

No Organograma 1 esquematizam-se os principais factores que influenciam a concepção de um dispositivo de caudal ecológico. Saliente-se a necessidade de ter em atenção o custo de cada solução, de modo a ser possível dimensionar um circuito eficaz, com o menor custo possível.

Todo o processo associado à concepção do circuito é bastante complexo, não só devido à influência que as condicionantes têm sobre a própria concepção, mas também devido às múltiplas relações que as mesmas têm entre elas. É, portanto, necessário frisar que, uma vez que cada barragem é única, não é fácil padronizar soluções, ainda que seja possível adoptar soluções idênticas em barragens semelhantes. Pelo mesmo motivo é possível que o esquema apresentado não abarque todas as situações possíveis, existindo eventualmente factores que não se enquadrem em nenhum dos itens apresentados, embora todos eles devam ser tomados em conta na concepção do dispositivo de caudal ecológico. De facto, para cada barragem, é sempre necessário analisar o respectivo tipo e configuração, entre outros aspectos, enquadrando-os no tipo de exploração que se pretende. Deve atender-se igualmente aos aspectos hidráulicos das estruturas de descarga implantados ou a implantar, tendo sempre em vista o fim ambiental que se ambiciona atingir, recorrendo-se aos equipamentos adequados para o conseguir.

Dentro de cada um destes factores genéricos, pode pensar-se num conjunto de aspectos particulares a ter em conta, sendo essencial a conjugação de todas as especialidades envolvidas na concepção do dispositivo. O Organograma 1 exemplifica algumas das particularidades em questão. Note-se que, na sua maioria, resultaram da análise dos dispositivos do Alto Cávado, Paradela, Salomonde, Vilarinho das Furnas e Foz Tua, sendo outras fruto de alguma reflexão. Mais uma vez salienta-se que estes aspectos não pretendem constituir uma lista exaustiva de todas as particularidades passíveis de se encontrarem num aproveitamento, mas sim facilitar a tarefa de concepção da solução mais adequada para passagem do caudal ecológico.

De seguida, tecem-se algumas considerações relativas a cada um dos aspectos evidenciados no Organograma 1, de modo a esclarecer a forma como influenciam as decisões de concepção dos dispositivos e vice-versa. Esclareça-se desde já a interdependência dos diferentes itens descritos, uma vez que um aproveitamento deverá ser entendido no seu conjunto.

7.3. BARRAGEM EXISTENTE *VERSUS* BARRAGEM A CONSTRUIR

Um aspecto que condiciona fortemente o tipo de dispositivo de caudal ecológico a instalar num determinado aproveitamento tem a ver com o facto de ser uma barragem já construída ou de uma nova, a construir.

A primeira situação poderá, na maioria dos casos, ser mais complexa, visto não ser viável efectuar grandes alterações na estrutura da barragem, por limitações de diversa ordem, nomeadamente especificidades geométricas da barragem e características da exploração.

Numa barragem em que a concepção do dispositivo para passagem de caudal ecológico seja efectuada de raiz, a flexibilidade de incorporação do dispositivo na barragem é muito maior, conseguindo-se à partida soluções mais integradas e contextualizadas.

Releve-se o facto da maior parte das barragens ter sido construída numa fase em que as preocupações ambientais relacionadas com a manutenção do bom estado ecológico dos ecossistemas a jusante das barragens não se colocavam com a acuidade actual. Se, por um lado, os novos aproveitamentos podem ser ajustados desde o princípio de modo a incluir um dispositivo para lançamento de caudais ecológicos, na maioria das situações o desafio passará por adaptar o dispositivo de caudal ecológico à barragem existente, procurando não afectar os órgãos já existentes, nem a exploração da barragem.

7.4. CONDICIONANTES GERAIS

7.4.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

7.4.1.1. Altura

A altura de uma barragem pode influenciar, em certa medida, a concepção do dispositivo de caudal ecológico. A qualidade da água poderá ser fortemente afectada em barragens de grande altura, sendo necessário estudar, do ponto de vista ambiental, quais as implicações ao nível das cotas da tomada de água do dispositivo. Eventuais variações no nível da albufeira em barragem de altura elevada poderão sugerir a existência de mais que uma tomada de água, para diferentes níveis de exploração. A altura da barragem poderá também ter consequências no seu traçado e levar à necessidade de dispor de um circuito longo para o dispositivo.

7.4.1.2. Espessura

A espessura da barragem poderá ser uma condicionante importante na definição do circuito de caudal ambiental, principalmente em novas barragens, onde se procure integrar o dispositivo no seu corpo. O espaço disponível poderá limitar a configuração do circuito, obrigando a transições rectângulo-redondo bastante abruptas, curvas expressivas e outras singularidades, que afectam o escoamento e aumentam as perdas de carga.

7.4.2. TIPO

Relativamente ao tipo de barragem, é possível classificá-las de acordo com o material que as constitui: as barragens de betão, de aterro e de alvenaria, sendo as duas primeiras as mais comuns.

Relativamente às primeiras é ainda possível efectuar uma distinção de acordo com a configuração estrutural que apresentam. Podem indicar-se barragens do tipo gravidade, abóbada simples e de dupla curvatura, e abóbadas múltiplas. Quanto às barragens de aterro é possível diferenciá-las em barragens de terra e barragens de enrocamento.

As especificidades inerentes a cada modo construtivo reflectem-se na concepção do dispositivo de caudal ecológico. O facto de se tratar de uma nova barragem ou de uma que já se encontre implantada é determinante. Se, por um lado, furar uma barragem de betão pode constituir uma tarefa executável com maior ou menor facilidade, a mesma torna-se de difícil execução caso se trate de uma barragem de aterro ou enrocamento. As técnicas disponíveis para perfuração deste tipo de barragens são limitadas, preterindo-se, em primeira análise, soluções que envolvam a sua utilização, dado que tecnicamente não constituem, frequentemente, soluções viáveis.

A configuração estrutural influencia também a concepção do dispositivo de caudal ecológico, tornando mais ou menos complexa a sua construção. Nos casos em que a barragem é mais esbelta torna-se

mais difícil incorporar o dispositivo de caudal ecológico, devido às limitações de espaço, principalmente em barragens a construir.

Outro aspecto encontra-se intimamente ligado à localização das armaduras que, apesar de a sua utilização ser pontual (em barragens de betão) e se encontrar ligada a singularidades da própria barragem, nomeadamente, junto a órgãos de descarga, poderá influenciar a concepção do dispositivo. Deste modo, sempre que a escolha recaia sobre um dispositivo de caudal ecológico inserido no corpo de uma barragem é necessário analisar as consequências estruturais que tal escolha implica, preferindo-se locais suficientemente afastados das singularidades que exigem a presença de armadura.

7.4.3. NÍVEIS DE EXPLORAÇÃO

7.4.3.1. Nível de Pleno Armazenamento

O NPA limita superiormente a cota de funcionamento do dispositivo de caudal ecológico, situando-se obrigatoriamente a tomada de água abaixo deste nível.

7.4.3.2. Nível Mínimo de Exploração

O Nível Mínimo de Exploração é a cota da água na albufeira abaixo da qual o objectivo para o qual foi concebida a barragem não é concretizado. No caso de barragens com central hidroeléctrica este valor corresponde ao limite mínimo abaixo do qual não se turбина e em barragens de derivação corresponde à cota da soleira do desvio para outra albufeira. Relativamente às tomadas de água para abastecimento ou rega o NmE corresponde à cota da tomada de água para estas utilizações.

Em situações de exploração normal, a água na albufeira não desce para cotas inferiores ao NmE, constituindo este nível, aproximadamente, o limite inferior para o funcionamento da tomada de água do dispositivo de caudal ecológico. À partida seria até desejável que a tomada de água se encontrasse imediatamente abaixo deste nível, de modo a assegurar a passagem dos caudais, qualquer que fosse o nível da água na albufeira. No entanto, a diferença entre este nível e o do NPA poderá ser bastante grande, conduzindo a grandes variações no nível da albufeira. Considerando que desejavelmente a cota da água se situaria mais próxima da do NPA, a tomada de água do dispositivo de caudal ecológico situar-se-ia a cotas muito inferiores, onde a qualidade da água pode não ser a mais adequada. Assim, é necessário efectuar uma análise cuidada de modo a perceber as implicações da escolha do nível da tomada de água, para garantir simultaneamente a passagem dos caudais ecológicos e uma qualidade de água compatível com as necessidades dos ecossistemas a jusante da barragem. Poderá mesmo ser impossível conjugar, com sucesso, as duas situações. Nesse caso, poderá pensar-se em conceber duas tomadas de água, o que, no entanto, poderá revelar-se um problema difícil de contornar do ponto de vista técnico e construtivo, principalmente em barragens já construídas.

Outra solução poderá passar por assumir que o caudal ecológico é garantido numa determinada percentagem dos dias do ano, como por exemplo em 90 ou 95% dos dias, de modo a definir uma cota de tomada de água para o dispositivo. Em barragens existentes poderá utilizar-se o registo histórico de níveis de água na albufeira e, em novas barragens, recorrer-se à análise da exploração simulada do aproveitamento. De facto, para o abastecimento de água efectuado a partir das albufeiras define-se uma percentagem de 95% em que o nível da água é superior ao nível mínimo para realizar a captação. Eventualmente poderá pensar-se que a manutenção do regime de caudais ecológicos é menos importante que a de garantir o abastecimento de água às populações. Assim poderá adoptar-se, relativamente

aos caudais ecológicos, uma percentagem idêntica ou mesmo inferior, considerando a importância relativa dos dois usos.

Outra possibilidade de definição da cota da tomada de água poderá considerar a análise gráfica da relação entre registos e cotas observadas. Ordenando os registos por ordem crescente das cotas mais baixas para as mais altas obtém-se um gráfico que, na maior parte das vezes, apresenta a configuração genérica representada em seguida (Fig. 7.1).

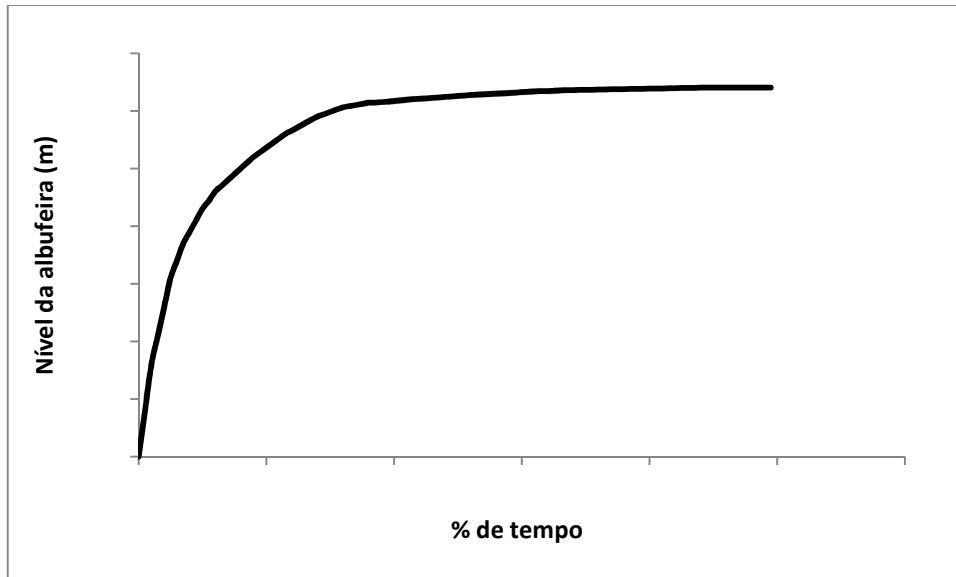


Fig. 7.1: Nível da albufeira em função do tempo.

Analisando o gráfico rapidamente se compreende a existência de uma transição entre dois troços aproximadamente rectos. Poderá assim considerar-se a cota correspondente à inflexão observada para nível da soleira do dispositivo de caudal ecológico.

7.4.4. ASPECTOS ESTRUTURAIS

Considerando a necessidade de inserção de um dispositivo de caudal ecológico, a nível estrutural é possível distinguir dois aspectos essenciais: as tensões a que a barragem se encontra sujeita e a localização e densidade de armadura.

Relativamente às tensões, salienta-se a importância de analisar a sua distribuição no corpo da barragem, de modo a perceber quais as zonas de maior fragilidade que não deverão ser submetidas a esforços adicionais. Refira-se que perfurar uma barragem altera a distribuição das tensões na estrutura e, portanto, este deverá ser um ponto a ter em conta na localização do dispositivo.

A localização e densidade de armadura em pontos específicos de barragens de betão reveste-se igualmente de particular importância no que diz respeito à concepção de um dispositivo de caudal ecológico, uma vez que se trata de um aspecto estrutural que não deverá ser descurado. É essencial que o dispositivo de caudal ecológico interfira o menos possível com esse aspecto, tanto por questões estruturais, como construtivas e até mesmo técnicas. As armaduras localizam-se em pontos de maior fragilidade da barragem, singularidades que exigem a sua existência e, como tal, devem ser evitados, de modo a não comprometer estes aspectos. A nível construtivo, poderá ainda dificultar os processos de colocação das armaduras e a própria betonagem da barragem, caso se trate de um novo aproveitamen-

to. Se se tratar de uma barragem existente que se pretenda perfurar, deverá evitar-se a proximidade de elementos armados, de modo a não perturbar e até mesmo enfraquecer os mesmos, comprometendo a segurança estrutural da barragem. Por outro lado, a inserção de um dispositivo de caudal ecológico obriga ao reforço da estrutura da barragem nesse local.

7.4.5. ASPECTOS HIDRÁULICOS

7.4.5.1. Órgãos de Segurança e Exploração

As barragens encontram-se dotadas de órgãos de segurança, compreendendo os descarregadores de cheia e as descargas de fundo, que constituem os dispositivos de segurança da barragem, permitindo, respectivamente, evacuar os caudais de cheia e esvaziar a albufeira.

De acordo com a capacidade de vazão destes elementos e a cota de tomada de água dos mesmos, poderá ser possível aproveitar algum dos dispositivos para lançamento de caudais ecológicos. No entanto, os descarregadores de cheia, por vezes, não são controlados (situando-se a sua soleira à cota do NPA) e, outras vezes, apresentam órgãos de regulação de caudais (comportas) que não permitem uma regulação suficientemente fina de modo a cobrir a gama de caudais ecológicos a descarregar. Mesmo que fosse possível utilizar pequenas aberturas dos órgãos de controlo, a sua constante utilização iria dar origem a graves problemas de manutenção dos equipamentos. Não faz portanto sentido aproveitar estes órgãos de descarga para a descarga de caudais ecológicos.

Relativamente às descargas de fundo a sua utilização encontra-se bastante limitada à qualidade da água ao nível da sua tomada de água, que usualmente é bastante inferior à desejável para ser utilizada na descarga de caudal ecológico, devido a processos de eutrofização. Ainda assim, caso se verifique que esta qualidade é aceitável (geralmente em barragens de pequena altura ou em que a renovação das águas na albufeira é considerável), poderá pensar-se em aproveitar este órgão de segurança da barragem. A solução, neste caso, poderá passar por uma picagem na descarga de fundo, com o diâmetro e os dispositivos de regulação do caudal que se entenderem adequados.

Por fim, referindo as passagens para peixes, que constitui um órgão de exploração da barragem, poderá ser possível utilizar estes dispositivos para transpor o caudal ecológico, se a bacia mais a montante deste dispositivo se encontrar a uma cota e com caudais compatíveis com as duas utilizações. No entanto, neste tipo de dispositivos a regulação dos caudais poderá constituir um aspecto de difícil resolução. Como tal existem casos em que se complementa o caudal que passa pela passagem de peixes (que pode garantir por si só o caudal ecológico mínimo a garantir) com um circuito de caudal ecológico.

7.4.5.2. Dissipação da Energia do Escoamento do Dispositivo de Caudal Ecológico

Na maioria dos casos este factor não é determinante, na medida em que os caudais ecológicos lançados são de pequeno valor, especialmente quando comparados com os evacuados aquando da ocorrência de cheias. Frequentemente, a restituição dos dispositivos de caudal ecológico situa-se no local de impacto dos caudais de cheia lançados pelos descarregadores. Sendo a energia do escoamento dos caudais ecológicos bastante reduzida nem sempre é necessária uma estrutura de dissipação de energia, criada especificamente para estes caudais. De qualquer modo, caso esta condição não se verifique, a protecção do leito do rio na zona da restituição poderá constituir uma alternativa. Outra possibilidade passa por definir o circuito de modo a que a restituição dos caudais seja efectuada para a bacia de dissipação de cheias, caso esta exista.

7.4.6. EQUIPAMENTOS DE CONTROLO

Um aspecto intimamente ligado ao caudal a dispensar para jusante do aproveitamento relaciona-se com os órgãos de controlo dos caudais. Ainda que não exista legislação específica, pela experiência retirada da operação de outros dispositivos de descarga como as descargas de fundo, é aconselhável a existência de pelo menos dois órgãos de obturação, um de serviço e outro de segurança.

O tipo de dispositivos a escolher depende principalmente do posicionamento dos mesmos no circuito hidráulico, da gama de caudais e do tipo de regulação que se pretende.

O regime de caudais a descarregar é de grande importância na escolha do dispositivo de controlo dos mesmos. A preferência por uma comporta ou uma válvula dependerá da gama de caudais considerados, bem como da configuração do circuito e do regime de escoamento observado ao longo deste.

7.4.7. FACTORES AMBIENTAIS

7.4.7.1. Caudais

Os caudais ecológicos são geralmente de valor bastante reduzido quando comparados com os lançados por outros órgãos de descarga. Deste modo, os diâmetros necessários para os circuitos hidráulicos destes dispositivos são, regra geral, de pequena dimensão, variando geralmente entre alguns decímetros e 1 ou 2 metros, consoante a ordem de grandeza do valor do caudal. Por outro lado, a variabilidade de caudais ao longo do ano também é um factor a ter em atenção, de modo a escolher um dispositivo de regulação de caudais, cujo funcionamento cubra a gama de caudais pretendidos.

7.4.7.2. Qualidade da Água na Albufeira

Tal como já foi referido anteriormente, a qualidade da água na albufeira apresenta-se como um factor decisivo no que diz respeito à tomada de água do dispositivo de caudal ecológico. Aspectos como o estado da água, a temperatura, o teor de oxigénio dissolvido ou o seu grau de poluição são ponderados de modo a perceber a qualidade da água a diferentes cotas, garantindo deste modo a utilização de água com características adequadas à sobrevivência dos ecossistemas a jusante.

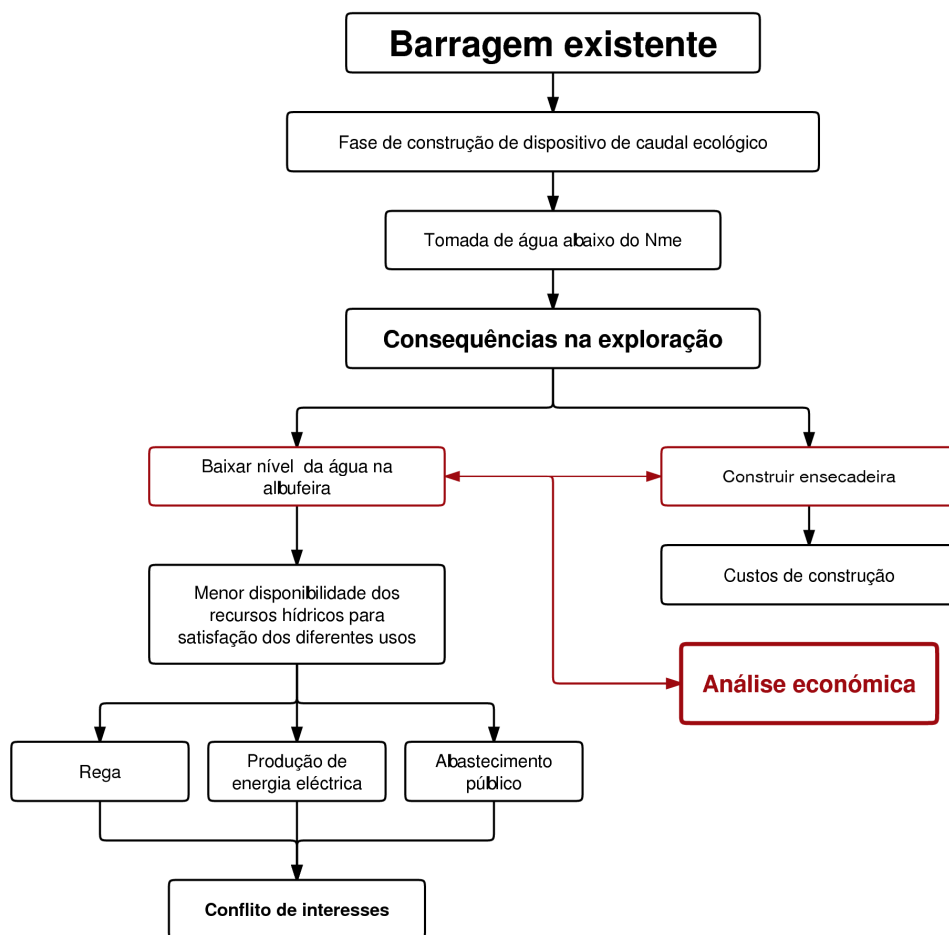
7.4.7.3. Cota da Tomada de Água

Tal como foi abordado no ponto anterior, a cota da tomada de água do dispositivo de caudal ecológico está estreitamente relacionada com a qualidade da água que se pretende lançar para jusante. Não são de descurar, no entanto, aspectos relacionados com as próprias características da barragem, tanto no que diz respeito à sua geometria, com a aspectos construtivos e a condicionantes de cariz operacional.

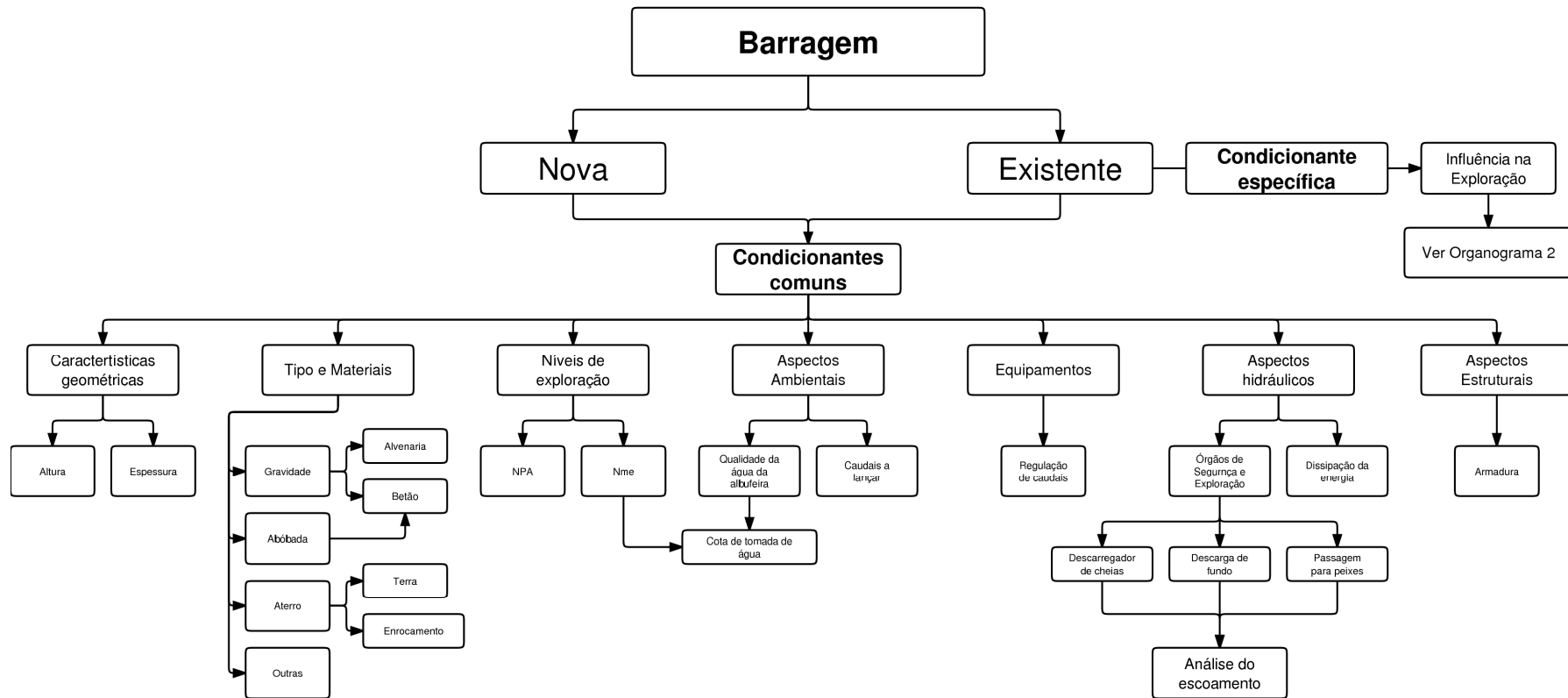
7.5. CONDICIONANTE ESPECÍFICA: BARRAGEM EXISTENTE – A INFLUÊNCIA DA CONSTRUÇÃO DO DISPOSITIVO DE CAUDAL ECOLÓGICO NA EXPLORAÇÃO DO APROVEITAMENTO

As barragens são construídas com um ou mais objectivos, desde a produção de energia eléctrica e a derivação para outras albufeiras, ao abastecimento e à rega. Se a barragem já existir, as consequências de baixar o nível da albufeira para construir o dispositivo de caudal ecológico poderão passar por uma grande perda em termos financeiros, visto que a disponibilidade dos recursos hídricos para satisfazer os diferentes usos é reduzida. Este aspecto poderá também traduzir-se em alguns conflitos a nível social. Nestes casos, é conveniente adoptar soluções simples, eficazes, de fácil e rápida execução. O

recurso à pré-fabricação poderá ser uma alternativa, isto é, a construção e montagem do dispositivo ser independente da sua colocação na barragem, possibilitando uma maior flexibilidade e adaptabilidade ao regime de exploração. Por outro lado, a construção de ensecadeiras a montante da zona que vai sofrer a intervenção poderá ser uma alternativa viável, ainda que os custos de construção que lhe estão associados possam ser elevados. Surge assim a necessidade de realizar uma análise económica de forma a identificar a solução mais adequada.



Organograma 2: Consequências da inserção de um dispositivo de caudal ecológico e possibilidades de resolução do problema



Organograma 1: Condicionantes a ter em atenção na concepção de dispositivos de caudal ecológico.

8

CONCLUSÕES

Actualmente a preocupação com a temática dos caudais ecológicos tem vindo a crescer, incentivando o desenvolvimento de soluções que permitam ultrapassar este problema. A criação de um circuito hidráulico que permita o lançamento dos caudais ecológicos para jusante da barragem, constitui, cada vez mais, uma realidade incontornável para salvaguarda dos ecossistemas nos troços de rio afectados pela sua construção.

No decorrer da realização desta dissertação foi muito importante o conhecimento das soluções adoptadas no Alto Ceira e em Pedrógão, pois tal permitiu obter um primeiro contacto com o problema e entender algumas particularidades que influenciam a concepção dos dispositivos de caudal ecológico. Foram aqui clarificados aspectos como o valor dos caudais a descarregar em comparação com os de outras estruturas hidráulicas, a configuração dos circuitos propriamente ditos, a influência dos níveis de exploração, a necessidade de integrar dispositivos de controlo dos caudais e a importância de compatibilizar e integrar as soluções no conjunto do aproveitamento.

O estudo posterior das barragens do Alto Cávado, Paradela, Salamonde e Vilarinho das Furnas e a procura de soluções para cada uma constituiu um desafio ímpar, na medida em que possibilitou o desenvolvimento de competências, num ambiente multidisciplinar, que envolveu aspectos hidráulicos, ambientais, estruturais e mecânicos. O aprofundamento do conhecimento das várias condicionantes, a concepção de potenciais soluções e o dimensionamento dos respectivos circuitos hidráulicos constituíram as questões mais marcantes.

Por um lado, a barragem do Alto Cávado, de baixa altura, em betão, com um pequeno desnível entre os NmE e o NPA permitiu perspectivar, para além da perfuração da própria barragem, a potencial utilização de um sifão, alternativa um pouco fora do comum.

Por outro lado, Paradela, uma grande barragem construída em enrocamento, com muitas especificidades no que respeita à tipologia da barragem e ao regime de exploração, exigiu uma abordagem diferente, de modo a dar resposta a todas as condicionantes. De entre as hipóteses levantadas para esta barragem, a que se afigurou mais favorável acabou por ser a da escavação de uma galeria sob a mesma, ainda que as dificuldades técnicas de execução da obra possam resultar também no abandono desta possibilidade.

Na barragem de Paradela, tal como na de Salamonde, foi estudada a possibilidade de incorporar o dispositivo de caudal ecológico no novo descarregador de cheias. No entanto, e uma vez que a cota a que este dispositivo está implantado se situa acima do NmE de cada uma das barragens, foi necessário recorrer a uma metodologia que verificasse, com base nos registos históricos de níveis da albufeira, qual a percentagem de tempo em que se garantiria, para estas soluções, os caudais ecológicos a jusante

da barragem. Da análise dos gráficos construídos concluiu-se que, em Paradela, esta solução não seria adequada, devido à baixa percentagem de tempo em que os caudais ecológicos seriam garantidos em consequência do regime de exploração da barragem em questão, que decorre da elevada diferença entre o NPA e o NmE. Em Salamonde, pelo contrário, a incorporação do dispositivo de caudal ecológico no novo descarregador de cheias revelou-se muito favorável devido à pequena variabilidade dos níveis na albufeira, que se encontram, quase sempre, perto do NPA. Daqui se infere que o regime de exploração de uma barragem pode influenciar fortemente a cota da tomada de água de um dispositivo de caudal ecológico.

Ainda relativamente a Salamonde, e também a Vilarinho das Furnas equacionou-se uma solução que utiliza duas tomadas de água, uma a nível superior, que garante, na maior parte do tempo (definido por uma percentagem – por exemplo, 90 ou 95%), o lançamento de caudais ecológicos e uma a nível inferior (abaixo do NmE) utilizada em situações excepcionais. Esta solução, no entanto, para além de mais cara, não levará, muito provavelmente, a uma melhoria considerável das condições ecológicas a jusante da barragem. Será portanto mais simples e económico, tanto ao nível dos equipamentos, como ao nível hidráulico, adoptar apenas uma tomada de água a uma cota adequada. Não é de descartar, no entanto, a utilização de mais que uma tomada de água noutras situações em que se justifique tal atitude.

Seguidamente, a procura de soluções para o dispositivo de caudal ecológico da barragem do Foz Tua constituiu uma maior ligação à fase de projecto propriamente dita, caracterizada não só pelo acesso a uma solução mais pormenorizada elaborada pela EDP, mas também por se tratar de uma nova barragem, em que o desafio passou por integrar o dispositivo no conjunto da barragem. A flexibilidade, nestes casos, é consideravelmente maior, permitindo dar resposta com maior facilidade às diferentes exigências. Para além da concepção adoptada pela EDP, apresentou-se uma análise crítica à mesma, identificando-se vantagens e desvantagens, em termos de concepção e facilidade de execução. Estas dizem respeito, principalmente, a aspectos hidráulicos (nomeadamente a não afectação de outros órgãos de descarga e a minimização de perdas de carga), ao planeamento (uma solução integrada pode apresentar maior complexidade resultando em planos de betonagem mais elaborados) e à integração na própria barragem (solução com conduta incorporada na barragem vs conduta exterior junto ao paramento de jusante).

De todo o exercício de análise e concepção, dimensionamento e ajuste podem tirar-se algumas conclusões finais. Por um lado, a maior facilidade em adaptar dispositivos de caudal ecológico em barragens de betão e, por outro, as dificuldades inerentes à incorporação destes dispositivos em barragens de enrocamento são algumas delas. De facto, as soluções para barragens de betão passam frequentemente pela sua perfuração, devido à relativa facilidade de aplicação desta técnica. Já nas barragens de enrocamento esta possibilidade fecha-se, por um lado, devido à incoerência do material utilizado na sua construção e, por outro, devido à localização da tomada de água, decorrente do regime de exploração da barragem, que poderá obrigar a que a mesma se situe a grandes profundidades (caso de Paradela).

Outro aspecto a ter em atenção prende-se com eventuais intervenções a realizar na barragem, em que poderá ser possível aproveitar os trabalhos para, simultaneamente, inserir o dispositivo de caudal ecológico. Esta questão colocou-se precisamente nas barragens de Paradela e Salamonde, tal como foi referido anteriormente.

A metodologia geral de análise apresentada nesta dissertação constitui um primeiro passo na concepção de dispositivos de caudal ecológico, reunindo e sistematizando um grande número de factores inerentes à sua concepção, procurando facilitar a tarefa indicada e servir como guia de futuras concepções. Contudo, esta metodologia não pode ser entendida de forma rígida, exigindo-se uma certa flexi-

bilidade de análise. De facto, a complexidade resultante da multiplicidade de factores associados a cada barragem em particular dificulta o processo de decisão, uma vez que envolve um conjunto alargado de variáveis.

Os factores identificados nesta metodologia relacionam-se, genericamente com as características geométricas e o tipo das barragens, os níveis de exploração das mesmas, os aspectos hidráulicos, os estruturais e os ambientais, os equipamentos de segurança e controlo dos caudais, bem como os equipamentos destinados à construção do próprio dispositivo.

A análise económica de várias soluções surge igualmente na metodologia, de forma mais ou menos explícita, reforçando-se a sua indispensabilidade. Outro aspecto identificado relaciona-se com a importância de incorporar os dispositivos de caudal ecológico desde as fases de planeamento e projecto.

Sugere-se que em futuros trabalhos se procure aperfeiçoar a metodologia identificada, efectuando-se uma abordagem económica do problema, distinguindo-se entre novas barragens e barragens existentes. Enquanto nas novas barragens o estudo económico recairá, principalmente, sobre o custo de construção de cada solução, em barragens existentes este aspecto terá que ter em conta as consequências no regime de exploração da barragem na fase de construção do dispositivo. Outro aspecto a estudar prende-se com a possibilidade de construção de centrais mini-hídricas pé-de-barragem para aproveitar o caudal ecológico descarregado, em situações em que tal se justifique, nomeadamente quando a ordem de grandeza dos valores do caudal e da queda disponíveis são suficientes para dar retorno ao investimento efectuado na construção da central. O estudo de outros casos poderá ser igualmente uma mais-valia no enriquecimento da metodologia.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, M. H., Bernardo, J. M. (2002). *Caudais ecológicos em Portugal*. INAG, Lisboa.
- Aqualogus. *Aproveitamento Hidroeléctrico de Canedo*. Lisboa.
- Aqualogus. *Aproveitamento Hidroeléctrico de Vilar do Monte*. Lisboa.
- Aqualogus (2010). *Estudos ambientais para determinação de regime de caudais ecológicos das barragens de Alto Rabagão, Venda Nova, Alto Cávado, Paradela, Salamonde, Caniçada e Vilarinho das Furnas (Lote A)*. Lisboa.
- Arthington, A. H., King, J.M., O’Keeffe, J. H., Bunn, S. E., Day, J. A., Pusey, B. J., Bludhorn, D. R., Tharme, R. (1992). *Development of an holistic approach for assessing environmental flow requirements of riverine ecosystems*. Proceedings of an International Seminar and Workshop on Water Allocation for the Environment. (Pigram, J. J., Hooper, B. P., eds.), Novembro de 1991, Centre for Water Allocation for the Environment, Armidale, Australia.
- Bureau of Reclamation (1987). *Design of Small Dam*. Water Resources Technical Publication. Estados Unidos da América.
- Dyson, M., Bergkamp, G., Scanlon, J. (2007). *Fluxo – Elementos essenciais de fluxos ambientais*. UICN, Gland, Suíça.
- EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006a). *Barragem de Paradela Controlo da segurança operacional Revisão do estudo das cheias e análise da adequação dos órgãos de descarga*.
- EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006b). *Barragem de Salamonde Controlo da segurança operacional Revisão do estudo das cheias e análise da adequação dos órgãos de descarga*.
- EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006c). *Barragem de Vilarinho das Furnas Controlo da segurança operacional Revisão do estudo das cheias e análise da adequação dos órgãos de descarga*.
- EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2006d). *Barragem do Alto Cávado Controlo da segurança operacional Revisão do estudo das cheias e análise da adequação dos órgãos de descarga*.
- EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2007). *Aproveitamento Hidroeléctrico de Santa Luzia – Nova Barragem do Alto Ceira – Projecto*. Caixa 1. Volumes 1, 2 e 3.
- EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. (2008). *Aproveitamento Hidroeléctrico de Foz Tua. Estudo Prévio*. Caixa 1. Volumes 1 e 2.
- EDP (2010). http://www.a-nossa-energia.edp.pt/centros_produtores/empreendimento_type.php?e_type=nb. Data de acesso: 25/06/2010
- EDP Produção EM (2003a). *Barragem de Salamonde Estudo das ondas de Inundação*
- EDP Produção EM (2003b). *Barragem de Vilarinho das Furnas Estudo das ondas de Inundação*
- EDP Produção EM (2004a). *Barragem de Paradela Estudo das ondas de Inundação*
- EDP Produção EM (2004b). *Barragem do Alto Cávado Estudo das ondas de Inundação*
- González del Tánago, M., García de Jalón, D.. (1995). *Restauración de ríos y riberas*. Fundación del Conde del Valle de Salazar, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Espanha.
- HIDRORUMO – Projecto e Gestão, S. A. (1999). *Aproveitamento Hidroeléctrico do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva – Escalão de Pedrógão – Projecto Base*. Volumes 1, 2A e 2B.

Larrabeiti, I. E., Nieto, N. R., Fernández-Gago, R. del H. *A dams-targeted environmental enhancement: hydroelectric stations driven by ecological flows*. Dams and Reservoirs, Societies and Environment in the 21st Century. (Berga, L. Buil, J.M., Bofill, E., De Cea, J. C., Garcia Perez, J. A., Mañueco, G., Polimon, J., Soriano, A., eds.), 18 de Junho de 2006, Barcelona, Espanha, 1235-1242, Taylor & Francis plc, Londres, Reino Unido.

Levin, L. (1968). *Formulaire des conduites forcée oléoducs et conduits d'aération*. DUNOD, Paris, França.

Montero, J. A. (2007). *El Método del Caudal Básico para la determinación de Caudales de Mantenimiento – Aplicación a la Cuenca del Ebro*. Dissertação de Doutoramento, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria – Universidad de Lleida, Espanha.

Osugi, T., Noguchi, S., Maeyama, Y., Kumagai, K. (ano). *A lot of approaches for restoracion of natural environment in the down-stream river of dams in Japan*. Vingt Torisième Congrès Des Grands Barrages, Maio de 2009, Brasília.

Portela, M. (2004). *Caudais ecológicos em pequenos aproveitamentos hidroelétricos: comparação de métodos de definição com base em dois casos de estudo*. 7º Congresso da Água. 8 a 12 de Março de 2004, Lisboa.

REN – Rede Eléctrica Nacional, S. A. (2002). *Hidroelectricidade em Portugal – memória e desafio*. Lisboa.

Simões, I. M. (1997). *Pioneiros da Electricidade em Portugal e Outros Estudos*. EDP- Gabinete de Comunicação. Lisboa.

Sousa, E. R. (2001). *Sistemas de Adução*. Instituto Superior Técnico. Lisboa.

Xerez, C. (1951). *Aproveitamentos Hidroelétricos no País – Evolução e Estado Actual*. Separata da Técnica – Revista de Engenharia dos Alunos do IST. Lisboa.

Vasquez, A. J. F. (1990). *Caracterização Geral do Aproveitamento Hidroelétrico do Rio Cávado e seus Afluentes*. Seminário sobre Planeamento e Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cávado. Braga.

Alqueva (2010). <http://www.alqueva.com/historia.html>. Data de acesso: 25/06/2010.

Blogspot (2010). http://4.bp.blogspot.com/_ZBRatS3NRSI/Ss-qak0QkJI/AAAAAAAAAZY/uOBMG2AQjBw/s1600-h/PORTODEMOUROS11.jpg. Data de acesso: 08/05/2010.

Câmara Municipal de Boticas (2010). <http://www.cm-boticas.pt/noticias/169/barragemRioBeca.jpg>. Data de acesso: 10/07/2010

CNPGB (2010). <http://cnpqb.inag.pt/>. Data de acesso: vários acessos desde 06/04/2010.

Flickr (2010). <http://www.flickr.com/photos/63867805@N00/2484259650/>. Data de acesso: 08/05/2010.

Seprem (2010a). http://www.seprem.es/presas_f/FOTOS/00845f1.jpg. Data de acesso: 08/05/2010.

Seprem (2010b). http://www.seprem.es/presas_f/FOTOS/00325f2.jpg. Data de acesso: 08/05/2010.

Servicios3.mma.es (2010).

http://servicios3.mma.es/gahla/rec_hid/inv_presas/consultas/fotos.jsp?TPRESA=BARRIE DE LA MAZA. Data de acesso: 11/05/2010.

Wikipedia (2010). <http://en.wikipedia.org/wiki/Syphon>. Data de acesso: 15/05/2010

http://www.aqualogus.pt/referencias/ref3_2listproj.php?areaid=7&projid=59. Data de acesso: 10/07/2010.

http://www.attv.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=29:barragem-do-rio-beca-venceu-premio-internacional-small-hydro-award&catid=9:boticas&Itemid=11. Data de acesso: 10/07/2010

http://www.deg.ufpa.br/setores/engenharia_agua_solo/disciplinas/eng_187/aulas%20praticas/2.pdf. Data de acesso: 10/05/2010.

<http://www.erhard.de/index.php?Home-Erhard>. Data de acesso: 02/06/2010.

http://www.nastt.org/store/technical_papersPDF/153.pdf. Data de acesso: 08/05/2010.

<http://www.aprh.pt/congressoagua2004/PDF/75.PDF>. Data de acesso: 20/03/2010

ANEXOS

ANEXO A

ÍNDICE GERAL

A.1. Ábacos Utilizados na Determinação das Perdas de Carga – Levin (1968)

A.1.1. Perdas de Carga na Entrada

A.1.2. Perdas de Carga Associadas a reduções da secção

A.1.3. Perdas de Carga em Curvas

A.1.4. Perdas de Carga em Bifurcações

A.2. Cálculo das Perdas de Carga Localizadas

A.2.1. Alto Cávado – Solução 1a

A.2.2. Alto Cávado – Solução 2b

A.2.3. Paradela – Solução 2

A.2.4. Salamonde – Solução 1

A.2.5. Salamonde – Solução 3

A.2.6. Vilarinho das Furnas – Solução 2

ÍNDICE DE ÁBACOS

Ábaco 1: Perda de carga em entradas com os bordos arredondados.

Ábaco 2: Perda de carga em reduções de secção bruscas.

Ábaco 3: Perda de carga em curvas para $R/D=10$.

Ábaco 4: Perda de carga em curvas. Coeficiente correctivo.

Ábaco 5: Perda de carga em bifurcações.

ÍNDICE DE QUADROS

- Quadro 1: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 1a da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 2: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 1a da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 3: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 1a da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 4: Cálculo da perda de carga na transição da solução 1a da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 5: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 1a da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 6: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 1a da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 7: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 2b da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 8: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 2b da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 9: Cálculo da perda de carga na transição da solução 2b da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 10: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 2b da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 11: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 2b da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 12: Cálculo da perda de carga na curva 3 da solução 2b da barragem do Alto Cávado.
- Quadro 13: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 2 da barragem do Paradela.
- Quadro 14: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 2 da barragem do Paradela.
- Quadro 15: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 2 da barragem do Paradela.
- Quadro 16: Cálculo da perda de carga na transição da solução 2 da barragem do Paradela.
- Quadro 17: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 1 da barragem de Salamonde.
- Quadro 18: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 1 da barragem de Salamonde.
- Quadro 19: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 1 da barragem de Salamonde.
- Quadro 20: Cálculo da perda de carga na transição da solução 1 da barragem de Salamonde.
- Quadro 21: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 1 da barragem de Salamonde.
- Quadro 22: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 1 da barragem de Salamonde.
- Quadro 23: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 3 da barragem de Salamonde.
- Quadro 24: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 3 da barragem de Salamonde.
- Quadro 25: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 3 da barragem de Salamonde.
- Quadro 26: Cálculo da perda de carga na transição da solução 3 da barragem de Salamonde.
- Quadro 27: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 3 da barragem de Salamonde.
- Quadro 28: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 3 da barragem de Salamonde.
- Quadro 29: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 2 da barragem de Vilarinho.
- Quadro 30: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 2 da barragem de Vilarinho.
- Quadro 31: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Quadro 32: Cálculo da perda de carga na transição da solução 2 da barragem de Vilarinho.

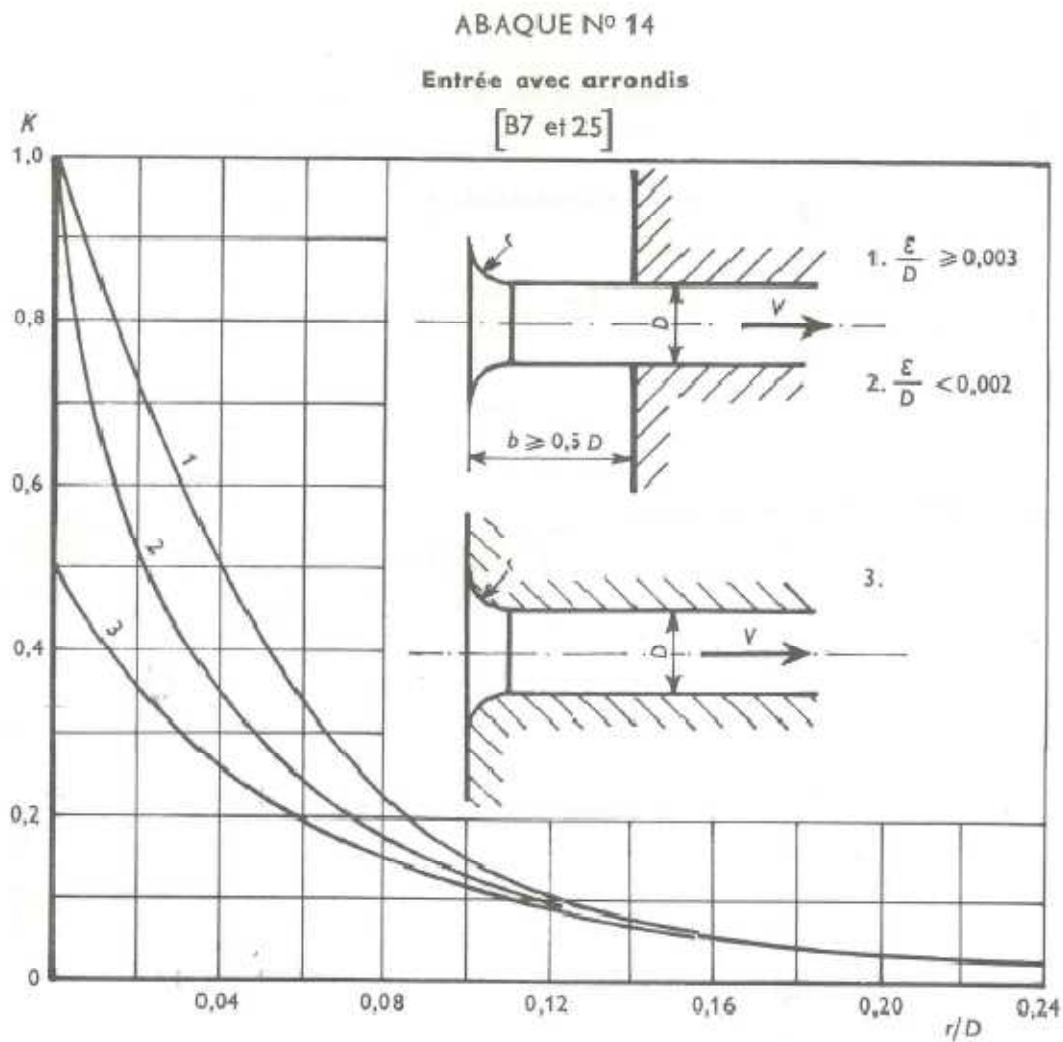
Quadro 33: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Quadro 34: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Quadro 35: Cálculo da perda de carga na bifurcação da solução 2 da barragem de Vilarinho.

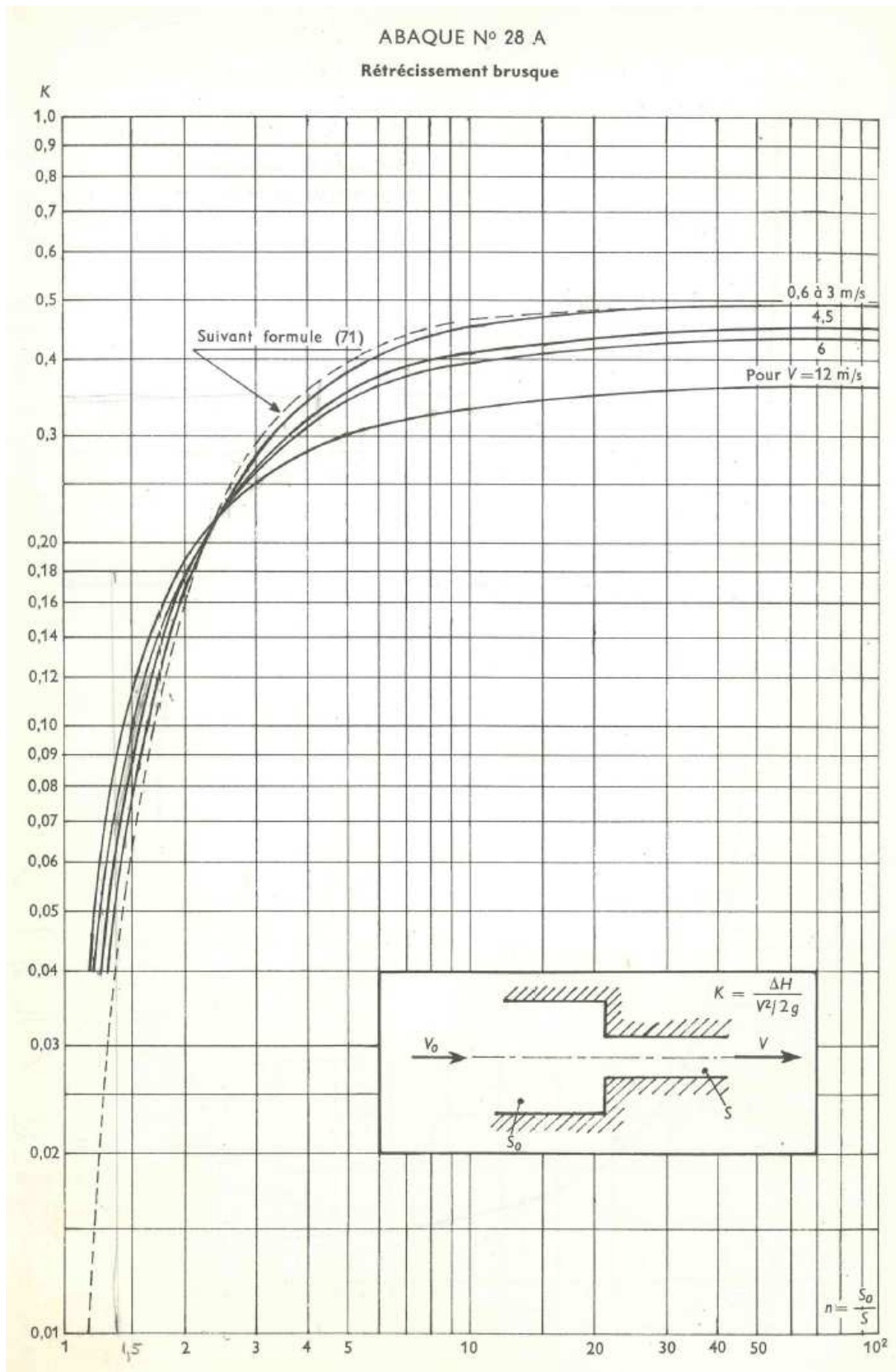
A.1. ÁBACOS UTILIZADOS NA DETERMINAÇÃO DAS PERDAS DE CARGA – LEVIN (1968)

A.1.1. PERDAS DE CARGA NA ENTRADA



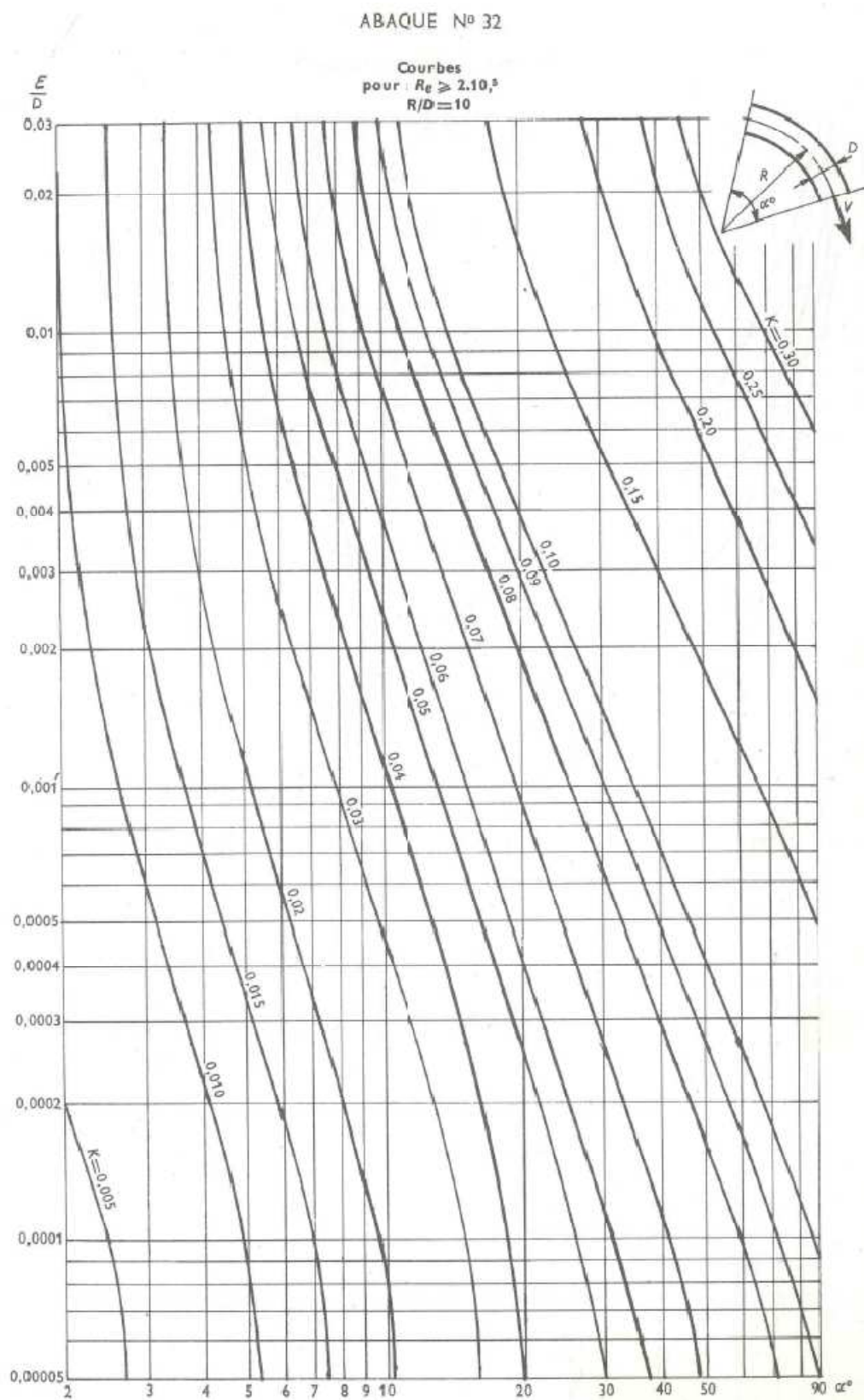
Ábaco 1: Perda de carga em entradas com os bordos arredondados.

A.1.2. PERDAS DE CARGA ASSOCIADAS A REDUÇÕES DA SECÇÃO

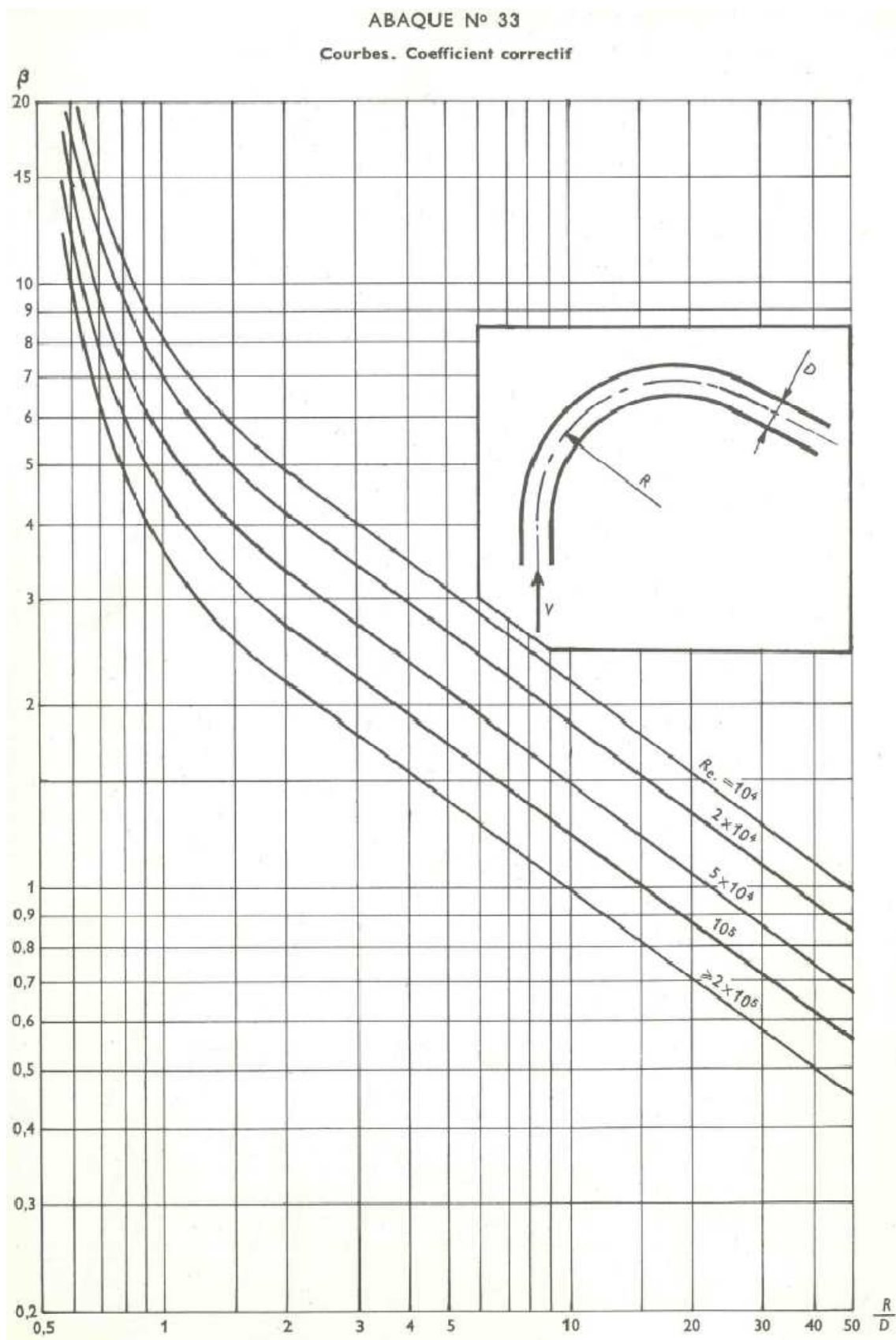


Ábaco 2: Perda de carga em reduções de secção bruscas.

A.1.3. PERDAS DE CARGA EM CURVAS

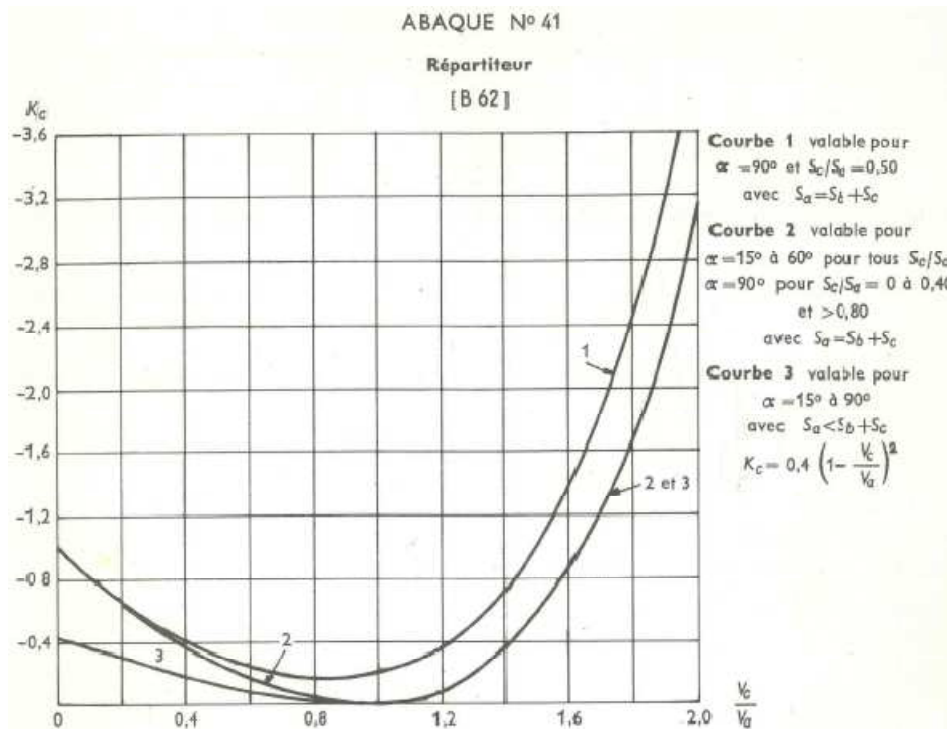


Ábaco 3: Perda de carga em curvas para $R/D=10$.



Ábaco 4: Perda de carga em curvas. Coeficiente correctivo.

A.1.4. PERDAS DE CARGA EM BIFURCAÇÕES



Ábaco 5: Perda de carga em bifurcações.

A.2. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

A.2.1. ALTO CÁVADO – SOLUÇÃO 1A

Quadro 1: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 1a da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D_a	n/D_a	Curva	r	r/D_a	K
Entrada	0,75	0,002	2	0,0375	0,05	0,30

Quadro 2: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 1a da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	K_d	K_f	p_g	L_g (m)	b_g (m)	$f(L_g/b_g)$	θ (°)	K
Grelha	1,20	0,51	0,30	0,075	0,04	13,6	90	1,21

Quadro 3: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 1a da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	l_r (m)	p_r (m)	l_r/p_r	S (m ²)	b_r (m)	σ	θ (°)	K
Ranhura	0,25	0,15	1,67	0,375	2,0	1,17	90	0,012

Quadro 4: Cálculo da perda de carga na transição da solução 1a da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	$S_0 \text{ (m}^2\text{)}$	$S \text{ (m}^2\text{)}$	S_0/S	$U \text{ (m/s)}$	K_b	$L_d \text{ (m)}$	$\tan(\theta_{eff}/2)$	$f(\theta_{eff})$	α_1	α_2	K_{trans}	K
Transição	0,375	0,071	5,3	5,0	0,06	3,0	0,10	0,19	1	1	0,13	0,04

Quadro 5: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 1a da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D	n/D	$\theta \text{ (}^\circ\text{)}$	$R_{adopt} \text{ (m)}$	R/D	K
Curva 1	0,3	0,00053	57	3	10	0,11

Quadro 6: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 1a da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D	n/D	$\theta \text{ (}^\circ\text{)}$	$R_{adopt} \text{ (m)}$	R/D	K
Curva 2	0,3	0,00053	57	3	10	0,11

A.2.2. ALTO CÁVADO – SOLUÇÃO 2B

Quadro 7: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 2b da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D_a	n/D_a	Curva	r	r/D_a	K
Entrada	0,70	0,0022	1-2	0,035	0,05	0,35

Quadro 8: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 2b da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	K_d	K_f	p_g	$L_g \text{ (m)}$	$b_g \text{ (m)}$	$f(L_g/b_g)$	$\theta \text{ (}^\circ\text{)}$	K
Grelha	1,20	0,51	0,30	0,075	0,04	13,6	90	1,21

Quadro 9: Cálculo da perda de carga na transição da solução 2b da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	$S_0 \text{ (m}^2\text{)}$	$S \text{ (m}^2\text{)}$	S_0/S	$U \text{ (m/s)}$	K_b	$L_d \text{ (m)}$	$\tan(\theta/2)$	$f(\theta)$	K
Transição	0,375	0,126	3,1	2,8	0,27	1,0	0,15	0,30	0,08

Quadro 10: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 2b da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D	n/D	$\theta \text{ (}^\circ\text{)}$	$R_{adopt} \text{ (m)}$	R/D	K
Curva 1	0,4	0,0004	90	4	10	0,14

Quadro 11: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 2b da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D	n/D	$\theta \text{ (}^\circ\text{)}$	$R_{adopt} \text{ (m)}$	R/D	K
Curva 2	0,4	0,0004	57	4	10	0,11

Quadro 12: Cálculo da perda de carga na curva 3 da solução 2b da barragem do Alto Cávado.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K
Curva 3	0,4	0,0004	57	4	10	0,11

A.2.3. PARADELA – SOLUÇÃO 2

Quadro 13: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 2 da barragem do Paradela.

Singularidade	D_a	n/D_a	Curva	r	r/D_a	K
Entrada	1,2	0,001	2	0,048	0,04	0,35

Quadro 14: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 2 da barragem do Paradela.

Singularidade	K_d	K_f	p_g	L_g (m)	b_g (m)	$f(L_g/b_g)$	θ (°)	K
Grelha	1,20	0,51	0,30	0,15	0,07	14,0	90	1,25

Quadro 15: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 2 da barragem do Paradela.

Singularidade	l_r (m)	p_r (m)	l_r/p_r	S (m ²)	b_r (m)	σ	θ (°)	K
Ranhura	0,30	0,25	1,20	0,84	3,1	1,09	90	0,004

Quadro 16: Cálculo da perda de carga na transição da solução 2 da barragem do Paradela.

Singularidade	S_0 (m ²)	S (m ²)	S_0/S	U (m/s)	K_b	L_d (m)	$\tan(\theta_{eff}/2)$	$f(\theta_{eff})$	α_1	α_2	K_{trans}	K
Transição	0,84	0,283	3,0	2,3	0,28	1,0	0,22	0,47	1	1	0,21	0,06

A.2.4. SALAMONDE – SOLUÇÃO 1

Quadro 17: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 1 da barragem de Salomonde.

Singularidade	D_a	n/D_a	Curva	r	r/D_a	K
Entrada	1,45	0,001	2	0,073	0,05	0,30

Quadro 18: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 1 da barragem de Salomonde.

Singularidade	K_d	K_f	p_g	L_g (m)	b_g (m)	$f(L_g/b_g)$	θ (°)	K
Grelha	1,20	0,51	0,30	0,15	0,07	14,0	90	1,25

Quadro 19: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 1 da barragem de Salomonde.

Singularidade	l_r (m)	p_r (m)	l_r/p_r	S (m ²)	b_r (m)	σ	θ (°)	K
Ranhura	0,30	0,25	1,20	1,45	3,9	1,05	90	0,001

Quadro 20: Cálculo da perda de carga na transição da solução 1 da barragem de Salomonde.

Singularidade	S_0 (m ²)	S (m ²)	S_0/S	U (m/s)	K_b	L_d (m)	$\tan(\theta_{eff}/2)$	$f(\theta_{eff})$	α_1	α_2	K_{trans}	K
Transição	1,45	0,283	5,1	5,1	0,34	1,0	0,38	0,95	1	1	0,62	0,21

Quadro 21: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 1 da barragem de Salomonde.

Singularidade	Ábaco	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K ($R/D=10$)	β	K
Curva 1	32 e 33	0,6	0,00027	90	4,8	8	0,12	1,2	0,14

Quadro 22: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 1 da barragem de Salomonde.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K ($R/D=10$)	β	K
Curva 2	0,6	0,00027	90	1,2	2	0,12	2,2	0,26

A.2.5. SALAMONDE – SOLUÇÃO 3

Quadro 23: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 3 da barragem de Salomonde.

Singularidade	D_a	n/D_a	Curva	r	r/D_a	K
Entrada	1,45	0,001	2	0,073	0,05	0,30

Quadro 24: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 3 da barragem de Salomonde.

Singularidade	K_d	K_i	p_g	L_g (m)	b_g (m)	$f(L_g/b_g)$	θ (°)	K
Grelha	1,20	0,51	0,30	0,15	0,07	14,0	90	1,25

Quadro 25: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 3 da barragem de Salomonde.

Singularidade	l_r (m)	p_r (m)	l_r/p_r	S (m ²)	b_r (m)	σ	θ (°)	K
Ranhura	0,30	0,25	1,20	1,45	3,9	1,05	90	0,001

Quadro 26: Cálculo da perda de carga na transição da solução 3 da barragem de Salomonde.

Singularidade	S_0 (m ²)	S (m ²)	S_0/S	U (m/s)	K_b	L_d (m)	$\tan(\theta_{eff}/2)$	$f(\theta_{eff})$	α_1	α_2	K_{trans}	K
Transição	1,45	0,283	5,1	5,1	0,34	1,0	0,38	0,95	1	1	0,62	0,21

Quadro 27: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 3 da barragem de Salamonde.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K ($R/D=10$)	β	K
Curva 1	0,6	0,00027	90	3,0	5,0	0,12	1,4	0,17

Quadro 28: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 3 da barragem de Salamonde.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K ($R/D=10$)	β	K
Curva 2	0,6	0,00027	90	3,0	5,0	0,12	1,4	0,17

A.2.6. VILARINHO DAS FURNAS – SOLUÇÃO 2

Quadro 29: Cálculo da perda de carga na entrada da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	D_a	n/D_a	Curva	r	r/D_a	K
Entrada	1,3	0,001	2	0,065	0,05	0,30

Quadro 30: Cálculo da perda de carga na grelha da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	K_d	K_f	p_g	L_g (m)	b_g (m)	$f(L_g/b_g)$	θ (°)	K
Grelha	1,20	0,51	0,30	0,15	0,07	14,0	90	1,25

Quadro 31: Cálculo da perda de carga na ranhura da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	l_r (m)	p_r (m)	l_r/p_r	S (m ²)	b_r (m)	σ	θ (°)	K
Ranhura	0,30	0,25	1,20	1,17	3,5	1,06	90	0,002

Quadro 32: Cálculo da perda de carga na transição da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	S_0 (m ²)	S (m ²)	S_0/S	U (m/s)	K_b	L_d (m)	$\tan(\theta_{eff}/2)$	$f(\theta_{eff})$	α_1	α_2	K_{trans}	K
Transição	1,17	0,196	6,0	5,7	0,36	2,0	0,18	0,38	1	1	0,26	0,09

Quadro 33: Cálculo da perda de carga na curva 1 da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K
Curva 1	0,5	0,0002	90	5	10	0,13

Quadro 34: Cálculo da perda de carga na curva 2 da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	D	n/D	θ (°)	R_{adopt} (m)	R/D	K
Curva 2	0,5	0,0002	90	5	10	0,13

Quadro 35: Cálculo da perda de carga na bifurcação da solução 2 da barragem de Vilarinho.

Singularidade	α (°)	U_a (m/s)	U_b (m/s)	K
Bifurcação	45	5,7	5,8	0,000

ANEXO B

ÍNDICE GERAL

B.1. Níveis na Albufeira de Paradela (data e cota (metros))

B.2. Níveis na Albufeira de Salamonde (data e cota (metros))

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Níveis na albufeira de Paradela entre 1985 e 2006.

Quadro 2: Níveis na albufeira de Salamonde entre 1985 e 2006.

B.1. NÍVEIS NA ALBUFEIRA DE PARADELA (DATA E COTA (METROS))

Quadro 2: Níveis na albufeira de Paradelas entre 1985 e 2006.

1-Jan-85	727,48	21-Fev-85	739,50	13-Abr-85	739,87	3-Jun-85	733,58	24-Jul-85	724,88	13-Set-85	707,40
2-Jan-85	727,25	22-Fev-85	739,40	14-Abr-85	739,77	4-Jun-85	733,72	25-Jul-85	724,49	14-Set-85	706,98
3-Jan-85	727,02	23-Fev-85	739,27	15-Abr-85	739,62	5-Jun-85	734,05	26-Jul-85	724,11	15-Set-85	706,88
4-Jan-85	726,94	24-Fev-85	739,24	16-Abr-85	739,48	6-Jun-85	734,48	27-Jul-85	723,78	16-Set-85	706,49
5-Jan-85	726,99	25-Fev-85	739,19	17-Abr-85	739,34	7-Jun-85	734,59	28-Jul-85	723,64	17-Set-85	706,06
6-Jan-85	726,82	26-Fev-85	739,04	18-Abr-85	739,20	8-Jun-85	734,61	29-Jul-85	723,37	18-Set-85	705,55
7-Jan-85	726,63	27-Fev-85	738,89	19-Abr-85	739,04	9-Jun-85	734,75	30-Jul-85	723,08	19-Set-85	705,10
8-Jan-85	726,38	28-Fev-85	739,33	20-Abr-85	738,87	10-Jun-85	734,86	31-Jul-85	722,77	20-Set-85	704,68
9-Jan-85	726,17	1-Mar-85	739,35	21-Abr-85	738,74	11-Jun-85	734,75	1-Ago-85	722,41	21-Set-85	704,21
10-Jan-85	725,91	2-Mar-85	739,28	22-Abr-85	738,63	12-Jun-85	734,71	2-Ago-85	722,11	22-Set-85	704,00
11-Jan-85	725,64	3-Mar-85	739,33	23-Abr-85	738,46	13-Jun-85	734,56	3-Ago-85	721,70	23-Set-85	703,66
12-Jan-85	725,35	4-Mar-85	739,31	24-Abr-85	738,27	14-Jun-85	734,41	4-Ago-85	721,52	24-Set-85	703,46
13-Jan-85	725,07	5-Mar-85	739,27	25-Abr-85	738,09	15-Jun-85	734,22	5-Ago-85	721,16	25-Set-85	703,24
14-Jan-85	724,74	6-Mar-85	739,19	26-Abr-85	737,94	16-Jun-85	734,26	6-Ago-85	720,81	26-Set-85	703,06
15-Jan-85	724,41	7-Mar-85	739,08	27-Abr-85	737,74	17-Jun-85	734,11	7-Ago-85	720,40	27-Set-85	702,88
16-Jan-85	724,16	8-Mar-85	738,98	28-Abr-85	737,79	18-Jun-85	733,92	8-Ago-85	720,08	28-Set-85	702,66
17-Jan-85	725,99	9-Mar-85	738,83	29-Abr-85	737,64	19-Jun-85	733,71	9-Ago-85	719,77	29-Set-85	702,67
18-Jan-85	726,49	10-Mar-85	738,69	30-Abr-85	737,40	20-Jun-85	733,57	10-Ago-85	719,48	30-Set-85	702,41
19-Jan-85	727,32	11-Mar-85	738,61	1-Mai-85	737,30	21-Jun-85	733,33	11-Ago-85	719,28	1-Out-85	702,14
20-Jan-85	728,35	12-Mar-85	738,43	2-Mai-85	737,15	22-Jun-85	733,17	12-Ago-85	719,11	2-Out-85	701,86
21-Jan-85	730,16	13-Mar-85	738,25	3-Mai-85	736,90	23-Jun-85	733,13	13-Ago-85	718,80	3-Out-85	701,60
22-Jan-85	731,32	14-Mar-85	738,08	4-Mai-85	736,63	24-Jun-85	732,99	14-Ago-85	718,58	4-Out-85	701,42
23-Jan-85	732,19	15-Mar-85	737,92	5-Mai-85	736,37	25-Jun-85	732,77	15-Ago-85	718,40	5-Out-85	701,26
24-Jan-85	732,34	16-Mar-85	737,73	6-Mai-85	736,13	26-Jun-85	732,56	16-Ago-85	718,05	6-Out-85	701,27
25-Jan-85	733,56	17-Mar-85	737,59	7-Mai-85	735,87	27-Jun-85	732,36	17-Ago-85	717,73	7-Out-85	700,98
26-Jan-85	734,16	18-Mar-85	737,47	8-Mai-85	735,61	28-Jun-85	732,16	18-Ago-85	717,42	8-Out-85	700,81
27-Jan-85	734,53	19-Mar-85	737,45	9-Mai-85	735,38	29-Jun-85	731,88	19-Ago-85	717,09	9-Out-85	700,58
28-Jan-85	734,82	20-Mar-85	737,38	10-Mai-85	735,10	30-Jun-85	731,70	20-Ago-85	716,73	10-Out-85	700,27
29-Jan-85	734,88	21-Mar-85	737,55	11-Mai-85	734,83	1-Jul-85	731,43	21-Ago-85	716,39	11-Out-85	700,07
30-Jan-85	734,87	22-Mar-85	738,04	12-Mai-85	734,67	2-Jul-85	731,31	22-Ago-85	716,05	12-Out-85	700,07
31-Jan-85	734,85	23-Mar-85	738,02	13-Mai-85	734,43	3-Jul-85	731,08	23-Ago-85	715,77	13-Out-85	699,99
1-Fev-85	734,81	24-Mar-85	737,97	14-Mai-85	734,15	4-Jul-85	730,85	24-Ago-85	715,38	14-Out-85	699,82
2-Fev-85	734,71	25-Mar-85	738,10	15-Mai-85	733,96	5-Jul-85	730,59	25-Ago-85	715,04	15-Out-85	699,63
3-Fev-85	734,67	26-Mar-85	738,42	16-Mai-85	733,95	6-Jul-85	730,25	26-Ago-85	714,69	16-Out-85	699,43
4-Fev-85	734,60	27-Mar-85	738,50	17-Mai-85	733,89	7-Jul-85	730,06	27-Ago-85	714,30	17-Out-85	699,08
5-Fev-85	734,71	28-Mar-85	738,47	18-Mai-85	733,95	8-Jul-85	729,78	28-Ago-85	713,96	18-Out-85	698,71
6-Fev-85	735,03	29-Mar-85	738,35	19-Mai-85	734,02	9-Jul-85	729,50	29-Ago-85	713,58	19-Out-85	698,41
7-Fev-85	736,35	30-Mar-85	738,54	20-Mai-85	733,93	10-Jul-85	729,18	30-Ago-85	713,15	20-Out-85	698,30
8-Fev-85	739,15	31-Mar-85	738,59	21-Mai-85	733,86	11-Jul-85	728,88	31-Ago-85	712,86	21-Out-85	697,95
9-Fev-85	738,62	1-Abr-85	738,58	22-Mai-85	733,84	12-Jul-85	728,60	1-Set-85	712,50	22-Out-85	697,67
10-Fev-85	738,64	2-Abr-85	738,53	23-Mai-85	733,78	13-Jul-85	728,27	2-Set-85	711,98	23-Out-85	697,33
11-Fev-85	738,62	3-Abr-85	738,43	24-Mai-85	733,48	14-Jul-85	728,01	3-Set-85	711,48	24-Out-85	697,03
12-Fev-85	738,55	4-Abr-85	738,96	25-Mai-85	733,35	15-Jul-85	727,73	4-Set-85	711,04	25-Out-85	696,68
13-Fev-85	738,72	5-Abr-85	740,11	26-Mai-85	733,41	16-Jul-85	727,37	5-Set-85	710,59	26-Out-85	696,55
14-Fev-85	740,18	6-Abr-85	740,13	27-Mai-85	733,56	17-Jul-85	727,07	6-Set-85	710,20	27-Out-85	696,49
15-Fev-85	739,33	7-Abr-85	740,47	28-Mai-85	733,36	18-Jul-85	726,77	7-Set-85	709,83	28-Out-85	696,26
16-Fev-85	739,30	8-Abr-85	740,31	29-Mai-85	733,18	19-Jul-85	726,47	8-Set-85	709,67	29-Out-85	696,06
17-Fev-85	739,58	9-Abr-85	740,21	30-Mai-85	733,04	20-Jul-85	726,16	9-Set-85	709,20	30-Out-85	695,97
18-Fev-85	739,64	10-Abr-85	740,11	31-Mai-85	733,06	21-Jul-85	725,97	10-Set-85	708,79	31-Out-85	695,85
19-Fev-85	739,66	11-Abr-85	740,04	1-Jun-85	733,21	22-Jul-85	725,59	11-Set-85	708,28	1-Nov-85	695,84
20-Fev-85	739,61	12-Abr-85	739,97	2-Jun-85	733,38	23-Jul-85	725,22	12-Set-85	707,78	2-Nov-85	695,67

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

3-Nov-85	695,58	29-Dez-85	713,40	23-Fev-86	727,81	20-Abr-86	726,56	15-Jun-86	726,35	10-Ago-86	715,43
4-Nov-85	696,14	30-Dez-85	713,60	24-Fev-86	728,46	21-Abr-86	727,44	16-Jun-86	726,17	11-Ago-86	715,18
5-Nov-85	697,40	31-Dez-85	713,78	25-Fev-86	729,06	22-Abr-86	727,75	17-Jun-86	725,91	12-Ago-86	714,93
6-Nov-85	698,10	1-Jan-86	715,48	26-Fev-86	730,37	23-Abr-86	728,22	18-Jun-86	725,68	13-Ago-86	714,65
7-Nov-85	698,66	2-Jan-86	716,42	27-Fev-86	731,04	24-Abr-86	728,46	19-Jun-86	725,45	14-Ago-86	714,37
8-Nov-85	698,86	3-Jan-86	717,10	28-Fev-86	731,38	25-Abr-86	728,75	20-Jun-86	725,24	15-Ago-86	714,22
9-Nov-85	700,90	4-Jan-86	717,27	1-Mar-86	731,66	26-Abr-86	728,93	21-Jun-86	725,10	16-Ago-86	714,01
10-Nov-85	701,68	5-Jan-86	717,92	2-Mar-86	732,03	27-Abr-86	729,07	22-Jun-86	725,68	17-Ago-86	713,83
11-Nov-85	701,80	6-Jan-86	718,04	3-Mar-86	732,14	28-Abr-86	729,12	23-Jun-86	725,86	18-Ago-86	713,70
12-Nov-85	701,90	7-Jan-86	719,38	4-Mar-86	732,27	29-Abr-86	729,20	24-Jun-86	725,77	19-Ago-86	713,48
13-Nov-85	701,86	8-Jan-86	719,72	5-Mar-86	732,30	30-Abr-86	729,21	25-Jun-86	725,62	20-Ago-86	713,25
14-Nov-85	701,78	9-Jan-86	719,80	6-Mar-86	732,26	1-Mai-86	729,33	26-Jun-86	725,47	21-Ago-86	713,01
15-Nov-85	701,66	10-Jan-86	719,77	7-Mar-86	732,26	2-Mai-86	729,36	27-Jun-86	725,28	22-Ago-86	712,70
16-Nov-85	701,45	11-Jan-86	719,93	8-Mar-86	732,18	3-Mai-86	729,33	28-Jun-86	725,11	23-Ago-86	712,46
17-Nov-85	701,49	12-Jan-86	719,95	9-Mar-86	732,30	4-Mai-86	729,63	29-Jun-86	724,89	24-Ago-86	712,43
18-Nov-85	701,30	13-Jan-86	719,82	10-Mar-86	732,21	5-Mai-86	729,78	30-Jun-86	724,60	25-Ago-86	712,18
19-Nov-85	701,10	14-Jan-86	719,66	11-Mar-86	732,07	6-Mai-86	729,91	1-Jul-86	724,41	26-Ago-86	711,96
20-Nov-85	700,83	15-Jan-86	719,58	12-Mar-86	731,94	7-Mai-86	730,06	2-Jul-86	724,31	27-Ago-86	711,71
21-Nov-85	700,53	16-Jan-86	719,46	13-Mar-86	731,85	8-Mai-86	730,15	3-Jul-86	724,10	28-Ago-86	711,42
22-Nov-85	700,28	17-Jan-86	719,27	14-Mar-86	731,78	9-Mai-86	730,20	4-Jul-86	723,88	29-Ago-86	711,08
23-Nov-85	700,13	18-Jan-86	719,03	15-Mar-86	731,61	10-Mai-86	730,18	5-Jul-86	723,62	30-Ago-86	710,81
24-Nov-85	699,95	19-Jan-86	718,80	16-Mar-86	731,42	11-Mai-86	730,13	6-Jul-86	723,47	31-Ago-86	710,66
25-Nov-85	699,70	20-Jan-86	718,55	17-Mar-86	731,22	12-Mai-86	730,17	7-Jul-86	723,20	1-Set-86	710,38
26-Nov-85	699,54	21-Jan-86	718,29	18-Mar-86	731,02	13-Mai-86	730,13	8-Jul-86	722,97	2-Set-86	710,12
27-Nov-85	699,29	22-Jan-86	718,04	19-Mar-86	730,81	14-Mai-86	730,04	9-Jul-86	722,73	3-Set-86	709,85
28-Nov-85	699,02	23-Jan-86	717,94	20-Mar-86	730,58	15-Mai-86	730,05	10-Jul-86	722,58	4-Set-86	709,62
29-Nov-85	699,33	24-Jan-86	717,87	21-Mar-86	730,36	16-Mai-86	730,31	11-Jul-86	722,37	5-Set-86	709,32
30-Nov-85	701,91	25-Jan-86	717,63	22-Mar-86	730,11	17-Mai-86	730,61	12-Jul-86	722,18	6-Set-86	709,08
1-Dez-85	702,57	26-Jan-86	717,36	23-Mar-86	729,84	18-Mai-86	730,68	13-Jul-86	721,99	7-Set-86	709,03
2-Dez-85	702,74	27-Jan-86	717,06	24-Mar-86	729,61	19-Mai-86	730,68	14-Jul-86	721,74	8-Set-86	708,74
3-Dez-85	703,20	28-Jan-86	716,78	25-Mar-86	729,41	20-Mai-86	730,64	15-Jul-86	721,50	9-Set-86	708,45
4-Dez-85	703,32	29-Jan-86	716,54	26-Mar-86	729,23	21-Mai-86	730,60	16-Jul-86	721,27	10-Set-86	708,17
5-Dez-85	704,70	30-Jan-86	716,34	27-Mar-86	729,25	22-Mai-86	730,52	17-Jul-86	721,03	11-Set-86	707,94
6-Dez-85	704,92	31-Jan-86	716,06	28-Mar-86	729,24	23-Mai-86	730,45	18-Jul-86	720,80	12-Set-86	707,87
7-Dez-85	705,73	1-Fev-86	715,77	29-Mar-86	729,10	24-Mai-86	730,37	19-Jul-86	720,57	13-Set-86	710,15
8-Dez-85	706,34	2-Fev-86	715,45	30-Mar-86	728,92	25-Mai-86	730,28	20-Jul-86	720,34	14-Set-86	711,54
9-Dez-85	706,51	3-Fev-86	715,12	31-Mar-86	728,72	26-Mai-86	730,18	21-Jul-86	720,10	15-Set-86	711,99
10-Dez-85	706,47	4-Fev-86	714,78	1-Abr-86	728,49	27-Mai-86	730,08	22-Jul-86	719,85	16-Set-86	712,12
11-Dez-85	706,34	5-Fev-86	714,44	2-Abr-86	728,25	28-Mai-86	729,93	23-Jul-86	719,64	17-Set-86	712,01
12-Dez-85	706,10	6-Fev-86	714,09	3-Abr-86	728,00	29-Mai-86	729,81	24-Jul-86	719,42	18-Set-86	711,85
13-Dez-85	705,81	7-Fev-86	713,77	4-Abr-86	727,73	30-Mai-86	729,71	25-Jul-86	719,18	19-Set-86	711,66
14-Dez-85	705,50	8-Fev-86	713,47	5-Abr-86	727,44	31-Mai-86	729,38	26-Jul-86	718,94	20-Set-86	711,45
15-Dez-85	705,16	9-Fev-86	713,12	6-Abr-86	727,14	1-Jun-86	729,27	27-Jul-86	718,81	21-Set-86	711,28
16-Dez-85	704,80	10-Fev-86	712,75	7-Abr-86	726,97	2-Jun-86	728,95	28-Jul-86	718,60	22-Set-86	710,92
17-Dez-85	704,41	11-Fev-86	712,40	8-Abr-86	726,89	3-Jun-86	728,71	29-Jul-86	718,38	23-Set-86	710,64
18-Dez-85	704,01	12-Fev-86	712,14	9-Abr-86	726,79	4-Jun-86	728,41	30-Jul-86	718,23	24-Set-86	710,44
19-Dez-85	703,61	13-Fev-86	713,59	10-Abr-86	726,69	5-Jun-86	728,11	31-Jul-86	717,91	25-Set-86	710,24
20-Dez-85	703,19	14-Fev-86	714,95	11-Abr-86	726,61	6-Jun-86	727,85	1-Ago-86	717,62	26-Set-86	710,01
21-Dez-85	702,78	15-Fev-86	715,86	12-Abr-86	726,53	7-Jun-86	727,54	2-Ago-86	717,33	27-Set-86	709,71
22-Dez-85	702,62	16-Fev-86	718,58	13-Abr-86	726,45	8-Jun-86	727,56	3-Ago-86	717,14	28-Set-86	709,55
23-Dez-85	702,80	17-Fev-86	721,44	14-Abr-86	726,36	9-Jun-86	727,36	4-Ago-86	716,88	29-Set-86	709,28
24-Dez-85	706,18	18-Fev-86	722,32	15-Abr-86	726,33	10-Jun-86	727,33	5-Ago-86	716,67	30-Set-86	709,00
25-Dez-85	707,90	19-Fev-86	722,64	16-Abr-86	726,36	11-Jun-86	727,19	6-Ago-86	716,41	1-Out-86	708,72
26-Dez-85	709,08	20-Fev-86	722,97	17-Abr-86	726,41	12-Jun-86	726,97	7-Ago-86	716,15	2-Out-86	708,49
27-Dez-85	712,10	21-Fev-86	724,09	18-Abr-86	726,42	13-Jun-86	726,69	8-Ago-86	715,88	3-Out-86	708,26
28-Dez-85	713,00	22-Fev-86	725,61	19-Abr-86	726,47	14-Jun-86	726,53	9-Ago-86	715,60	4-Out-86	708,02

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

5-Out-86	707,96	30-Nov-86	702,32	25-Jan-87	699,88	22-Mar-87	714,66	17-Mai-87	733,45	12-Jul-87	727,92
6-Out-86	707,54	1-Dez-86	702,00	26-Jan-87	701,23	23-Mar-87	714,74	18-Mai-87	733,43	13-Jul-87	727,76
7-Out-86	707,25	2-Dez-86	701,80	27-Jan-87	703,29	24-Mar-87	716,62	19-Mai-87	733,41	14-Jul-87	727,60
8-Out-86	706,98	3-Dez-86	701,50	28-Jan-87	704,70	25-Mar-87	717,72	20-Mai-87	733,34	15-Jul-87	727,40
9-Out-86	706,69	4-Dez-86	701,22	29-Jan-87	705,24	26-Mar-87	718,05	21-Mai-87	733,28	16-Jul-87	727,24
10-Out-86	706,41	5-Dez-86	700,83	30-Jan-87	705,44	27-Mar-87	718,59	22-Mai-87	733,27	17-Jul-87	727,16
11-Out-86	706,25	6-Dez-86	700,65	31-Jan-87	705,51	28-Mar-87	719,32	23-Mai-87	733,19	18-Jul-87	726,98
12-Out-86	706,15	7-Dez-86	700,45	1-Fev-87	706,65	29-Mar-87	719,68	24-Mai-87	733,16	19-Jul-87	726,92
13-Out-86	705,91	8-Dez-86	701,79	2-Fev-87	707,35	30-Mar-87	719,81	25-Mai-87	733,08	20-Jul-87	726,75
14-Out-86	705,68	9-Dez-86	701,83	3-Fev-87	707,53	31-Mar-87	719,94	26-Mai-87	733,06	21-Jul-87	726,60
15-Out-86	705,44	10-Dez-86	701,73	4-Fev-87	707,59	1-Abr-87	720,10	27-Mai-87	733,00	22-Jul-87	726,41
16-Out-86	705,18	11-Dez-86	701,59	5-Fev-87	707,58	2-Abr-87	720,51	28-Mai-87	732,20	23-Jul-87	726,22
17-Out-86	704,94	12-Dez-86	701,46	6-Fev-87	707,54	3-Abr-87	720,94	29-Mai-87	732,81	24-Jul-87	726,06
18-Out-86	704,66	13-Dez-86	702,73	7-Fev-87	707,42	4-Abr-87	721,30	30-Mai-87	732,78	25-Jul-87	725,87
19-Out-86	704,54	14-Dez-86	703,04	8-Fev-87	707,35	5-Abr-87	722,49	31-Mai-87	732,80	26-Jul-87	725,86
20-Out-86	704,22	15-Dez-86	703,20	9-Fev-87	707,27	6-Abr-87	725,12	1-Jun-87	732,75	27-Jul-87	725,66
21-Out-86	703,91	16-Dez-86	703,29	10-Fev-87	707,36	7-Abr-87	726,73	2-Jun-87	732,69	28-Jul-87	725,49
22-Out-86	703,69	17-Dez-86	703,25	11-Fev-87	708,25	8-Abr-87	727,32	3-Jun-87	732,55	29-Jul-87	725,29
23-Out-86	703,52	18-Dez-86	703,12	12-Fev-87	708,51	9-Abr-87	727,81	4-Jun-87	732,48	30-Jul-87	725,10
24-Out-86	703,43	19-Dez-86	703,00	13-Fev-87	709,20	10-Abr-87	728,16	5-Jun-87	732,32	31-Jul-87	724,86
25-Out-86	703,25	20-Dez-86	702,92	14-Fev-87	709,35	11-Abr-87	728,52	6-Jun-87	732,18	1-Ago-87	724,62
26-Out-86	703,15	21-Dez-86	702,98	15-Fev-87	709,69	12-Abr-87	728,88	7-Jun-87	732,24	2-Ago-87	724,39
27-Out-86	702,84	22-Dez-86	702,97	16-Fev-87	710,16	13-Abr-87	729,12	8-Jun-87	732,10	3-Ago-87	724,12
28-Out-86	702,63	23-Dez-86	702,82	17-Fev-87	710,63	14-Abr-87	729,30	9-Jun-87	731,88	4-Ago-87	723,90
29-Out-86	702,47	24-Dez-86	702,67	18-Fev-87	710,92	15-Abr-87	729,40	10-Jun-87	731,88	5-Ago-87	723,66
30-Out-86	702,16	25-Dez-86	702,62	19-Fev-87	711,04	16-Abr-87	729,61	11-Jun-87	731,73	6-Ago-87	723,44
31-Out-86	701,85	26-Dez-86	702,35	20-Fev-87	711,13	17-Abr-87	729,82	12-Jun-87	731,56	7-Ago-87	723,21
1-Nov-86	701,89	27-Dez-86	702,21	21-Fev-87	711,16	18-Abr-87	730,04	13-Jun-87	731,47	8-Ago-87	722,97
2-Nov-86	701,76	28-Dez-86	702,06	22-Fev-87	711,15	19-Abr-87	730,22	14-Jun-87	731,53	9-Ago-87	722,93
3-Nov-86	701,46	29-Dez-86	701,86	23-Fev-87	711,14	20-Abr-87	730,38	15-Jun-87	731,41	10-Ago-87	722,73
4-Nov-86	701,13	30-Dez-86	701,65	24-Fev-87	711,47	21-Abr-87	730,48	16-Jun-87	731,29	11-Ago-87	722,48
5-Nov-86	700,77	31-Dez-86	701,46	25-Fev-87	712,51	22-Abr-87	730,51	17-Jun-87	731,14	12-Ago-87	722,21
6-Nov-86	700,45	1-Jan-87	701,53	26-Fev-87	712,73	23-Abr-87	730,57	18-Jun-87	731,16	13-Ago-87	721,93
7-Nov-86	700,08	2-Jan-87	701,39	27-Fev-87	713,20	24-Abr-87	730,97	19-Jun-87	731,19	14-Ago-87	721,69
8-Nov-86	699,74	3-Jan-87	701,21	28-Fev-87	713,52	25-Abr-87	731,48	20-Jun-87	731,22	15-Ago-87	721,45
9-Nov-86	699,50	4-Jan-87	701,35	1-Mar-87	713,63	26-Abr-87	731,68	21-Jun-87	731,26	16-Ago-87	721,22
10-Nov-86	699,23	5-Jan-87	701,18	2-Mar-87	713,73	27-Abr-87	731,85	22-Jun-87	731,25	17-Ago-87	720,95
11-Nov-86	700,54	6-Jan-87	700,95	3-Mar-87	713,97	28-Abr-87	732,16	23-Jun-87	731,13	18-Ago-87	720,71
12-Nov-86	700,56	7-Jan-87	700,70	4-Mar-87	713,99	29-Abr-87	732,43	24-Jun-87	730,93	19-Ago-87	720,46
13-Nov-86	701,70	8-Jan-87	700,48	5-Mar-87	714,06	30-Abr-87	732,64	25-Jun-87	730,74	20-Ago-87	720,19
14-Nov-86	704,17	9-Jan-87	700,30	6-Mar-87	714,07	1-Mai-87	732,82	26-Jun-87	730,55	21-Ago-87	719,90
15-Nov-86	704,41	10-Jan-87	700,14	7-Mar-87	714,26	2-Mai-87	732,98	27-Jun-87	730,34	22-Ago-87	719,65
16-Nov-86	704,49	11-Jan-87	700,20	8-Mar-87	714,44	3-Mai-87	733,13	28-Jun-87	730,21	23-Ago-87	719,47
17-Nov-86	704,46	12-Jan-87	700,78	9-Mar-87	714,43	4-Mai-87	733,24	29-Jun-87	730,04	24-Ago-87	719,25
18-Nov-86	704,34	13-Jan-87	701,48	10-Mar-87	714,36	5-Mai-87	733,34	30-Jun-87	729,83	25-Ago-87	719,01
19-Nov-86	704,22	14-Jan-87	701,39	11-Mar-87	714,34	6-Mai-87	733,28	1-Jul-87	729,69	26-Ago-87	718,74
20-Nov-86	704,09	15-Jan-87	701,17	12-Mar-87	714,39	7-Mai-87	733,28	2-Jul-87	729,51	27-Ago-87	718,48
21-Nov-86	703,94	16-Jan-87	700,94	13-Mar-87	714,33	8-Mai-87	733,28	3-Jul-87	729,35	28-Ago-87	718,19
22-Nov-86	703,86	17-Jan-87	700,83	14-Mar-87	714,48	9-Mai-87	733,22	4-Jul-87	729,20	29-Ago-87	717,91
23-Nov-86	703,86	18-Jan-87	700,75	15-Mar-87	714,60	10-Mai-87	733,34	5-Jul-87	729,06	30-Ago-87	717,68
24-Nov-86	703,70	19-Jan-87	700,61	16-Mar-87	714,53	11-Mai-87	733,37	6-Jul-87	728,88	31-Ago-87	717,43
25-Nov-86	703,58	20-Jan-87	700,47	17-Mar-87	714,48	12-Mai-87	733,40	7-Jul-87	728,68	1-Set-87	717,19
26-Nov-86	703,36	21-Jan-87	700,30	18-Mar-87	714,48	13-Mai-87	733,41	8-Jul-87	728,48	2-Set-87	716,99
27-Nov-86	703,12	22-Jan-87	700,12	19-Mar-87	714,47	14-Mai-87	733,37	9-Jul-87	728,29	3-Set-87	716,79
28-Nov-86	702,89	23-Jan-87	699,87	20-Mar-87	714,45	15-Mai-87	733,34	10-Jul-87	728,09	4-Set-87	716,55
29-Nov-86	702,58	24-Jan-87	699,64	21-Mar-87	714,55	16-Mai-87	733,38	11-Jul-87	727,92	5-Set-87	716,36

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

6-Set-87	716,24	1-Nov-87	730,34	27-Dez-87	727,18	21-Fev-88	738,13	17-Abr-88	725,86	12-Jun-88	731,92
7-Set-87	716,14	2-Nov-87	730,34	28-Dez-87	726,88	22-Fev-88	737,89	18-Abr-88	727,17	13-Jun-88	731,85
8-Set-87	715,97	3-Nov-87	730,21	29-Dez-87	726,56	23-Fev-88	737,64	19-Abr-88	727,52	14-Jun-88	731,75
9-Set-87	715,75	4-Nov-87	730,00	30-Dez-87	726,24	24-Fev-88	737,40	20-Abr-88	727,63	15-Jun-88	731,62
10-Set-87	715,53	5-Nov-87	729,76	31-Dez-87	726,51	25-Fev-88	737,15	21-Abr-88	727,68	16-Jun-88	731,53
11-Set-87	715,38	6-Nov-87	729,51	1-Jan-88	726,44	26-Fev-88	736,86	22-Abr-88	727,76	17-Jun-88	731,49
12-Set-87	715,09	7-Nov-87	729,23	2-Jan-88	726,73	27-Fev-88	736,59	23-Abr-88	727,92	18-Jun-88	731,45
13-Set-87	714,95	8-Nov-87	728,94	3-Jan-88	727,05	28-Fev-88	736,28	24-Abr-88	728,08	19-Jun-88	731,46
14-Set-87	714,75	9-Nov-87	728,63	4-Jan-88	727,34	29-Fev-88	736,01	25-Abr-88	728,11	20-Jun-88	731,40
15-Set-87	714,52	10-Nov-87	728,32	5-Jan-88	730,45	1-Mar-88	735,65	26-Abr-88	728,10	21-Jun-88	731,46
16-Set-87	714,31	11-Nov-87	728,00	6-Jan-88	731,16	2-Mar-88	735,35	27-Abr-88	728,00	22-Jun-88	731,53
17-Set-87	714,01	12-Nov-87	727,70	7-Jan-88	731,32	3-Mar-88	735,04	28-Abr-88	727,89	23-Jun-88	732,04
18-Set-87	713,69	13-Nov-87	727,84	8-Jan-88	731,51	4-Mar-88	734,70	29-Abr-88	727,78	24-Jun-88	732,17
19-Set-87	713,34	14-Nov-87	727,69	9-Jan-88	731,54	5-Mar-88	734,37	30-Abr-88	727,93	25-Jun-88	732,10
20-Set-87	713,08	15-Nov-87	727,48	10-Jan-88	731,49	6-Mar-88	734,05	1-Mai-88	728,59	26-Jun-88	732,19
21-Set-87	712,81	16-Nov-87	727,22	11-Jan-88	731,40	7-Mar-88	733,71	2-Mai-88	729,75	27-Jun-88	731,99
22-Set-87	712,66	17-Nov-87	726,93	12-Jan-88	731,48	8-Mar-88	733,38	3-Mai-88	730,29	28-Jun-88	732,04
23-Set-87	712,46	18-Nov-87	726,63	13-Jan-88	732,40	9-Mar-88	733,03	4-Mai-88	730,62	29-Jun-88	732,05
24-Set-87	712,21	19-Nov-87	726,29	14-Jan-88	732,50	10-Mar-88	732,67	5-Mai-88	730,82	30-Jun-88	731,98
25-Set-87	712,13	20-Nov-87	725,96	15-Jan-88	732,55	11-Mar-88	732,32	6-Mai-88	731,08	1-Jul-88	731,96
26-Set-87	713,88	21-Nov-87	725,60	16-Jan-88	732,54	12-Mar-88	731,97	7-Mai-88	731,28	2-Jul-88	732,07
27-Set-87	714,10	22-Nov-87	725,24	17-Jan-88	732,47	13-Mar-88	731,60	8-Mai-88	731,62	3-Jul-88	732,28
28-Set-87	713,96	23-Nov-87	724,86	18-Jan-88	732,43	14-Mar-88	731,24	9-Mai-88	731,81	4-Jul-88	732,25
29-Set-87	713,72	24-Nov-87	724,52	19-Jan-88	732,63	15-Mar-88	730,88	10-Mai-88	731,94	5-Jul-88	732,37
30-Set-87	713,49	25-Nov-87	724,15	20-Jan-88	732,58	16-Mar-88	730,52	11-Mai-88	731,99	6-Jul-88	732,44
1-Out-87	713,28	26-Nov-87	723,78	21-Jan-88	732,52	17-Mar-88	730,15	12-Mai-88	732,04	7-Jul-88	732,43
2-Out-87	713,13	27-Nov-87	723,49	22-Jan-88	732,55	18-Mar-88	729,76	13-Mai-88	731,98	8-Jul-88	732,30
3-Out-87	713,60	28-Nov-87	723,10	23-Jan-88	732,53	19-Mar-88	729,38	14-Mai-88	732,00	9-Jul-88	732,19
4-Out-87	714,43	29-Nov-87	722,69	24-Jan-88	733,29	20-Mar-88	729,07	15-Mai-88	732,14	10-Jul-88	732,28
5-Out-87	714,29	30-Nov-87	722,28	25-Jan-88	733,95	21-Mar-88	728,72	16-Mai-88	732,11	11-Jul-88	732,16
6-Out-87	714,28	1-Dez-87	721,86	26-Jan-88	735,37	22-Mar-88	728,42	17-Mai-88	732,13	12-Jul-88	732,21
7-Out-87	714,32	2-Dez-87	721,41	27-Jan-88	736,33	23-Mar-88	728,21	18-Mai-88	732,36	13-Jul-88	732,28
8-Out-87	714,39	3-Dez-87	721,13	28-Jan-88	736,94	24-Mar-88	727,96	19-Mai-88	732,50	14-Jul-88	732,33
9-Out-87	714,37	4-Dez-87	721,40	29-Jan-88	738,38	25-Mar-88	727,73	20-Mai-88	732,55	15-Jul-88	732,39
10-Out-87	714,45	5-Dez-87	722,09	30-Jan-88	737,77	26-Mar-88	727,40	21-Mai-88	732,68	16-Jul-88	732,45
11-Out-87	714,53	6-Dez-87	722,83	31-Jan-88	738,13	27-Mar-88	727,16	22-Mai-88	732,80	17-Jul-88	732,50
12-Out-87	714,42	7-Dez-87	722,74	1-Fev-88	738,15	28-Mar-88	727,11	23-Mai-88	732,81	18-Jul-88	732,56
13-Out-87	714,30	8-Dez-87	722,53	2-Fev-88	737,81	29-Mar-88	726,88	24-Mai-88	732,83	19-Jul-88	732,68
14-Out-87	716,47	9-Dez-87	722,26	3-Fev-88	738,46	30-Mar-88	726,53	25-Mai-88	732,79	20-Jul-88	732,76
15-Out-87	724,35	10-Dez-87	723,82	4-Fev-88	738,53	31-Mar-88	726,29	26-Mai-88	732,71	21-Jul-88	732,83
16-Out-87	725,32	11-Dez-87	723,94	5-Fev-88	738,90	1-Abr-88	726,00	27-Mai-88	732,65	22-Jul-88	732,80
17-Out-87	725,48	12-Dez-87	723,83	6-Fev-88	738,66	2-Abr-88	725,74	28-Mai-88	732,65	23-Jul-88	732,51
18-Out-87	725,46	13-Dez-87	724,55	7-Fev-88	738,67	3-Abr-88	725,71	29-Mai-88	732,76	24-Jul-88	732,22
19-Out-87	726,41	14-Dez-87	725,00	8-Fev-88	738,41	4-Abr-88	725,48	30-Mai-88	732,83	25-Jul-88	731,91
20-Out-87	727,44	15-Dez-87	725,82	9-Fev-88	738,47	5-Abr-88	725,20	31-Mai-88	732,76	26-Jul-88	731,61
21-Out-87	727,84	16-Dez-87	727,00	10-Fev-88	738,67	6-Abr-88	724,94	1-Jun-88	732,68	27-Jul-88	731,50
22-Out-87	727,92	17-Dez-87	728,29	11-Fev-88	739,16	7-Abr-88	724,67	2-Jun-88	732,62	28-Jul-88	731,28
23-Out-87	727,98	18-Dez-87	728,48	12-Fev-88	739,37	8-Abr-88	724,48	3-Jun-88	732,50	29-Jul-88	731,08
24-Out-87	727,94	19-Dez-87	728,49	13-Fev-88	739,37	9-Abr-88	724,47	4-Jun-88	732,33	30-Jul-88	730,95
25-Out-87	727,84	20-Dez-87	728,51	14-Fev-88	739,37	10-Abr-88	724,47	5-Jun-88	732,28	31-Jul-88	730,98
26-Out-87	727,73	21-Dez-87	728,44	15-Fev-88	739,36	11-Abr-88	724,35	6-Jun-88	732,11	1-Ago-88	730,85
27-Out-87	727,76	22-Dez-87	728,23	16-Fev-88	739,19	12-Abr-88	724,33	7-Jun-88	731,87	2-Ago-88	730,70
28-Out-87	727,67	23-Dez-87	728,00	17-Fev-88	739,01	13-Abr-88	724,83	8-Jun-88	731,66	3-Ago-88	730,55
29-Out-87	727,50	24-Dez-87	727,74	18-Fev-88	738,83	14-Abr-88	724,90	9-Jun-88	731,61	4-Ago-88	730,46
30-Out-87	729,52	25-Dez-87	727,63	19-Fev-88	738,59	15-Abr-88	724,89	10-Jun-88	731,67	5-Ago-88	730,31
31-Out-87	729,96	26-Dez-87	727,41	20-Fev-88	738,37	16-Abr-88	724,89	11-Jun-88	731,81	6-Ago-88	729,97

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

7-Ago-88	729,89	2-Out-88	710,76	27-Nov-88	702,33	22-Jan-89	691,04	19-Mar-89	708,47	14-Mai-89	721,08
8-Ago-88	729,77	3-Out-88	710,52	28-Nov-88	701,80	23-Jan-89	690,88	20-Mar-89	708,60	15-Mai-89	721,13
9-Ago-88	729,53	4-Out-88	710,30	29-Nov-88	701,27	24-Jan-89	690,69	21-Mar-89	708,73	16-Mai-89	721,03
10-Ago-88	729,29	5-Out-88	710,30	30-Nov-88	701,70	25-Jan-89	690,52	22-Mar-89	708,85	17-Mai-89	720,99
11-Ago-88	729,04	6-Out-88	710,02	1-Dez-88	702,06	26-Jan-89	690,27	23-Mar-89	708,96	18-Mai-89	720,89
12-Ago-88	728,67	7-Out-88	709,59	2-Dez-88	702,07	27-Jan-89	690,21	24-Mar-89	709,05	19-Mai-89	720,80
13-Ago-88	728,53	8-Out-88	709,60	3-Dez-88	701,94	28-Jan-89	690,16	25-Mar-89	709,16	20-Mai-89	720,85
14-Ago-88	728,45	9-Out-88	709,56	4-Dez-88	701,67	29-Jan-89	690,22	26-Mar-89	709,23	21-Mai-89	720,88
15-Ago-88	728,22	10-Out-88	709,24	5-Dez-88	701,38	30-Jan-89	690,25	27-Mar-89	709,40	22-Mai-89	720,85
16-Ago-88	727,95	11-Out-88	709,01	6-Dez-88	701,07	31-Jan-89	690,29	28-Mar-89	709,60	23-Mai-89	720,78
17-Ago-88	727,77	12-Out-88	708,96	7-Dez-88	700,69	1-Fev-89	690,07	29-Mar-89	709,76	24-Mai-89	720,66
18-Ago-88	727,55	13-Out-88	709,08	8-Dez-88	700,28	2-Fev-89	690,01	30-Mar-89	709,91	25-Mai-89	720,74
19-Ago-88	727,21	14-Out-88	708,86	9-Dez-88	699,88	3-Fev-89	690,07	31-Mar-89	710,03	26-Mai-89	720,77
20-Ago-88	726,97	15-Out-88	708,45	10-Dez-88	699,46	4-Fev-89	690,14	1-Abr-89	710,14	27-Mai-89	720,84
21-Ago-88	726,76	16-Out-88	708,01	11-Dez-88	699,01	5-Fev-89	690,20	2-Abr-89	710,26	28-Mai-89	720,90
22-Ago-88	726,40	17-Out-88	707,61	12-Dez-88	698,57	6-Fev-89	690,25	3-Abr-89	710,35	29-Mai-89	720,91
23-Ago-88	726,04	18-Out-88	707,66	13-Dez-88	698,11	7-Fev-89	690,29	4-Abr-89	710,38	30-Mai-89	720,89
24-Ago-88	725,68	19-Out-88	707,66	14-Dez-88	697,66	8-Fev-89	690,06	5-Abr-89	710,54	31-Mai-89	720,93
25-Ago-88	725,30	20-Out-88	707,52	15-Dez-88	697,20	9-Fev-89	689,83	6-Abr-89	710,99	1-Jun-89	720,96
26-Ago-88	724,91	21-Out-88	707,21	16-Dez-88	696,73	10-Fev-89	689,82	7-Abr-89	711,30	2-Jun-89	720,87
27-Ago-88	724,53	22-Out-88	707,82	17-Dez-88	696,25	11-Fev-89	689,90	8-Abr-89	711,79	3-Jun-89	720,85
28-Ago-88	724,28	23-Out-88	707,82	18-Dez-88	695,86	12-Fev-89	690,00	9-Abr-89	712,24	4-Jun-89	720,88
29-Ago-88	723,90	24-Out-88	707,65	19-Dez-88	695,32	13-Fev-89	690,07	10-Abr-89	712,55	5-Jun-89	720,80
30-Ago-88	723,50	25-Out-88	707,31	20-Dez-88	694,97	14-Fev-89	690,18	11-Abr-89	713,16	6-Jun-89	720,74
31-Ago-88	723,10	26-Out-88	707,39	21-Dez-88	694,60	15-Fev-89	690,25	12-Abr-89	714,14	7-Jun-89	720,62
1-Set-88	722,74	27-Out-88	707,66	22-Dez-88	694,19	16-Fev-89	690,30	13-Abr-89	715,56	8-Jun-89	720,46
2-Set-88	722,33	28-Out-88	707,57	23-Dez-88	693,84	17-Fev-89	690,37	14-Abr-89	715,99	9-Jun-89	720,30
3-Set-88	721,97	29-Out-88	707,23	24-Dez-88	693,88	18-Fev-89	690,43	15-Abr-89	716,53	10-Jun-89	720,33
4-Set-88	721,71	30-Out-88	707,18	25-Dez-88	693,97	19-Fev-89	690,48	16-Abr-89	717,10	11-Jun-89	720,32
5-Set-88	721,37	31-Out-88	707,10	26-Dez-88	694,07	20-Fev-89	690,54	17-Abr-89	717,47	12-Jun-89	720,13
6-Set-88	720,91	1-Nov-88	706,94	27-Dez-88	694,01	21-Fev-89	690,64	18-Abr-89	717,78	13-Jun-89	719,99
7-Set-88	720,51	2-Nov-88	706,74	28-Dez-88	693,93	22-Fev-89	690,80	19-Abr-89	718,03	14-Jun-89	719,79
8-Set-88	720,13	3-Nov-88	706,55	29-Dez-88	693,79	23-Fev-89	690,92	20-Abr-89	718,28	15-Jun-89	719,66
9-Set-88	719,75	4-Nov-88	706,29	30-Dez-88	693,61	24-Fev-89	691,83	21-Abr-89	718,49	16-Jun-89	719,45
10-Set-88	719,35	5-Nov-88	706,03	31-Dez-88	693,68	25-Fev-89	695,22	22-Abr-89	718,68	17-Jun-89	719,39
11-Set-88	718,93	6-Nov-88	706,18	1-Jan-89	693,75	26-Fev-89	696,32	23-Abr-89	718,85	18-Jun-89	719,44
12-Set-88	718,53	7-Nov-88	707,07	2-Jan-89	693,60	27-Fev-89	698,02	24-Abr-89	719,01	19-Jun-89	719,28
13-Set-88	718,11	8-Nov-88	707,96	3-Jan-89	693,25	28-Fev-89	700,00	25-Abr-89	719,18	20-Jun-89	719,03
14-Set-88	717,72	9-Nov-88	708,47	4-Jan-89	693,01	1-Mar-89	701,64	26-Abr-89	719,33	21-Jun-89	718,84
15-Set-88	717,27	10-Nov-88	708,77	5-Jan-89	692,64	2-Mar-89	703,10	27-Abr-89	719,45	22-Jun-89	718,65
16-Set-88	716,84	11-Nov-88	708,89	6-Jan-89	692,58	3-Mar-89	703,83	28-Abr-89	719,64	23-Jun-89	718,48
17-Set-88	716,56	12-Nov-88	708,63	7-Jan-89	692,42	4-Mar-89	704,27	29-Abr-89	719,78	24-Jun-89	718,39
18-Set-88	716,08	13-Nov-88	708,35	8-Jan-89	692,38	5-Mar-89	704,61	30-Abr-89	719,90	25-Jun-89	718,34
19-Set-88	715,62	14-Nov-88	708,03	9-Jan-89	692,17	6-Mar-89	705,21	1-Mai-89	720,02	26-Jun-89	718,13
20-Set-88	715,15	15-Nov-88	707,72	10-Jan-89	692,16	7-Mar-89	706,01	2-Mai-89	720,12	27-Jun-89	717,89
21-Set-88	714,69	16-Nov-88	707,39	11-Jan-89	691,99	8-Mar-89	706,36	3-Mai-89	720,22	28-Jun-89	717,67
22-Set-88	714,21	17-Nov-88	707,05	12-Jan-89	691,83	9-Mar-89	706,62	4-Mai-89	720,32	29-Jun-89	717,41
23-Set-88	713,75	18-Nov-88	706,65	13-Jan-89	691,83	10-Mar-89	706,90	5-Mai-89	720,41	30-Jun-89	717,14
24-Set-88	713,27	19-Nov-88	706,19	14-Jan-89	691,81	11-Mar-89	707,15	6-Mai-89	720,48	1-Jul-89	716,85
25-Set-88	712,87	20-Nov-88	705,71	15-Jan-89	691,89	12-Mar-89	707,36	7-Mai-89	720,56	2-Jul-89	716,86
26-Set-88	712,49	21-Nov-88	705,27	16-Jan-89	691,83	13-Mar-89	707,56	8-Mai-89	720,62	3-Jul-89	716,61
27-Set-88	712,05	22-Nov-88	704,76	17-Jan-89	691,61	14-Mar-89	707,72	9-Mai-89	720,74	4-Jul-89	716,37
28-Set-88	711,70	23-Nov-88	704,26	18-Jan-89	691,35	15-Mar-89	707,88	10-Mai-89	720,80	5-Jul-89	716,13
29-Set-88	711,38	24-Nov-88	703,76	19-Jan-89	691,13	16-Mar-89	708,01	11-Mai-89	720,88	6-Jul-89	715,90
30-Set-88	711,12	25-Nov-88	703,25	20-Jan-89	690,91	17-Mar-89	708,19	12-Mai-89	720,95	7-Jul-89	715,63
1-Out-88	710,80	26-Nov-88	702,77	21-Jan-89	690,98	18-Mar-89	708,33	13-Mai-89	721,02	8-Jul-89	715,39

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

9-Jul-89	715,43	3-Set-89	710,84	29-Out-89	702,42	24-Dez-89	738,42	18-Fev-90	738,51	15-Abr-90	727,57
10-Jul-89	715,19	4-Set-89	710,51	30-Out-89	702,30	25-Dez-89	738,62	19-Fev-90	738,37	16-Abr-90	727,40
11-Jul-89	714,96	5-Set-89	710,26	31-Out-89	702,17	26-Dez-89	737,74	20-Fev-90	738,16	17-Abr-90	727,27
12-Jul-89	714,70	6-Set-89	709,96	1-Nov-89	702,18	27-Dez-89	737,87	21-Fev-90	737,90	18-Abr-90	727,11
13-Jul-89	714,43	7-Set-89	709,62	2-Nov-89	702,06	28-Dez-89	737,89	22-Fev-90	737,62	19-Abr-90	726,96
14-Jul-89	714,10	8-Set-89	709,27	3-Nov-89	702,18	29-Dez-89	737,94	23-Fev-90	737,33	20-Abr-90	726,79
15-Jul-89	713,91	9-Set-89	709,06	4-Nov-89	702,29	30-Dez-89	738,07	24-Fev-90	737,02	21-Abr-90	726,70
16-Jul-89	713,88	10-Set-89	708,89	5-Nov-89	702,43	31-Dez-89	738,27	25-Fev-90	736,82	22-Abr-90	726,70
17-Jul-89	713,63	11-Set-89	708,71	6-Nov-89	702,25	1-Jan-90	738,61	26-Fev-90	736,50	23-Abr-90	726,52
18-Jul-89	713,33	12-Set-89	708,46	7-Nov-89	702,00	2-Jan-90	738,64	27-Fev-90	736,17	24-Abr-90	726,35
19-Jul-89	713,02	13-Set-89	708,17	8-Nov-89	701,83	3-Jan-90	738,63	28-Fev-90	735,82	25-Abr-90	726,38
20-Jul-89	712,72	14-Set-89	707,87	9-Nov-89	701,64	4-Jan-90	738,65	1-Mar-90	735,50	26-Abr-90	726,26
21-Jul-89	712,43	15-Set-89	707,56	10-Nov-89	701,43	5-Jan-90	738,66	2-Mar-90	735,15	27-Abr-90	726,14
22-Jul-89	712,24	16-Set-89	707,47	11-Nov-89	701,31	6-Jan-90	739,17	3-Mar-90	734,84	28-Abr-90	726,09
23-Jul-89	712,17	17-Set-89	707,29	12-Nov-89	701,73	7-Jan-90	739,20	4-Mar-90	734,55	29-Abr-90	726,11
24-Jul-89	711,89	18-Set-89	706,99	13-Nov-89	701,66	8-Jan-90	739,14	5-Mar-90	734,24	30-Abr-90	726,02
25-Jul-89	711,78	19-Set-89	706,79	14-Nov-89	701,43	9-Jan-90	739,04	6-Mar-90	733,95	1-Mai-90	726,04
26-Jul-89	711,65	20-Set-89	706,50	15-Nov-89	701,09	10-Jan-90	738,87	7-Mar-90	733,63	2-Mai-90	725,89
27-Jul-89	711,53	21-Set-89	706,17	16-Nov-89	700,84	11-Jan-90	738,75	8-Mar-90	733,34	3-Mai-90	725,73
28-Jul-89	711,43	22-Set-89	705,87	17-Nov-89	700,88	12-Jan-90	738,57	9-Mar-90	733,06	4-Mai-90	725,55
29-Jul-89	711,43	23-Set-89	705,75	18-Nov-89	702,30	13-Jan-90	738,37	10-Mar-90	732,76	5-Mai-90	725,43
30-Jul-89	711,43	24-Set-89	705,66	19-Nov-89	703,82	14-Jan-90	738,21	11-Mar-90	732,42	6-Mai-90	725,40
31-Jul-89	711,43	25-Set-89	705,35	20-Nov-89	704,74	15-Jan-90	738,10	12-Mar-90	732,11	7-Mai-90	725,22
1-Ago-89	711,42	26-Set-89	705,01	21-Nov-89	706,42	16-Jan-90	737,95	13-Mar-90	731,79	8-Mai-90	725,06
2-Ago-89	711,42	27-Set-89	704,54	22-Nov-89	707,23	17-Jan-90	737,76	14-Mar-90	731,46	9-Mai-90	725,00
3-Ago-89	711,42	28-Set-89	704,27	23-Nov-89	708,30	18-Jan-90	737,49	15-Mar-90	731,13	10-Mai-90	725,05
4-Ago-89	711,42	29-Set-89	703,95	24-Nov-89	709,88	19-Jan-90	737,22	16-Mar-90	730,79	11-Mai-90	724,94
5-Ago-89	711,42	30-Set-89	703,82	25-Nov-89	710,60	20-Jan-90	736,93	17-Mar-90	730,47	12-Mai-90	724,94
6-Ago-89	711,42	1-Out-89	703,80	26-Nov-89	711,59	21-Jan-90	736,48	18-Mar-90	730,13	13-Mai-90	725,03
7-Ago-89	711,42	2-Out-89	703,61	27-Nov-89	711,77	22-Jan-90	736,03	19-Mar-90	729,77	14-Mai-90	724,88
8-Ago-89	711,42	3-Out-89	703,46	28-Nov-89	711,91	23-Jan-90	735,64	20-Mar-90	729,42	15-Mai-90	724,70
9-Ago-89	711,42	4-Out-89	703,34	29-Nov-89	711,91	24-Jan-90	735,36	21-Mar-90	729,07	16-Mai-90	724,54
10-Ago-89	711,42	5-Out-89	703,23	30-Nov-89	711,80	25-Jan-90	735,33	22-Mar-90	728,77	17-Mai-90	724,39
11-Ago-89	711,42	6-Out-89	703,00	1-Dez-89	711,99	26-Jan-90	735,27	23-Mar-90	728,56	18-Mai-90	724,20
12-Ago-89	711,42	7-Out-89	703,00	2-Dez-89	712,10	27-Jan-90	736,22	24-Mar-90	728,43	19-Mai-90	724,18
13-Ago-89	711,42	8-Out-89	702,99	3-Dez-89	712,03	28-Jan-90	736,35	25-Mar-90	728,31	20-Mai-90	724,21
14-Ago-89	711,42	9-Out-89	702,85	4-Dez-89	711,93	29-Jan-90	737,02	26-Mar-90	728,24	21-Mai-90	724,05
15-Ago-89	711,42	10-Out-89	702,64	5-Dez-89	711,83	30-Jan-90	737,56	27-Mar-90	728,17	22-Mai-90	723,90
16-Ago-89	711,42	11-Out-89	702,45	6-Dez-89	711,69	31-Jan-90	738,59	28-Mar-90	727,99	23-Mai-90	723,72
17-Ago-89	711,42	12-Out-89	702,24	7-Dez-89	711,56	1-Fev-90	739,69	29-Mar-90	727,93	24-Mai-90	723,53
18-Ago-89	711,42	13-Out-89	702,08	8-Dez-89	711,57	2-Fev-90	740,17	30-Mar-90	727,77	25-Mai-90	723,32
19-Ago-89	711,42	14-Out-89	702,07	9-Dez-89	712,17	3-Fev-90	740,18	31-Mar-90	727,71	26-Mai-90	723,29
20-Ago-89	711,42	15-Out-89	702,06	10-Dez-89	712,52	4-Fev-90	740,08	1-Abr-90	727,76	27-Mai-90	723,31
21-Ago-89	711,42	16-Out-89	701,79	11-Dez-89	712,53	5-Fev-90	739,98	2-Abr-90	727,85	28-Mai-90	723,12
22-Ago-89	711,42	17-Out-89	701,59	12-Dez-89	713,94	6-Fev-90	740,04	3-Abr-90	727,87	29-Mai-90	722,92
23-Ago-89	711,42	18-Out-89	701,36	13-Dez-89	714,56	7-Fev-90	739,96	4-Abr-90	727,78	30-Mai-90	722,70
24-Ago-89	711,42	19-Out-89	701,07	14-Dez-89	716,87	8-Fev-90	740,02	5-Abr-90	727,70	31-Mai-90	722,52
25-Ago-89	711,42	20-Out-89	701,01	15-Dez-89	721,59	9-Fev-90	739,96	6-Abr-90	727,87	1-Jun-90	722,31
26-Ago-89	711,42	21-Out-89	700,99	16-Dez-89	724,51	10-Fev-90	739,89	7-Abr-90	727,98	2-Jun-90	722,24
27-Ago-89	711,42	22-Out-89	701,35	17-Dez-89	726,47	11-Fev-90	739,77	8-Abr-90	727,97	3-Jun-90	722,22
28-Ago-89	711,42	23-Out-89	702,10	18-Dez-89	728,52	12-Fev-90	739,65	9-Abr-90	727,92	4-Jun-90	722,04
29-Ago-89	711,42	24-Out-89	702,18	19-Dez-89	729,13	13-Fev-90	739,52	10-Abr-90	727,82	5-Jun-90	721,90
30-Ago-89	711,42	25-Out-89	702,21	20-Dez-89	734,26	14-Fev-90	739,30	11-Abr-90	727,73	6-Jun-90	721,61
31-Ago-89	711,42	26-Out-89	702,13	21-Dez-89	737,75	15-Fev-90	739,12	12-Abr-90	727,60	7-Jun-90	721,39
1-Set-89	711,14	27-Out-89	702,25	22-Dez-89	739,10	16-Fev-90	738,86	13-Abr-90	727,53	8-Jun-90	721,16
2-Set-89	710,90	28-Out-89	702,39	23-Dez-89	738,32	17-Fev-90	738,60	14-Abr-90	727,53	9-Jun-90	721,07

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

10-Jun-90	721,08	5-Ago-90	710,55	30-Sep-90	697,38	25-Nov-90	698,16	20-Jan-91	718,82	17-Mar-91	731,30
11-Jun-90	720,87	6-Ago-90	710,31	1-Out-90	697,06	26-Nov-90	698,00	21-Jan-91	718,79	18-Mar-91	731,60
12-Jun-90	720,65	7-Ago-90	710,20	2-Out-90	696,74	27-Nov-90	697,76	22-Jan-91	718,72	19-Mar-91	731,80
13-Jun-90	720,42	8-Ago-90	710,02	3-Out-90	696,50	28-Nov-90	697,48	23-Jan-91	718,63	20-Mar-91	731,87
14-Jun-90	720,28	9-Ago-90	709,84	4-Out-90	696,17	29-Nov-90	697,15	24-Jan-91	718,51	21-Mar-91	731,96
15-Jun-90	720,00	10-Ago-90	709,65	5-Out-90	696,17	30-Nov-90	696,81	25-Jan-91	718,37	22-Mar-91	732,08
16-Jun-90	719,66	11-Ago-90	709,64	6-Out-90	695,87	1-Dez-90	696,47	26-Jan-91	718,21	23-Mar-91	732,16
17-Jun-90	719,56	12-Ago-90	709,64	7-Out-90	695,86	2-Dez-90	696,04	27-Jan-91	718,03	24-Mar-91	732,20
18-Jun-90	719,34	13-Ago-90	709,44	8-Out-90	695,53	3-Dez-90	695,62	28-Jan-91	717,84	25-Mar-91	732,14
19-Jun-90	719,11	14-Ago-90	709,25	9-Out-90	695,15	4-Dez-90	695,18	29-Jan-91	717,65	26-Mar-91	732,06
20-Jun-90	718,92	15-Ago-90	709,24	10-Out-90	694,80	5-Dez-90	694,73	30-Jan-91	717,46	27-Mar-91	731,95
21-Jun-90	718,75	16-Ago-90	709,08	11-Out-90	694,47	6-Dez-90	694,26	31-Jan-91	717,26	28-Mar-91	731,86
22-Jun-90	718,65	17-Ago-90	708,81	12-Out-90	694,10	7-Dez-90	693,76	1-Fev-91	717,19	29-Mar-91	731,79
23-Jun-90	718,53	18-Ago-90	708,73	13-Out-90	693,91	8-Dez-90	693,38	2-Fev-91	717,07	30-Mar-91	731,87
24-Jun-90	718,44	19-Ago-90	708,73	14-Out-90	694,46	9-Dez-90	692,87	3-Fev-91	716,92	31-Mar-91	731,97
25-Jun-90	718,28	20-Ago-90	708,53	15-Out-90	695,08	10-Dez-90	692,36	4-Fev-91	716,78	1-Abr-91	731,92
26-Jun-90	718,04	21-Ago-90	708,36	16-Out-90	695,47	11-Dez-90	691,86	5-Fev-91	716,65	2-Abr-91	731,85
27-Jun-90	717,78	22-Ago-90	708,15	17-Out-90	695,73	12-Dez-90	691,40	6-Fev-91	716,98	3-Abr-91	731,87
28-Jun-90	717,52	23-Ago-90	707,92	18-Out-90	696,46	13-Dez-90	691,60	7-Fev-91	717,29	4-Abr-91	732,08
29-Jun-90	717,35	24-Ago-90	707,67	19-Out-90	696,13	14-Dez-90	691,79	8-Fev-91	717,43	5-Abr-91	732,31
30-Jun-90	717,29	25-Ago-90	707,67	20-Out-90	695,93	15-Dez-90	691,94	9-Fev-91	718,66	6-Abr-91	732,54
1-Jul-90	717,29	26-Ago-90	707,66	21-Out-90	696,20	16-Dez-90	692,07	10-Fev-91	718,29	7-Abr-91	732,73
2-Jul-90	717,08	27-Ago-90	707,42	22-Out-90	696,50	17-Dez-90	692,21	11-Fev-91	718,77	8-Abr-91	732,73
3-Jul-90	716,82	28-Ago-90	707,15	23-Out-90	696,76	18-Dez-90	692,34	12-Fev-91	718,66	9-Abr-91	732,65
4-Jul-90	716,57	29-Ago-90	706,82	24-Out-90	697,24	19-Dez-90	692,47	13-Fev-91	718,51	10-Abr-91	732,64
5-Jul-90	716,31	30-Ago-90	706,48	25-Out-90	698,28	20-Dez-90	692,55	14-Fev-91	718,33	11-Abr-91	732,63
6-Jul-90	716,08	31-Ago-90	706,17	26-Out-90	698,97	21-Dez-90	692,67	15-Fev-91	718,14	12-Abr-91	732,59
7-Jul-90	715,84	1-Set-90	705,83	27-Out-90	698,77	22-Dez-90	692,53	16-Fev-91	718,09	13-Abr-91	732,67
8-Jul-90	715,84	2-Set-90	705,75	28-Out-90	699,40	23-Dez-90	692,63	17-Fev-91	717,96	14-Abr-91	732,81
9-Jul-90	715,58	3-Set-90	705,44	29-Out-90	700,20	24-Dez-90	692,62	18-Fev-91	717,79	15-Abr-91	732,86
10-Jul-90	715,29	4-Set-90	705,13	30-Out-90	701,30	25-Dez-90	692,88	19-Fev-91	717,56	16-Abr-91	732,92
11-Jul-90	715,01	5-Set-90	704,69	31-Out-90	702,45	26-Dez-90	692,94	20-Fev-91	717,39	17-Abr-91	732,82
12-Jul-90	714,76	6-Set-90	704,25	1-Nov-90	702,92	27-Dez-90	693,16	21-Fev-91	717,25	18-Abr-91	732,66
13-Jul-90	714,48	7-Set-90	703,96	2-Nov-90	703,23	28-Dez-90	693,43	22-Fev-91	717,07	19-Abr-91	732,57
14-Jul-90	714,22	8-Set-90	703,54	3-Nov-90	703,37	29-Dez-90	694,78	23-Fev-91	717,11	20-Abr-91	732,62
15-Jul-90	714,22	9-Set-90	703,36	4-Nov-90	703,56	30-Dez-90	696,03	24-Fev-91	717,37	21-Abr-91	732,70
16-Jul-90	713,95	10-Set-90	703,00	5-Nov-90	703,40	31-Dez-90	697,81	25-Fev-91	717,38	22-Abr-91	732,55
17-Jul-90	713,63	11-Set-90	702,46	6-Nov-90	703,04	1-Jan-91	698,38	26-Fev-91	717,40	23-Abr-91	732,37
18-Jul-90	713,35	12-Set-90	702,11	7-Nov-90	702,73	2-Jan-91	698,42	27-Fev-91	717,38	24-Abr-91	732,17
19-Jul-90	713,07	13-Set-90	701,78	8-Nov-90	702,87	3-Jan-91	698,63	28-Fev-91	718,38	25-Abr-91	732,19
20-Jul-90	712,79	14-Set-90	701,42	9-Nov-90	702,73	4-Jan-91	699,14	1-Mar-91	718,78	26-Abr-91	732,14
21-Jul-90	712,75	15-Set-90	701,19	10-Nov-90	702,57	5-Jan-91	700,28	2-Mar-91	718,99	27-Abr-91	732,10
22-Jul-90	712,74	16-Set-90	701,18	11-Nov-90	702,31	6-Jan-91	703,40	3-Mar-91	719,40	28-Abr-91	731,94
23-Jul-90	712,51	17-Set-90	700,93	12-Nov-90	702,04	7-Jan-91	705,42	4-Mar-91	719,73	29-Abr-91	731,76
24-Jul-90	712,24	18-Set-90	700,58	13-Nov-90	701,67	8-Jan-91	706,57	5-Mar-91	720,69	30-Abr-91	731,57
25-Jul-90	712,01	19-Set-90	700,26	14-Nov-90	701,30	9-Jan-91	709,73	6-Mar-91	721,73	1-Mai-91	731,59
26-Jul-90	711,79	20-Set-90	700,00	15-Nov-90	700,93	10-Jan-91	713,85	7-Mar-91	722,04	2-Mai-91	731,44
27-Jul-90	711,61	21-Set-90	699,69	16-Nov-90	700,53	11-Jan-91	715,36	8-Mar-91	723,18	3-Mai-91	731,24
28-Jul-90	711,58	22-Set-90	699,50	17-Nov-90	700,09	12-Jan-91	715,77	9-Mar-91	724,64	4-Mai-91	731,14
29-Jul-90	711,58	23-Set-90	699,30	18-Nov-90	699,79	13-Jan-91	715,95	10-Mar-91	725,38	5-Mai-91	731,02
30-Jul-90	711,38	24-Set-90	699,02	19-Nov-90	699,49	14-Jan-91	716,00	11-Mar-91	726,42	6-Mai-91	730,71
31-Jul-90	711,15	25-Set-90	698,76	20-Nov-90	699,08	15-Jan-91	715,99	12-Mar-91	728,38	7-Mai-91	730,50
1-Ago-90	710,97	26-Set-90	698,39	21-Nov-90	698,73	16-Jan-91	716,13	13-Mar-91	728,76	8-Mai-91	730,28
2-Ago-90	710,84	27-Set-90	698,04	22-Nov-90	698,34	17-Jan-91	717,86	14-Mar-91	729,00	9-Mai-91	730,08
3-Ago-90	710,58	28-Set-90	697,65	23-Nov-90	698,21	18-Jan-91	718,58	15-Mar-91	729,18	10-Mai-91	729,83
4-Ago-90	710,55	29-Set-90	697,44	24-Nov-90	698,20	19-Jan-91	718,76	16-Mar-91	730,50	11-Mai-91	729,67

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

12-Mai-91	729,71	7-Jul-91	719,02	1-Set-91	706,36	27-Out-91	703,81	22-Dez-91	710,90	16-Fev-92	708,16
13-Mai-91	729,49	8-Jul-91	718,83	2-Set-91	706,06	28-Out-91	703,64	23-Dez-91	710,54	17-Fev-92	708,19
14-Mai-91	729,21	9-Jul-91	718,61	3-Set-91	705,77	29-Out-91	703,43	24-Dez-91	710,17	18-Fev-92	708,24
15-Mai-91	728,87	10-Jul-91	718,36	4-Set-91	705,55	30-Out-91	703,36	25-Dez-91	709,81	19-Fev-92	708,16
16-Mai-91	728,67	11-Jul-91	718,11	5-Set-91	705,42	31-Out-91	703,51	26-Dez-91	709,46	20-Fev-92	708,05
17-Mai-91	728,47	12-Jul-91	717,83	6-Set-91	705,27	1-Nov-91	704,68	27-Dez-91	709,02	21-Fev-92	707,94
18-Mai-91	728,48	13-Jul-91	717,55	7-Set-91	704,96	2-Nov-91	706,92	28-Dez-91	708,65	22-Fev-92	708,02
19-Mai-91	728,50	14-Jul-91	717,26	8-Set-91	704,69	3-Nov-91	708,79	29-Dez-91	708,45	23-Fev-92	708,14
20-Mai-91	728,28	15-Jul-91	717,01	9-Set-91	704,57	4-Nov-91	709,53	30-Dez-91	708,26	24-Fev-92	707,95
21-Mai-91	728,08	16-Jul-91	716,72	10-Set-91	704,31	5-Nov-91	709,47	31-Dez-91	708,18	25-Fev-92	707,71
22-Mai-91	727,77	17-Jul-91	716,47	11-Set-91	704,18	6-Nov-91	709,23	1-Jan-92	708,29	26-Fev-92	707,55
23-Mai-91	727,55	18-Jul-91	716,22	12-Set-91	704,15	7-Nov-91	708,95	2-Jan-92	707,99	27-Fev-92	707,22
24-Mai-91	727,27	19-Jul-91	715,85	13-Set-91	703,99	8-Nov-91	708,64	3-Jan-92	707,66	28-Fev-92	707,02
25-Mai-91	727,12	20-Jul-91	715,74	14-Set-91	704,04	9-Nov-91	708,27	4-Jan-92	707,43	29-Fev-92	707,10
26-Mai-91	727,09	21-Jul-91	715,76	15-Set-91	704,08	10-Nov-91	707,87	5-Jan-92	707,38	1-Mar-92	707,17
27-Mai-91	726,80	22-Jul-91	715,53	16-Set-91	704,00	11-Nov-91	707,49	6-Jan-92	707,08	2-Mar-92	707,25
28-Mai-91	726,50	23-Jul-91	715,29	17-Set-91	703,86	12-Nov-91	707,34	7-Jan-92	706,76	3-Mar-92	707,28
29-Mai-91	726,19	24-Jul-91	715,08	18-Set-91	703,55	13-Nov-91	708,73	8-Jan-92	709,40	4-Mar-92	707,28
30-Mai-91	726,23	25-Jul-91	714,90	19-Set-91	703,36	14-Nov-91	709,40	9-Jan-92	709,89	5-Mar-92	707,26
31-Mai-91	726,05	26-Jul-91	714,63	20-Set-91	703,19	15-Nov-91	710,99	10-Jan-92	709,94	6-Mar-92	707,24
1-Jun-91	725,86	27-Jul-91	714,42	21-Set-91	703,13	16-Nov-91	711,20	11-Jan-92	710,04	7-Mar-92	707,27
2-Jun-91	725,73	28-Jul-91	714,19	22-Set-91	703,14	17-Nov-91	711,26	12-Jan-92	710,20	8-Mar-92	707,34
3-Jun-91	725,55	29-Jul-91	714,07	23-Set-91	702,96	18-Nov-91	711,43	13-Jan-92	710,05	9-Mar-92	707,28
4-Jun-91	725,48	30-Jul-91	713,89	24-Set-91	702,80	19-Nov-91	711,61	14-Jan-92	709,89	10-Mar-92	707,27
5-Jun-91	725,35	31-Jul-91	713,65	25-Set-91	702,68	20-Nov-91	711,64	15-Jan-92	709,68	11-Mar-92	707,25
6-Jun-91	725,15	1-Ago-91	713,41	26-Set-91	702,54	21-Nov-91	711,58	16-Jan-92	709,49	12-Mar-92	707,19
7-Jun-91	725,05	2-Ago-91	713,16	27-Set-91	702,44	22-Nov-91	711,50	17-Jan-92	709,45	13-Mar-92	707,15
8-Jun-91	725,15	3-Ago-91	713,16	28-Set-91	703,17	23-Nov-91	711,39	18-Jan-92	709,59	14-Mar-92	707,20
9-Jun-91	725,20	4-Ago-91	713,16	29-Set-91	703,72	24-Nov-91	712,17	19-Jan-92	709,67	15-Mar-92	707,22
10-Jun-91	725,16	5-Ago-91	712,95	30-Set-91	703,86	25-Nov-91	715,98	20-Jan-92	709,48	16-Mar-92	707,19
11-Jun-91	724,95	6-Ago-91	712,75	1-Out-91	703,87	26-Nov-91	717,85	21-Jan-92	709,21	17-Mar-92	707,11
12-Jun-91	724,85	7-Ago-91	712,50	2-Out-91	703,87	27-Nov-91	718,21	22-Jan-92	708,99	18-Mar-92	707,01
13-Jun-91	724,70	8-Ago-91	712,26	3-Out-91	703,61	28-Nov-91	718,17	23-Jan-92	708,62	19-Mar-92	706,88
14-Jun-91	724,46	9-Ago-91	711,99	4-Out-91	703,39	29-Nov-91	718,02	24-Jan-92	708,32	20-Mar-92	706,77
15-Jun-91	724,22	10-Ago-91	711,79	5-Out-91	703,30	30-Nov-91	717,91	25-Jan-92	708,18	21-Mar-92	706,81
16-Jun-91	723,97	11-Ago-91	711,74	6-Out-91	703,34	1-Dez-91	717,79	26-Jan-92	708,11	22-Mar-92	706,85
17-Jun-91	723,69	12-Ago-91	711,46	7-Out-91	703,15	2-Dez-91	717,56	27-Jan-92	707,86	23-Mar-92	706,80
18-Jun-91	723,37	13-Ago-91	711,18	8-Out-91	702,87	3-Dez-91	717,35	28-Jan-92	707,57	24-Mar-92	706,72
19-Jun-91	723,10	14-Ago-91	710,92	9-Out-91	703,01	4-Dez-91	717,09	29-Jan-92	707,25	25-Mar-92	706,68
20-Jun-91	722,82	15-Ago-91	710,71	10-Out-91	702,97	5-Dez-91	716,83	30-Jan-92	706,95	26-Mar-92	706,56
21-Jun-91	722,59	16-Ago-91	710,46	11-Out-91	703,17	6-Dez-91	716,53	31-Jan-92	706,60	27-Mar-92	706,41
22-Jun-91	722,45	17-Ago-91	710,34	12-Out-91	703,35	7-Dez-91	716,20	1-Fev-92	706,44	28-Mar-92	706,41
23-Jun-91	722,28	18-Ago-91	710,08	13-Out-91	703,80	8-Dez-91	715,88	2-Fev-92	706,47	29-Mar-92	706,45
24-Jun-91	722,14	19-Ago-91	709,73	14-Out-91	704,14	9-Dez-91	715,54	3-Fev-92	706,31	30-Mar-92	706,71
25-Jun-91	721,86	20-Ago-91	709,40	15-Out-91	704,32	10-Dez-91	715,19	4-Fev-92	706,21	31-Mar-92	706,64
26-Jun-91	721,59	21-Ago-91	709,04	16-Out-91	704,47	11-Dez-91	714,83	5-Fev-92	706,06	1-Abr-92	707,22
27-Jun-91	721,28	22-Ago-91	708,66	17-Out-91	704,59	12-Dez-91	714,44	6-Fev-92	706,06	2-Abr-92	709,48
28-Jun-91	720,99	23-Ago-91	708,31	18-Out-91	704,66	13-Dez-91	714,07	7-Fev-92	706,03	3-Abr-92	711,00
29-Jun-91	720,83	24-Ago-91	707,99	19-Out-91	704,71	14-Dez-91	713,67	8-Fev-92	706,06	4-Abr-92	711,66
30-Jun-91	720,80	25-Ago-91	707,81	20-Out-91	704,78	15-Dez-91	713,32	9-Fev-92	706,08	5-Abr-92	712,15
1-Jul-91	720,54	26-Ago-91	707,59	21-Out-91	704,60	16-Dez-91	713,01	10-Fev-92	706,03	6-Abr-92	712,55
2-Jul-91	720,26	27-Ago-91	707,25	22-Out-91	704,49	17-Dez-91	712,66	11-Fev-92	706,02	7-Abr-92	712,77
3-Jul-91	719,98	28-Ago-91	707,01	23-Out-91	704,31	18-Dez-91	712,29	12-Fev-92	706,11	8-Abr-92	713,10
4-Jul-91	719,67	29-Ago-91	706,68	24-Out-91	704,14	19-Dez-91	711,97	13-Fev-92	707,56	9-Abr-92	713,22
5-Jul-91	719,36	30-Ago-91	706,41	25-Out-91	703,88	20-Dez-91	711,61	14-Fev-92	707,73	10-Abr-92	713,31
6-Jul-91	719,06	31-Ago-91	706,36	26-Out-91	703,75	21-Dez-91	711,27	15-Fev-92	707,79	11-Abr-92	713,53

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

12-Abr-92	713,74	7-Jun-92	716,66	2-Ago-92	715,79	27-Sep-92	713,49	22-Nov-92	703,45	17-Jan-93	709,99
13-Abr-92	713,86	8-Jun-92	716,76	3-Ago-92	715,79	28-Sep-92	713,30	23-Nov-92	703,03	18-Jan-93	709,75
14-Abr-92	713,96	9-Jun-92	716,85	4-Ago-92	715,79	29-Sep-92	713,38	24-Nov-92	702,74	19-Jan-93	709,50
15-Abr-92	714,02	10-Jun-92	717,02	5-Ago-92	715,79	30-Sep-92	713,26	25-Nov-92	702,89	20-Jan-93	709,22
16-Abr-92	713,96	11-Jun-92	717,12	6-Ago-92	715,79	1-Out-92	713,08	26-Nov-92	703,49	21-Jan-93	709,22
17-Abr-92	714,10	12-Jun-92	717,36	7-Ago-92	715,79	2-Out-92	712,84	27-Nov-92	703,41	22-Jan-93	708,61
18-Abr-92	714,21	13-Jun-92	717,56	8-Ago-92	715,79	3-Out-92	712,81	28-Nov-92	703,17	23-Jan-93	708,27
19-Abr-92	714,32	14-Jun-92	717,76	9-Ago-92	715,79	4-Out-92	712,85	29-Nov-92	702,87	24-Jan-93	707,92
20-Abr-92	714,41	15-Jun-92	717,83	10-Ago-92	715,79	5-Out-92	712,90	30-Nov-92	703,04	25-Jan-93	707,58
21-Abr-92	714,32	16-Jun-92	717,86	11-Ago-92	715,79	6-Out-92	712,67	1-Dez-92	702,95	26-Jan-93	707,21
22-Abr-92	714,35	17-Jun-92	717,88	12-Ago-92	715,79	7-Out-92	712,48	2-Dez-92	703,64	27-Jan-93	706,83
23-Abr-92	714,34	18-Jun-92	717,98	13-Ago-92	715,79	8-Out-92	712,31	3-Dez-92	704,13	28-Jan-93	706,46
24-Abr-92	714,33	19-Jun-92	717,97	14-Ago-92	715,79	9-Out-92	712,07	4-Dez-92	707,25	29-Jan-93	706,08
25-Abr-92	714,41	20-Jun-92	717,93	15-Ago-92	715,79	10-Out-92	711,82	5-Dez-92	708,15	30-Jan-93	705,69
26-Abr-92	714,48	21-Jun-92	717,98	16-Ago-92	715,79	11-Out-92	711,60	6-Dez-92	710,78	31-Jan-93	705,29
27-Abr-92	714,50	22-Jun-92	717,91	17-Ago-92	715,79	12-Out-92	711,41	7-Dez-92	712,41	1-Fev-93	704,87
28-Abr-92	714,37	23-Jun-92	717,89	18-Ago-92	715,79	13-Out-92	711,13	8-Dez-92	712,83	3-Fev-93	704,06
29-Abr-92	714,36	24-Jun-92	717,87	19-Ago-92	715,79	14-Out-92	710,83	9-Dez-92	713,01	4-Fev-93	703,61
30-Abr-92	714,26	25-Jun-92	717,83	20-Ago-92	715,79	15-Out-92	710,51	10-Dez-92	713,03	5-Fev-93	703,15
1-Mai-92	714,32	26-Jun-92	717,81	21-Ago-92	715,79	16-Out-92	710,32	11-Dez-92	713,01	6-Fev-93	702,69
2-Mai-92	714,36	27-Jun-92	717,83	22-Ago-92	715,79	17-Out-92	710,09	12-Dez-92	712,88	7-Fev-93	702,25
3-Mai-92	714,41	28-Jun-92	717,86	23-Ago-92	715,79	18-Out-92	709,97	13-Dez-92	712,71	8-Fev-93	701,78
4-Mai-92	714,32	29-Jun-92	717,83	24-Ago-92	715,79	19-Out-92	709,64	14-Dez-92	712,52	9-Fev-93	701,42
5-Mai-92	714,26	30-Jun-92	717,81	25-Ago-92	715,79	20-Out-92	709,29	15-Dez-92	712,35	10-Fev-93	701,10
6-Mai-92	714,21	1-Jul-92	717,79	26-Ago-92	715,79	21-Out-92	709,01	16-Dez-92	713,24	11-Fev-93	700,79
7-Mai-92	714,18	2-Jul-92	717,76	27-Ago-92	715,78	22-Out-92	708,69	17-Dez-92	713,26	12-Fev-93	700,48
8-Mai-92	714,14	3-Jul-92	717,73	28-Ago-92	715,77	23-Out-92	708,36	18-Dez-92	713,22	13-Fev-93	700,33
9-Mai-92	714,13	4-Jul-92	717,65	29-Ago-92	715,76	24-Out-92	708,14	19-Dez-92	713,19	14-Fev-93	700,41
10-Mai-92	714,17	5-Jul-92	717,71	30-Ago-92	716,65	25-Out-92	708,14	20-Dez-92	713,13	15-Fev-93	700,13
11-Mai-92	714,09	6-Jul-92	717,51	31-Ago-92	716,94	26-Out-92	707,96	21-Dez-92	713,03	16-Fev-93	699,90
12-Mai-92	713,95	7-Jul-92	717,28	1-Set-92	717,03	27-Out-92	707,89	22-Dez-92	712,90	17-Fev-93	699,59
13-Mai-92	713,90	8-Jul-92	717,08	2-Set-92	717,06	28-Out-92	708,31	23-Dez-92	712,69	18-Fev-93	699,35
14-Mai-92	713,83	9-Jul-92	716,82	3-Set-92	717,10	29-Out-92	709,44	24-Dez-92	712,50	19-Fev-93	699,25
15-Mai-92	713,76	10-Jul-92	716,56	4-Set-92	717,12	30-Out-92	709,90	25-Dez-92	712,31	20-Fev-93	699,19
16-Mai-92	713,71	11-Jul-92	716,42	5-Set-92	717,15	31-Out-92	709,94	26-Dez-92	712,09	21-Fev-93	699,16
17-Mai-92	713,69	12-Jul-92	716,45	6-Set-92	717,12	1-Nov-92	709,75	27-Dez-92	711,95	22-Fev-93	699,02
18-Mai-92	713,49	13-Jul-92	716,21	7-Set-92	717,05	2-Nov-92	709,55	28-Dez-92	711,60	23-Fev-93	699,09
19-Mai-92	713,38	14-Jul-92	715,97	8-Set-92	716,79	3-Nov-92	709,22	29-Dez-92	711,31	24-Fev-93	698,78
20-Mai-92	713,27	15-Jul-92	715,69	9-Set-92	716,53	4-Nov-92	708,89	30-Dez-92	711,00	25-Fev-93	698,49
21-Mai-92	713,14	16-Jul-92	715,67	10-Set-92	716,25	5-Nov-92	708,53	31-Dez-92	710,68	26-Fev-93	698,40
22-Mai-92	713,04	17-Jul-92	715,68	11-Set-92	716,05	6-Nov-92	708,17	1-Jan-93	710,40	27-Fev-93	698,45
23-Mai-92	713,05	18-Jul-92	715,70	12-Set-92	716,07	7-Nov-92	707,75	2-Jan-93	710,05	28-Fev-93	698,50
24-Mai-92	713,59	19-Jul-92	715,71	13-Set-92	716,07	8-Nov-92	707,32	3-Jan-93	709,77	1-Mar-93	698,41
25-Mai-92	713,64	20-Jul-92	715,72	14-Set-92	715,76	9-Nov-92	706,94	4-Jan-93	709,46	2-Mar-93	698,46
26-Mai-92	713,61	21-Jul-92	715,73	15-Set-92	715,39	10-Nov-92	706,50	5-Jan-93	709,06	3-Mar-93	698,45
27-Mai-92	713,94	22-Jul-92	715,75	16-Set-92	715,05	11-Nov-92	706,09	6-Jan-93	708,69	4-Mar-93	698,28
28-Mai-92	715,19	23-Jul-92	715,76	17-Set-92	714,72	12-Nov-92	705,68	7-Jan-93	708,31	5-Mar-93	698,29
29-Mai-92	715,48	24-Jul-92	715,77	18-Set-92	714,40	13-Nov-92	705,27	8-Jan-93	707,91	6-Mar-93	698,37
30-Mai-92	715,72	25-Jul-92	715,78	19-Set-92	714,36	14-Nov-92	705,31	9-Jan-93	707,55	7-Mar-93	698,42
31-Mai-92	715,99	26-Jul-92	715,78	20-Set-92	714,29	15-Nov-92	705,60	10-Jan-93	707,12	8-Mar-93	698,10
1-Jun-92	716,12	27-Jul-92	715,79	21-Set-92	714,03	16-Nov-92	705,50	11-Jan-93	707,25	9-Mar-93	698,05
2-Jun-92	716,25	28-Jul-92	715,79	22-Set-92	713,74	17-Nov-92	705,25	12-Jan-93	708,87	10-Mar-93	698,04
3-Jun-92	716,30	29-Jul-92	715,79	23-Set-92	713,41	18-Nov-92	704,95	13-Jan-93	710,08	11-Mar-93	697,95
4-Jun-92	716,31	30-Jul-92	715,79	24-Set-92	713,11	19-Nov-92	704,60	14-Jan-93	710,35	12-Mar-93	697,82
5-Jun-92	716,39	31-Jul-92	715,79	25-Set-92	712,85	20-Nov-92	704,24	15-Jan-93	710,31	13-Mar-93	697,92
6-Jun-92	716,53	1-Ago-92	715,79	26-Set-92	713,37	21-Nov-92	703,87	16-Jan-93	710,17	14-Mar-93	698,04

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

15-Mar-93	698,01	10-Mai-93	707,83	5-Jul-93	712,07	30-Ago-93	712,50	25-Out-93	725,92	20-Dez-93	721,06
16-Mar-93	698,00	11-Mai-93	707,67	6-Jul-93	712,14	31-Ago-93	712,05	26-Out-93	725,75	21-Dez-93	721,01
17-Mar-93	698,06	12-Mai-93	707,55	7-Jul-93	712,19	1-Set-93	711,61	27-Out-93	725,60	22-Dez-93	720,86
18-Mar-93	698,03	13-Mai-93	707,46	8-Jul-93	712,25	2-Set-93	711,24	28-Out-93	725,40	23-Dez-93	720,67
19-Mar-93	698,01	14-Mai-93	707,27	9-Jul-93	712,30	3-Set-93	710,79	29-Out-93	725,22	24-Dez-93	720,50
20-Mar-93	698,07	15-Mai-93	707,41	10-Jul-93	712,33	4-Set-93	710,34	30-Out-93	725,00	25-Dez-93	720,30
21-Mar-93	698,13	16-Mai-93	707,58	11-Jul-93	712,36	5-Set-93	709,88	31-Out-93	724,80	26-Dez-93	720,14
22-Mar-93	698,32	17-Mai-93	708,38	12-Jul-93	712,42	6-Set-93	709,43	1-Nov-93	724,63	27-Dez-93	720,08
23-Mar-93	698,40	18-Mai-93	708,71	13-Jul-93	712,49	7-Set-93	709,47	2-Nov-93	724,55	28-Dez-93	719,95
24-Mar-93	698,42	19-Mai-93	708,82	14-Jul-93	712,52	8-Set-93	709,51	3-Nov-93	724,58	29-Dez-93	719,94
25-Mar-93	698,51	20-Mai-93	708,86	15-Jul-93	712,53	9-Set-93	709,41	4-Nov-93	724,50	30-Dez-93	720,01
26-Mar-93	698,59	21-Mai-93	708,79	16-Jul-93	712,56	10-Set-93	709,08	5-Nov-93	724,83	31-Dez-93	720,66
27-Mar-93	698,66	22-Mai-93	709,80	17-Jul-93	712,59	11-Set-93	708,75	6-Nov-93	725,66	1-Jan-94	720,77
28-Mar-93	698,72	23-Mai-93	712,52	18-Jul-93	712,62	12-Set-93	708,75	7-Nov-93	725,72	2-Jan-94	721,28
29-Mar-93	698,79	24-Mai-93	713,09	19-Jul-93	712,66	13-Set-93	708,81	8-Nov-93	725,72	3-Jan-94	722,41
30-Mar-93	698,86	25-Mai-93	713,32	20-Jul-93	712,67	14-Set-93	708,93	9-Nov-93	725,64	4-Jan-94	722,77
31-Mar-93	698,91	26-Mai-93	713,92	21-Jul-93	712,69	15-Set-93	708,83	10-Nov-93	725,52	5-Jan-94	725,30
1-Abr-93	699,02	27-Mai-93	715,22	22-Jul-93	712,71	16-Set-93	708,62	11-Nov-93	725,39	6-Jan-94	726,75
2-Abr-93	699,11	28-Mai-93	715,54	23-Jul-93	712,73	17-Set-93	708,62	12-Nov-93	725,25	7-Jan-94	727,17
3-Abr-93	699,25	29-Mai-93	716,13	24-Jul-93	712,75	18-Set-93	708,36	13-Nov-93	725,07	8-Jan-94	728,49
4-Abr-93	699,39	30-Mai-93	716,91	25-Jul-93	712,76	19-Set-93	708,31	14-Nov-93	724,90	9-Jan-94	731,40
5-Abr-93	699,52	31-Mai-93	717,09	26-Jul-93	712,77	20-Set-93	708,18	15-Nov-93	724,68	10-Jan-94	732,29
6-Abr-93	699,58	1-Jun-93	717,25	27-Jul-93	712,78	21-Set-93	707,93	16-Nov-93	724,48	11-Jan-94	733,10
7-Abr-93	699,68	2-Jun-93	717,25	28-Jul-93	712,79	22-Set-93	707,89	17-Nov-93	724,25	12-Jan-94	733,87
8-Abr-93	699,76	3-Jun-93	717,19	29-Jul-93	712,80	23-Set-93	707,62	18-Nov-93	724,04	13-Jan-94	734,36
9-Abr-93	699,84	4-Jun-93	717,06	30-Jul-93	712,81	24-Set-93	707,39	19-Nov-93	723,81	14-Jan-94	734,83
10-Abr-93	700,12	5-Jun-93	717,00	31-Jul-93	712,82	25-Set-93	707,09	20-Nov-93	723,59	15-Jan-94	735,16
11-Abr-93	700,71	6-Jun-93	716,86	1-Ago-93	712,83	26-Set-93	706,87	21-Nov-93	723,34	16-Jan-94	735,36
12-Abr-93	701,45	7-Jun-93	716,76	2-Ago-93	712,84	27-Set-93	706,67	22-Nov-93	723,09	17-Jan-94	735,43
13-Abr-93	702,02	8-Jun-93	716,63	3-Ago-93	712,84	28-Set-93	706,35	23-Nov-93	722,83	18-Jan-94	735,42
14-Abr-93	702,51	9-Jun-93	716,47	4-Ago-93	712,84	29-Set-93	706,11	24-Nov-93	722,57	19-Jan-94	735,36
15-Abr-93	702,99	10-Jun-93	716,48	5-Ago-93	712,85	30-Set-93	705,90	25-Nov-93	722,30	20-Jan-94	735,27
16-Abr-93	702,99	11-Jun-93	716,36	6-Ago-93	712,87	1-Out-93	706,00	26-Nov-93	722,02	21-Jan-94	735,17
17-Abr-93	703,68	12-Jun-93	716,22	7-Ago-93	712,87	2-Out-93	706,66	27-Nov-93	721,75	22-Jan-94	735,05
18-Abr-93	703,92	13-Jun-93	716,20	8-Ago-93	712,87	3-Out-93	706,60	28-Nov-93	722,08	23-Jan-94	734,90
19-Abr-93	704,12	14-Jun-93	716,09	9-Ago-93	712,88	4-Out-93	707,45	29-Nov-93	722,67	24-Jan-94	734,76
20-Abr-93	704,27	15-Jun-93	715,81	10-Ago-93	712,89	5-Out-93	708,64	30-Nov-93	723,98	25-Jan-94	734,60
21-Abr-93	704,59	16-Jun-93	715,50	11-Ago-93	712,89	6-Out-93	709,57	1-Dez-93	724,03	26-Jan-94	734,43
22-Abr-93	704,67	17-Jun-93	715,19	12-Ago-93	712,89	7-Out-93	710,45	2-Dez-93	724,06	27-Jan-94	734,25
23-Abr-93	704,90	18-Jun-93	714,91	13-Ago-93	712,89	8-Out-93	710,76	3-Dez-93	723,98	28-Jan-94	734,08
24-Abr-93	705,47	19-Jun-93	714,63	14-Ago-93	712,89	9-Out-93	711,13	4-Dez-93	723,85	29-Jan-94	733,86
25-Abr-93	706,10	20-Jun-93	714,76	15-Ago-93	712,89	10-Out-93	713,73	5-Dez-93	723,71	30-Jan-94	733,64
26-Abr-93	706,86	21-Jun-93	714,52	16-Ago-93	712,89	11-Out-93	716,66	6-Dez-93	723,54	31-Jan-94	733,62
27-Abr-93	707,43	22-Jun-93	714,15	17-Ago-93	712,89	12-Out-93	719,73	7-Dez-93	723,35	1-Fev-94	733,18
28-Abr-93	707,80	23-Jun-93	713,81	18-Ago-93	712,89	13-Out-93	721,31	8-Dez-93	723,16	2-Fev-94	733,13
29-Abr-93	708,11	24-Jun-93	713,59	19-Ago-93	712,89	14-Out-93	722,21	9-Dez-93	723,01	3-Fev-94	734,16
30-Abr-93	708,22	25-Jun-93	713,35	20-Ago-93	712,89	15-Out-93	722,81	10-Dez-93	722,80	4-Fev-94	734,24
1-Mai-93	708,48	26-Jun-93	710,10	21-Ago-93	712,89	16-Out-93	724,52	11-Dez-93	722,58	5-Fev-94	734,19
2-Mai-93	708,69	27-Jun-93	713,17	22-Ago-93	712,89	17-Out-93	725,79	12-Dez-93	722,35	6-Fev-94	734,16
3-Mai-93	708,65	28-Jun-93	713,18	23-Ago-93	712,89	18-Out-93	726,20	13-Dez-93	722,11	7-Fev-94	734,20
4-Mai-93	708,51	29-Jun-93	712,98	24-Ago-93	712,89	19-Out-93	726,39	14-Dez-93	721,89	8-Fev-94	734,20
5-Mai-93	708,35	30-Jun-93	712,71	25-Ago-93	712,89	20-Out-93	726,42	15-Dez-93	721,67	9-Fev-94	734,02
6-Mai-93	708,17	1-Jul-93	712,46	26-Ago-93	712,89	21-Out-93	726,38	16-Dez-93	721,49	10-Fev-94	733,90
7-Mai-93	707,93	2-Jul-93	712,15	27-Ago-93	712,89	22-Out-93	726,31	17-Dez-93	721,30	11-Fev-94	733,79
8-Mai-93	707,89	3-Jul-93	711,93	28-Ago-93	712,85	23-Out-93	726,20	18-Dez-93	721,20	12-Fev-94	733,66
9-Mai-93	707,95	4-Jul-93	712,00	29-Ago-93	712,84	24-Out-93	726,07	19-Dez-93	721,14	13-Fev-94	733,50

*Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais
ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos*

14-Fev-94	733,41	11-Abr-94	723,97	6-Jun-94	729,43	1-Ago-94	720,52	26-Set-94	721,30	21-Nov-94	729,54
15-Fev-94	733,30	12-Abr-94	723,58	7-Jun-94	729,32	2-Ago-94	720,52	27-Set-94	721,11	22-Nov-94	729,46
16-Fev-94	733,19	13-Abr-94	723,15	8-Jun-94	729,21	3-Ago-94	720,52	28-Set-94	720,89	23-Nov-94	729,34
17-Fev-94	733,05	14-Abr-94	722,75	9-Jun-94	729,09	4-Ago-94	720,52	29-Set-94	720,68	24-Nov-94	729,22
18-Fev-94	733,00	15-Abr-94	722,31	10-Jun-94	728,98	5-Ago-94	720,52	30-Set-94	720,44	25-Nov-94	729,09
19-Fev-94	733,25	16-Abr-94	721,89	11-Jun-94	728,79	6-Ago-94	720,52	1-Out-94	720,33	26-Nov-94	729,05
20-Fev-94	733,55	17-Abr-94	721,47	12-Jun-94	728,67	7-Ago-94	720,52	2-Out-94	720,03	27-Nov-94	728,93
21-Fev-94	733,83	18-Abr-94	721,05	13-Jun-94	728,50	8-Ago-94	720,52	3-Out-94	719,79	28-Nov-94	728,82
22-Fev-94	734,09	19-Abr-94	720,94	14-Jun-94	728,35	9-Ago-94	720,52	4-Out-94	719,68	29-Nov-94	728,72
23-Fev-94	734,83	20-Abr-94	720,50	15-Jun-94	728,19	10-Ago-94	720,67	5-Out-94	719,50	30-Nov-94	728,70
24-Fev-94	735,23	21-Abr-94	720,08	16-Jun-94	728,02	11-Ago-94	720,72	6-Out-94	719,27	1-Dez-94	728,56
25-Fev-94	735,31	22-Abr-94	719,72	17-Jun-94	727,90	12-Ago-94	720,72	7-Out-94	719,06	2-Dez-94	728,43
26-Fev-94	735,57	23-Abr-94	719,94	18-Jun-94	727,75	13-Ago-94	720,75	8-Out-94	718,84	3-Dez-94	728,29
27-Fev-94	736,36	24-Abr-94	719,94	19-Jun-94	727,61	14-Ago-94	720,76	9-Out-94	718,59	4-Dez-94	728,41
28-Fev-94	736,63	25-Abr-94	719,75	20-Jun-94	727,47	15-Ago-94	720,76	10-Out-94	718,41	5-Dez-94	728,94
1-Mar-94	736,67	26-Abr-94	719,47	21-Jun-94	727,30	16-Ago-94	720,76	11-Out-94	718,18	6-Dez-94	729,07
2-Mar-94	736,58	27-Abr-94	719,15	22-Jun-94	727,12	17-Ago-94	720,76	12-Out-94	717,93	7-Dez-94	729,33
3-Mar-94	736,44	28-Abr-94	718,83	23-Jun-94	726,96	18-Ago-94	720,76	13-Out-94	717,71	8-Dez-94	729,58
4-Mar-94	736,29	29-Abr-94	718,49	24-Jun-94	726,60	19-Ago-94	720,76	14-Out-94	717,47	9-Dez-94	730,89
5-Mar-94	736,11	30-Abr-94	718,09	25-Jun-94	726,60	20-Ago-94	720,76	15-Out-94	717,42	10-Dez-94	731,24
6-Mar-94	735,92	1-Mai-94	717,74	26-Jun-94	726,42	21-Ago-94	720,76	16-Out-94	717,26	11-Dez-94	731,34
7-Mar-94	735,68	2-Mai-94	717,48	27-Jun-94	726,24	22-Ago-94	720,76	17-Out-94	717,06	12-Dez-94	731,33
8-Mar-94	735,45	3-Mai-94	717,28	28-Jun-94	726,05	23-Ago-94	720,76	18-Out-94	716,87	13-Dez-94	731,31
9-Mar-94	735,22	4-Mai-94	717,07	29-Jun-94	725,85	24-Ago-94	720,76	19-Out-94	716,83	14-Dez-94	731,23
10-Mar-94	734,94	5-Mai-94	716,87	30-Jun-94	725,67	25-Ago-94	720,76	20-Out-94	716,70	15-Dez-94	731,05
11-Mar-94	734,69	6-Mai-94	716,67	1-Jul-94	725,46	26-Ago-94	720,76	21-Out-94	716,81	16-Dez-94	730,87
12-Mar-94	734,40	7-Mai-94	716,45	2-Jul-94	725,27	27-Ago-94	720,76	22-Out-94	718,82	17-Dez-94	730,64
13-Mar-94	734,12	8-Mai-94	716,24	3-Jul-94	725,05	28-Ago-94	720,76	23-Out-94	719,09	18-Dez-94	730,51
14-Mar-94	733,82	9-Mai-94	716,06	4-Jul-94	724,85	29-Ago-94	720,76	24-Out-94	719,19	19-Dez-94	730,34
15-Mar-94	733,49	10-Mai-94	715,83	5-Jul-94	724,64	30-Ago-94	720,76	25-Out-94	719,25	20-Dez-94	730,35
16-Mar-94	733,20	11-Mai-94	715,68	6-Jul-94	724,44	31-Ago-94	720,76	26-Out-94	719,18	21-Dez-94	730,13
17-Mar-94	732,88	12-Mai-94	716,52	7-Jul-94	724,23	1-Set-94	720,76	27-Out-94	719,07	22-Dez-94	729,87
18-Mar-94	732,56	13-Mai-94	716,91	8-Jul-94	724,01	2-Set-94	720,76	28-Out-94	718,95	23-Dez-94	729,61
19-Mar-94	732,23	14-Mai-94	718,20	9-Jul-94	723,87	3-Set-94	720,76	29-Out-94	718,80	24-Dez-94	729,35
20-Mar-94	731,87	15-Mai-94	718,96	10-Jul-94	723,65	4-Set-94	720,76	30-Out-94	718,61	25-Dez-94	729,08
21-Mar-94	731,53	16-Mai-94	719,28	11-Jul-94	723,44	5-Set-94	720,76	31-Out-94	718,43	26-Dez-94	728,79
22-Mar-94	731,16	17-Mai-94	720,52	12-Jul-94	723,22	6-Set-94	720,76	1-Nov-94	718,45	27-Dez-94	728,51
23-Mar-94	730,79	18-Mai-94	721,05	13-Jul-94	723,00	7-Set-94	720,76	2-Nov-94	719,03	28-Dez-94	728,23
24-Mar-94	730,44	19-Mai-94	722,95	14-Jul-94	722,79	8-Set-94	720,76	3-Nov-94	719,87	29-Dez-94	728,26
25-Mar-94	730,09	20-Mai-94	725,70	15-Jul-94	722,57	9-Set-94	720,76	4-Nov-94	720,16	30-Dez-94	730,13
26-Mar-94	729,71	21-Mai-94	726,63	16-Jul-94	722,35	10-Set-94	720,76	5-Nov-94	720,20	31-Dez-94	733,30
27-Mar-94	729,36	22-Mai-94	726,97	17-Jul-94	722,12	11-Set-94	720,76	6-Nov-94	721,76	1-Jan-95	734,00
28-Mar-94	729,00	23-Mai-94	727,12	18-Jul-94	721,90	12-Set-94	720,76	7-Nov-94	722,72	2-Jan-95	734,15
29-Mar-94	728,64	24-Mai-94	728,55	19-Jul-94	721,65	13-Set-94	720,80	8-Nov-94	725,34	3-Jan-95	734,18
30-Mar-94	728,24	25-Mai-94	728,79	20-Jul-94	721,50	14-Set-94	720,98	9-Nov-94	726,79	4-Jan-95	734,18
31-Mar-94	727,95	26-Mai-94	728,99	21-Jul-94	721,31	15-Set-94	721,07	10-Nov-94	727,82	5-Jan-95	734,11
1-Abr-94	727,68	27-Mai-94	729,05	22-Jul-94	721,08	16-Set-94	721,18	11-Nov-94	728,20	6-Jan-95	734,02
2-Abr-94	727,34	28-Mai-94	729,11	23-Jul-94	720,85	17-Set-94	721,24	12-Nov-94	728,80	7-Jan-95	733,89
3-Abr-94	727,02	29-Mai-94	729,11	24-Jul-94	720,61	18-Set-94	721,28	13-Nov-94	729,00	8-Jan-95	733,75
4-Abr-94	726,65	30-Mai-94	729,24	25-Jul-94	720,49	19-Set-94	721,30	14-Nov-94	729,04	9-Jan-95	733,58
5-Abr-94	726,29	31-Mai-94	729,42	26-Jul-94	720,52	20-Set-94	721,31	15-Nov-94	729,07	10-Jan-95	733,41
6-Abr-94	725,91	1-Jun-94	729,56	27-Jul-94	720,52	21-Set-94	721,33	16-Nov-94	729,05	11-Jan-95	733,21
7-Abr-94	725,55	2-Jun-94	729,63	28-Jul-94	720,52	22-Set-94	721,33	17-Nov-94	729,14	12-Jan-95	732,99
8-Abr-94	725,14	3-Jun-94	729,63	29-Jul-94	720,52	23-Set-94	721,34	18-Nov-94	729,22	13-Jan-95	732,86
9-Abr-94	724,77	4-Jun-94	729,58	30-Jul-94	720,52	24-Set-94	721,34	19-Nov-94	729,35	14-Jan-95	732,73
10-Abr-94	724,37	5-Jun-94	729,52	31-Jul-94	720,52	25-Set-94	721,46	20-Nov-94	729,49	15-Jan-95	732,50

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

16-Jan-95	732,26	13-Mar-95	737,42	8-Mai-95	724,02	3-Jul-95	717,99	28-Ago-95	706,61	23-Out-95	695,29
17-Jan-95	733,06	14-Mar-95	737,23	9-Mai-95	723,86	4-Jul-95	717,66	29-Ago-95	706,29	24-Out-95	696,10
18-Jan-95	733,77	15-Mar-95	737,02	10-Mai-95	723,69	5-Jul-95	717,39	30-Ago-95	705,93	25-Out-95	696,26
19-Jan-95	734,98	16-Mar-95	736,77	11-Mai-95	723,54	6-Jul-95	717,10	31-Ago-95	705,54	26-Out-95	696,65
20-Jan-95	736,27	17-Mar-95	736,56	12-Mai-95	723,46	7-Jul-95	716,87	1-Set-95	705,15	27-Out-95	697,89
21-Jan-95	736,73	18-Mar-95	736,31	13-Mai-95	723,27	8-Jul-95	716,75	2-Set-95	705,00	28-Out-95	699,54
22-Jan-95	737,98	19-Mar-95	736,06	14-Mai-95	723,29	9-Jul-95	716,95	3-Set-95	704,93	29-Out-95	700,24
23-Jan-95	739,61	20-Mar-95	735,80	15-Mai-95	723,58	10-Jul-95	716,70	4-Set-95	704,60	30-Out-95	700,18
24-Jan-95	740,08	21-Mar-95	735,54	16-Mai-95	724,62	11-Jul-95	716,43	5-Set-95	704,36	31-Out-95	700,05
25-Jan-95	740,11	22-Mar-95	735,28	17-Mai-95	724,72	12-Jul-95	716,25	6-Set-95	704,27	1-Nov-95	700,24
26-Jan-95	740,10	23-Mar-95	735,01	18-Mai-95	725,36	13-Jul-95	715,99	7-Set-95	704,61	2-Nov-95	700,09
27-Jan-95	740,10	24-Mar-95	734,72	19-Mai-95	725,38	14-Jul-95	715,73	8-Set-95	704,84	3-Nov-95	699,86
28-Jan-95	740,10	25-Mar-95	734,44	20-Mai-95	725,33	15-Jul-95	715,40	9-Set-95	704,92	4-Nov-95	699,87
29-Jan-95	740,18	26-Mar-95	734,19	21-Mai-95	725,33	16-Jul-95	715,43	10-Set-95	705,99	5-Nov-95	700,04
30-Jan-95	740,10	27-Mar-95	733,91	22-Mai-95	725,20	17-Jul-95	715,15	11-Set-95	705,90	6-Nov-95	699,74
31-Jan-95	740,04	28-Mar-95	733,60	23-Mai-95	725,01	18-Jul-95	714,86	12-Set-95	705,65	7-Nov-95	699,42
1-Fev-95	740,00	29-Mar-95	733,28	24-Mai-95	724,84	19-Jul-95	714,61	13-Set-95	705,40	8-Nov-95	699,33
2-Fev-95	739,90	30-Mar-95	732,97	25-Mai-95	724,64	20-Jul-95	714,35	14-Set-95	705,13	9-Nov-95	699,23
3-Fev-95	739,77	31-Mar-95	732,66	26-Mai-95	724,44	21-Jul-95	714,07	15-Set-95	704,83	10-Nov-95	699,54
4-Fev-95	739,66	1-Abr-95	732,37	27-Mai-95	724,26	22-Jul-95	713,75	16-Set-95	704,88	11-Nov-95	699,80
5-Fev-95	739,50	2-Abr-95	732,06	28-Mai-95	724,32	23-Jul-95	713,70	17-Set-95	705,02	12-Nov-95	701,11
6-Fev-95	739,35	3-Abr-95	731,74	29-Mai-95	724,08	24-Jul-95	713,36	18-Set-95	704,82	13-Nov-95	701,50
7-Fev-95	739,22	4-Abr-95	731,43	30-Mai-95	723,87	25-Jul-95	713,03	19-Set-95	704,76	14-Nov-95	702,44
8-Fev-95	739,24	5-Abr-95	731,13	31-Mai-95	723,63	26-Jul-95	712,70	20-Set-95	704,58	15-Nov-95	706,18
9-Fev-95	739,24	6-Abr-95	730,81	1-Jun-95	723,40	27-Jul-95	712,36	21-Set-95	704,39	16-Nov-95	707,76
10-Fev-95	739,04	7-Abr-95	730,50	2-Jun-95	723,15	28-Jul-95	712,04	22-Set-95	704,19	17-Nov-95	708,10
11-Fev-95	739,00	8-Abr-95	730,24	3-Jun-95	722,92	29-Jul-95	711,78	23-Set-95	704,26	18-Nov-95	709,64
12-Fev-95	739,04	9-Abr-95	729,96	4-Jun-95	722,77	30-Jul-95	711,60	24-Set-95	704,36	19-Nov-95	709,78
13-Fev-95	739,45	10-Abr-95	729,67	5-Jun-95	722,49	31-Jul-95	711,59	25-Set-95	704,08	20-Nov-95	709,73
14-Fev-95	740,26	11-Abr-95	729,39	6-Jun-95	722,23	1-Ago-95	711,59	26-Set-95	703,77	21-Nov-95	710,41
15-Fev-95	740,32	12-Abr-95	729,11	7-Jun-95	721,98	2-Ago-95	711,59	27-Set-95	703,42	22-Nov-95	710,74
16-Fev-95	740,13	13-Abr-95	728,76	8-Jun-95	721,72	3-Ago-95	711,59	28-Set-95	703,13	23-Nov-95	710,68
17-Fev-95	740,31	14-Abr-95	728,48	9-Jun-95	721,47	4-Ago-95	711,59	29-Set-95	702,77	24-Nov-95	710,67
18-Fev-95	740,10	15-Abr-95	728,19	10-Jun-95	721,18	5-Ago-95	711,60	30-Set-95	702,44	25-Nov-95	710,70
19-Fev-95	740,04	16-Abr-95	728,10	11-Jun-95	721,05	6-Ago-95	711,62	1-Out-95	702,20	26-Nov-95	710,56
20-Fev-95	740,00	17-Abr-95	727,93	12-Jun-95	720,85	7-Ago-95	711,62	2-Out-95	701,85	27-Nov-95	710,53
21-Fev-95	739,88	18-Abr-95	727,66	13-Jun-95	720,56	8-Ago-95	711,62	3-Out-95	701,46	28-Nov-95	711,17
22-Fev-95	739,78	19-Abr-95	727,40	14-Jun-95	720,28	9-Ago-95	711,62	4-Out-95	701,16	29-Nov-95	711,33
23-Fev-95	739,67	20-Abr-95	727,14	15-Jun-95	720,31	10-Ago-95	711,62	5-Out-95	701,01	30-Nov-95	712,01
24-Fev-95	739,53	21-Abr-95	726,88	16-Jun-95	720,01	11-Ago-95	711,29	6-Out-95	700,71	1-Dez-95	712,10
25-Fev-95	739,45	22-Abr-95	726,68	17-Jun-95	719,70	12-Ago-95	710,95	7-Out-95	700,38	2-Dez-95	712,00
26-Fev-95	739,50	23-Abr-95	726,49	18-Jun-95	719,52	13-Ago-95	710,74	8-Out-95	700,33	3-Dez-95	711,86
27-Fev-95	739,22	24-Abr-95	726,26	19-Jun-95	719,42	14-Ago-95	710,41	9-Out-95	699,90	4-Dez-95	711,65
28-Fev-95	738,98	25-Abr-95	726,14	20-Jun-95	719,24	15-Ago-95	710,16	10-Out-95	699,50	5-Dez-95	711,45
1-Mar-95	738,85	26-Abr-95	725,94	21-Jun-95	719,10	16-Ago-95	709,75	11-Out-95	699,07	6-Dez-95	711,30
2-Mar-95	738,67	27-Abr-95	726,00	22-Jun-95	719,11	17-Ago-95	709,43	12-Out-95	698,64	7-Dez-95	711,00
3-Mar-95	738,66	28-Abr-95	725,90	23-Jun-95	719,23	18-Ago-95	709,07	13-Out-95	698,20	8-Dez-95	710,68
4-Mar-95	738,51	29-Abr-95	725,73	24-Jun-95	719,44	19-Ago-95	709,01	14-Out-95	698,26	9-Dez-95	710,36
5-Mar-95	738,58	30-Abr-95	725,56	25-Jun-95	719,45	20-Ago-95	708,97	15-Out-95	698,10	10-Dez-95	709,99
6-Mar-95	738,47	1-Mai-95	725,37	26-Jun-95	719,34	21-Ago-95	708,62	16-Out-95	697,68	11-Dez-95	709,60
7-Mar-95	738,34	2-Mai-95	725,09	27-Jun-95	719,07	22-Ago-95	708,31	17-Out-95	697,21	12-Dez-95	709,21
8-Mar-95	738,22	3-Mai-95	724,88	28-Jun-95	718,81	23-Ago-95	707,92	18-Out-95	696,75	13-Dez-95	708,85
9-Mar-95	738,10	4-Mai-95	724,68	29-Jun-95	718,54	24-Ago-95	707,59	19-Out-95	696,29	14-Dez-95	708,41
10-Mar-95	737,95	5-Mai-95	724,43	30-Jun-95	718,26	25-Ago-95	707,23	20-Out-95	695,84	15-Dez-95	707,97
11-Mar-95	737,79	6-Mai-95	724,23	1-Jul-95	718,27	26-Ago-95	706,98	21-Out-95	695,70	16-Dez-95	707,53
12-Mar-95	737,58	7-Mai-95	724,19	2-Jul-95	718,27	27-Ago-95	706,93	22-Out-95	695,66	17-Dez-95	707,17

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

18-Dez-95	706,81	12-Fev-96	739,58	8-Abr-96	733,40	3-Jun-96	727,85	29-Jul-96	712,78	23-Set-96	702,94
19-Dez-95	706,44	13-Fev-96	739,56	9-Abr-96	733,18	4-Jun-96	727,50	30-Jul-96	712,43	24-Set-96	702,66
20-Dez-95	706,05	14-Fev-96	739,42	10-Abr-96	732,94	5-Jun-96	727,14	31-Jul-96	712,06	25-Set-96	702,19
21-Dez-95	706,20	15-Fev-96	739,28	11-Abr-96	732,74	6-Jun-96	726,91	1-Ago-96	711,71	26-Set-96	701,68
22-Dez-95	709,50	16-Fev-96	739,10	12-Abr-96	732,57	7-Jun-96	726,56	2-Ago-96	711,37	27-Set-96	701,08
23-Dez-95	710,42	17-Fev-96	738,91	13-Abr-96	732,43	8-Jun-96	726,19	3-Ago-96	711,37	28-Set-96	700,55
24-Dez-95	714,52	18-Fev-96	738,68	14-Abr-96	732,29	9-Jun-96	725,85	4-Ago-96	711,37	29-Set-96	700,40
25-Dez-95	717,61	19-Fev-96	738,44	15-Abr-96	732,14	10-Jun-96	725,89	5-Ago-96	711,01	30-Set-96	699,94
26-Dez-95	720,38	20-Fev-96	738,21	16-Abr-96	731,94	11-Jun-96	725,64	6-Ago-96	710,66	1-Out-96	699,46
27-Dez-95	721,97	21-Fev-96	737,94	17-Abr-96	731,68	12-Jun-96	725,27	7-Ago-96	710,42	2-Out-96	699,01
28-Dez-95	723,29	22-Fev-96	737,71	18-Abr-96	731,49	13-Jun-96	724,90	8-Ago-96	710,08	3-Out-96	698,45
29-Dez-95	725,18	23-Fev-96	737,47	19-Abr-96	731,24	14-Jun-96	724,52	9-Ago-96	709,84	4-Out-96	697,98
30-Dez-95	728,22	24-Fev-96	737,23	20-Abr-96	731,14	15-Jun-96	724,25	10-Ago-96	709,84	5-Out-96	697,97
31-Dez-95	729,96	25-Fev-96	737,12	21-Abr-96	731,02	16-Jun-96	724,24	11-Ago-96	709,84	6-Out-96	697,97
1-Jan-96	732,97	26-Fev-96	737,11	22-Abr-96	730,92	17-Jun-96	724,01	12-Ago-96	709,76	7-Out-96	697,54
2-Jan-96	733,79	27-Fev-96	736,97	23-Abr-96	730,86	18-Jun-96	723,76	13-Ago-96	709,50	8-Out-96	697,10
3-Jan-96	734,33	28-Fev-96	736,98	24-Abr-96	730,77	19-Jun-96	723,49	14-Ago-96	709,30	9-Out-96	696,72
4-Jan-96	735,70	29-Fev-96	736,90	25-Abr-96	730,86	20-Jun-96	723,25	15-Ago-96	709,21	10-Out-96	696,25
5-Jan-96	736,68	1-Mar-96	736,74	26-Abr-96	730,70	21-Jun-96	722,99	16-Ago-96	708,82	11-Out-96	695,75
6-Jan-96	738,99	2-Mar-96	736,57	27-Abr-96	730,50	22-Jun-96	722,95	17-Ago-96	708,37	12-Out-96	695,43
7-Jan-96	738,59	3-Mar-96	736,37	28-Abr-96	730,58	23-Jun-96	722,75	18-Ago-96	708,11	13-Out-96	695,84
8-Jan-96	739,71	4-Mar-96	736,15	29-Abr-96	730,41	24-Jun-96	722,49	19-Ago-96	707,75	14-Out-96	695,55
9-Jan-96	739,24	5-Mar-96	735,92	30-Abr-96	730,22	25-Jun-96	722,19	20-Ago-96	707,34	15-Out-96	695,08
10-Jan-96	738,23	6-Mar-96	735,67	1-Mai-96	730,33	26-Jun-96	721,87	21-Ago-96	706,97	16-Out-96	694,70
11-Jan-96	738,00	7-Mar-96	735,42	2-Mai-96	730,34	27-Jun-96	721,54	22-Ago-96	706,61	17-Out-96	694,69
12-Jan-96	738,40	8-Mar-96	735,16	3-Mai-96	730,27	28-Jun-96	721,19	23-Ago-96	706,28	18-Out-96	694,51
13-Jan-96	738,95	9-Mar-96	734,91	4-Mai-96	730,13	29-Jun-96	721,02	24-Ago-96	706,28	19-Out-96	694,71
14-Jan-96	739,88	10-Mar-96	734,71	5-Mai-96	729,91	30-Jun-96	721,02	25-Ago-96	706,28	20-Out-96	694,80
15-Jan-96	740,00	11-Mar-96	734,44	6-Mai-96	729,90	1-Jul-96	720,73	26-Ago-96	705,89	21-Out-96	694,42
16-Jan-96	740,00	12-Mar-96	734,18	7-Mai-96	729,84	2-Jul-96	720,42	27-Ago-96	705,57	22-Out-96	694,03
17-Jan-96	740,00	13-Mar-96	733,95	8-Mai-96	729,77	3-Jul-96	720,12	28-Ago-96	705,19	23-Out-96	693,67
18-Jan-96	740,00	14-Mar-96	733,78	9-Mai-96	729,71	4-Jul-96	719,81	29-Ago-96	704,77	24-Out-96	693,22
19-Jan-96	740,00	15-Mar-96	733,55	10-Mai-96	729,67	5-Jul-96	719,51	30-Ago-96	704,36	25-Out-96	692,83
20-Jan-96	740,00	16-Mar-96	733,31	11-Mai-96	729,56	6-Jul-96	719,30	31-Ago-96	704,14	26-Out-96	692,85
21-Jan-96	740,00	17-Mar-96	733,05	12-Mai-96	729,59	7-Jul-96	719,28	1-Set-96	704,14	27-Out-96	692,89
22-Jan-96	739,97	18-Mar-96	732,79	13-Mai-96	729,49	8-Jul-96	718,87	2-Set-96	704,14	28-Out-96	692,46
23-Jan-96	739,98	19-Mar-96	733,34	14-Mai-96	729,33	9-Jul-96	718,65	3-Set-96	704,14	29-Out-96	692,30
24-Jan-96	739,96	20-Mar-96	733,24	15-Mai-96	729,16	10-Jul-96	718,31	4-Set-96	704,14	30-Out-96	691,96
25-Jan-96	739,87	21-Mar-96	733,09	16-Mai-96	729,03	11-Jul-96	717,94	5-Set-96	704,14	31-Out-96	691,80
26-Jan-96	739,84	22-Mar-96	732,90	17-Mai-96	729,11	12-Jul-96	717,60	6-Set-96	704,14	1-Nov-96	691,84
27-Jan-96	739,89	23-Mar-96	732,67	18-Mai-96	729,41	13-Jul-96	717,20	7-Set-96	704,14	2-Nov-96	691,83
28-Jan-96	740,00	24-Mar-96	732,59	19-Mai-96	729,84	14-Jul-96	716,92	8-Set-96	704,14	3-Nov-96	691,87
29-Jan-96	740,00	25-Mar-96	732,74	20-Mai-96	729,97	15-Jul-96	716,64	9-Set-96	704,14	4-Nov-96	691,76
30-Jan-96	740,00	26-Mar-96	732,85	21-Mai-96	730,04	16-Jul-96	716,33	10-Set-96	704,14	5-Nov-96	691,72
31-Jan-96	739,99	27-Mar-96	732,82	22-Mai-96	730,00	17-Jul-96	716,01	11-Set-96	704,14	6-Nov-96	691,84
1-Fev-96	739,94	28-Mar-96	732,68	23-Mai-96	729,92	18-Jul-96	715,68	12-Set-96	704,14	7-Nov-96	691,90
2-Fev-96	740,00	29-Mar-96	732,52	24-Mai-96	729,82	19-Jul-96	715,34	13-Set-96	704,14	8-Nov-96	691,99
3-Fev-96	740,00	30-Mar-96	732,40	25-Mai-96	729,82	20-Jul-96	715,34	14-Set-96	704,14	9-Nov-96	692,03
4-Fev-96	739,97	31-Mar-96	733,12	26-Mai-96	729,92	21-Jul-96	715,34	15-Set-96	704,14	10-Nov-96	692,10
5-Fev-96	740,00	1-Abr-96	734,17	27-Mai-96	729,79	22-Jul-96	715,01	16-Set-96	703,76	11-Nov-96	692,61
6-Fev-96	740,00	2-Abr-96	734,24	28-Mai-96	729,59	23-Jul-96	714,68	17-Set-96	703,49	12-Nov-96	692,51
7-Fev-96	740,00	3-Abr-96	734,19	29-Mai-96	729,38	24-Jul-96	714,32	18-Set-96	703,15	13-Nov-96	692,26
8-Fev-96	740,00	4-Abr-96	734,08	30-Mai-96	729,09	25-Jul-96	714,00	19-Set-96	702,82	14-Nov-96	691,97
9-Fev-96	739,91	5-Abr-96	733,94	31-Mai-96	728,78	26-Jul-96	713,68	20-Set-96	702,87	15-Nov-96	691,63
10-Fev-96	739,75	6-Abr-96	733,78	1-Jun-96	728,45	27-Jul-96	713,31	21-Set-96	703,08	16-Nov-96	691,76
11-Fev-96	739,69	7-Abr-96	733,60	2-Jun-96	728,17	28-Jul-96	713,12	22-Set-96	703,17	17-Nov-96	691,88

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

18-Nov-96	692,02	13-Jan-97	712,55	10-Mar-97	714,05	5-Mai-97	710,87	30-Jun-97	719,76	25-Ago-97	705,39
19-Nov-96	692,82	14-Jan-97	712,39	11-Mar-97	713,89	6-Mai-97	711,27	1-Jul-97	719,57	26-Ago-97	705,00
20-Nov-96	693,15	15-Jan-97	712,19	12-Mar-97	713,73	7-Mai-97	711,64	2-Jul-97	719,30	27-Ago-97	704,68
21-Nov-96	695,19	16-Jan-97	712,27	13-Mar-97	713,47	8-Mai-97	711,91	3-Jul-97	719,07	28-Ago-97	704,28
22-Nov-96	698,25	17-Jan-97	712,46	14-Mar-97	713,26	9-Mai-97	712,00	4-Jul-97	718,82	29-Ago-97	703,87
23-Nov-96	700,37	18-Jan-97	713,18	15-Mar-97	713,35	10-Mai-97	712,25	5-Jul-97	718,58	30-Ago-97	703,87
24-Nov-96	700,89	19-Jan-97	713,75	16-Mar-97	713,42	11-Mai-97	712,58	6-Jul-97	718,35	31-Ago-97	703,89
25-Nov-96	700,99	20-Jan-97	713,86	17-Mar-97	713,24	12-Mai-97	712,74	7-Jul-97	718,00	1-Set-97	703,49
26-Nov-96	700,94	21-Jan-97	713,79	18-Mar-97	712,96	13-Mai-97	712,85	8-Jul-97	717,70	2-Set-97	703,11
27-Nov-96	700,71	22-Jan-97	713,64	19-Mar-97	712,68	14-Mai-97	712,66	9-Jul-97	717,42	3-Set-97	702,75
28-Nov-96	700,46	23-Jan-97	713,45	20-Mar-97	712,43	15-Mai-97	712,44	10-Jul-97	717,20	4-Set-97	702,37
29-Nov-96	700,17	24-Jan-97	713,25	21-Mar-97	712,14	16-Mai-97	712,24	11-Jul-97	717,00	5-Set-97	702,01
30-Nov-96	699,86	25-Jan-97	713,20	22-Mar-97	712,19	17-Mai-97	712,37	12-Jul-97	716,81	6-Set-97	701,60
1-Dez-96	699,96	26-Jan-97	713,18	23-Mar-97	712,24	18-Mai-97	712,96	13-Jul-97	716,79	7-Set-97	701,37
2-Dez-96	699,63	27-Jan-97	713,06	24-Mar-97	711,96	19-Mai-97	714,32	14-Jul-97	716,51	8-Set-97	700,94
3-Dez-96	699,30	28-Jan-97	712,93	25-Mar-97	711,70	20-Mai-97	715,27	15-Jul-97	716,25	9-Set-97	700,50
4-Dez-96	699,11	29-Jan-97	712,80	26-Mar-97	711,45	21-Mai-97	715,55	16-Jul-97	716,01	10-Set-97	700,04
5-Dez-96	698,74	30-Jan-97	713,51	27-Mar-97	711,13	22-Mai-97	715,70	17-Jul-97	715,88	11-Set-97	699,60
6-Dez-96	698,38	31-Jan-97	714,00	28-Mar-97	711,18	23-Mai-97	715,88	18-Jul-97	715,65	12-Set-97	699,34
7-Dez-96	698,47	1-Fev-97	714,23	29-Mar-97	711,23	24-Mai-97	715,76	19-Jul-97	715,52	13-Set-97	699,35
8-Dez-96	698,61	2-Fev-97	714,50	30-Mar-97	711,27	25-Mai-97	715,62	20-Jul-97	715,51	14-Set-97	699,35
9-Dez-96	698,27	3-Fev-97	714,46	31-Mar-97	711,30	26-Mai-97	715,42	21-Jul-97	715,27	15-Set-97	699,19
10-Dez-96	698,00	4-Fev-97	714,31	1-Abr-97	711,34	27-Mai-97	715,57	22-Jul-97	714,98	16-Set-97	698,86
11-Dez-96	697,82	5-Fev-97	714,14	2-Abr-97	711,39	28-Mai-97	715,60	23-Jul-97	714,74	17-Set-97	698,42
12-Dez-96	698,20	6-Fev-97	713,92	3-Abr-97	711,28	29-Mai-97	715,77	24-Jul-97	714,42	18-Set-97	697,92
13-Dez-96	700,87	7-Fev-97	713,74	4-Abr-97	711,24	30-Mai-97	715,78	25-Jul-97	714,07	19-Set-97	697,60
14-Dez-96	701,67	8-Fev-97	713,56	5-Abr-97	711,27	31-Mai-97	715,95	26-Jul-97	714,00	20-Set-97	697,60
15-Dez-96	701,73	9-Fev-97	713,62	6-Abr-97	711,29	1-Jun-97	716,04	27-Jul-97	714,02	21-Set-97	697,57
16-Dez-96	702,32	10-Fev-97	713,47	7-Abr-97	711,14	2-Jun-97	716,26	28-Jul-97	713,72	22-Set-97	697,57
17-Dez-96	704,46	11-Fev-97	713,53	8-Abr-97	710,93	3-Jun-97	716,40	29-Jul-97	713,42	23-Set-97	697,58
18-Dez-96	705,70	12-Fev-97	713,35	9-Abr-97	710,82	4-Jun-97	716,33	30-Jul-97	713,04	24-Set-97	697,58
19-Dez-96	706,75	13-Fev-97	713,07	10-Abr-97	710,72	5-Jun-97	716,35	31-Jul-97	712,71	25-Set-97	697,58
20-Dez-96	707,75	14-Fev-97	713,25	11-Abr-97	710,61	6-Jun-97	717,90	1-Ago-97	712,38	26-Set-97	697,59
21-Dez-96	708,79	15-Fev-97	713,07	12-Abr-97	710,61	7-Jun-97	718,97	2-Ago-97	712,07	27-Set-97	697,59
22-Dez-96	709,29	16-Fev-97	713,06	13-Abr-97	710,65	8-Jun-97	719,80	3-Ago-97	711,83	28-Set-97	697,59
23-Dez-96	710,21	17-Fev-97	712,91	14-Abr-97	710,51	9-Jun-97	720,02	4-Ago-97	711,30	29-Set-97	697,59
24-Dez-96	710,71	18-Fev-97	712,94	15-Abr-97	710,34	10-Jun-97	720,63	5-Ago-97	710,89	30-Set-97	697,59
25-Dez-96	711,17	19-Fev-97	712,58	16-Abr-97	710,19	11-Jun-97	721,22	6-Ago-97	710,52	1-Out-97	697,59
26-Dez-96	711,29	20-Fev-97	712,40	17-Abr-97	710,15	12-Jun-97	721,38	7-Ago-97	710,32	2-Out-97	697,58
27-Dez-96	711,21	21-Fev-97	712,17	18-Abr-97	710,02	13-Jun-97	721,50	8-Ago-97	709,96	3-Out-97	697,51
28-Dez-96	711,03	22-Fev-97	711,76	19-Abr-97	710,14	14-Jun-97	721,59	9-Ago-97	709,70	4-Out-97	697,51
29-Dez-96	710,81	23-Fev-97	711,89	20-Abr-97	710,20	15-Jun-97	721,77	10-Ago-97	709,48	5-Out-97	697,29
30-Dez-96	710,56	24-Fev-97	712,62	21-Abr-97	710,13	16-Jun-97	721,70	11-Ago-97	709,11	6-Out-97	696,84
31-Dez-96	710,27	25-Fev-97	713,73	22-Abr-97	710,09	17-Jun-97	721,55	12-Ago-97	708,68	7-Out-97	696,42
1-Jan-97	710,12	26-Fev-97	714,05	23-Abr-97	710,14	18-Jun-97	721,46	13-Ago-97	708,35	8-Out-97	695,98
2-Jan-97	709,95	27-Fev-97	714,15	24-Abr-97	710,20	19-Jun-97	721,35	14-Ago-97	707,95	9-Out-97	695,54
3-Jan-97	709,53	28-Fev-97	714,19	25-Abr-97	710,15	20-Jun-97	721,09	15-Ago-97	707,93	10-Out-97	694,99
4-Jan-97	709,60	1-Mar-97	714,33	26-Abr-97	710,00	21-Jun-97	720,92	16-Ago-97	707,94	11-Out-97	694,43
5-Jan-97	709,64	2-Mar-97	714,55	27-Abr-97	710,04	22-Jun-97	721,03	17-Ago-97	707,82	12-Out-97	694,34
6-Jan-97	709,32	3-Mar-97	714,51	28-Abr-97	709,85	23-Jun-97	721,00	18-Ago-97	707,42	13-Out-97	693,78
7-Jan-97	708,99	4-Mar-97	714,47	29-Abr-97	709,58	24-Jun-97	720,85	19-Ago-97	707,01	14-Out-97	693,30
8-Jan-97	709,97	5-Mar-97	714,31	30-Abr-97	709,40	25-Jun-97	720,66	20-Ago-97	706,60	15-Out-97	692,80
9-Jan-97	711,27	6-Mar-97	714,17	1-Mai-97	709,44	26-Jun-97	720,45	21-Ago-97	706,22	16-Out-97	692,42
10-Jan-97	712,04	7-Mar-97	713,96	2-Mai-97	709,27	27-Jun-97	720,20	22-Ago-97	705,80	17-Out-97	691,99
11-Jan-97	712,33	8-Mar-97	714,09	3-Mai-97	709,29	28-Jun-97	720,04	23-Ago-97	705,78	18-Out-97	692,23
12-Jan-97	712,54	9-Mar-97	714,20	4-Mai-97	709,66	29-Jun-97	719,99	24-Ago-97	705,78	19-Out-97	693,12

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

20-Out-97	697,28	15-Dez-97	719,66	9-Fev-98	731,79	6-Abr-98	725,03	1-Jun-98	728,54	27-Jul-98	721,55
21-Out-97	698,18	16-Dez-97	719,45	10-Fev-98	731,53	7-Abr-98	725,61	2-Jun-98	728,86	28-Jul-98	721,20
22-Out-97	698,51	17-Dez-97	720,63	11-Fev-98	731,26	8-Abr-98	725,89	3-Jun-98	728,92	29-Jul-98	721,04
23-Out-97	698,99	18-Dez-97	722,39	12-Fev-98	730,97	9-Abr-98	726,16	4-Jun-98	728,89	30-Jul-98	720,83
24-Out-97	698,87	19-Dez-97	724,29	13-Fev-98	730,70	10-Abr-98	726,61	5-Jun-98	728,78	31-Jul-98	720,83
25-Out-97	699,00	20-Dez-97	724,92	14-Fev-98	730,39	11-Abr-98	726,85	6-Jun-98	728,75	1-Ago-98	720,82
26-Out-97	699,12	21-Dez-97	726,15	15-Fev-98	730,04	12-Abr-98	727,16	7-Jun-98	728,70	2-Ago-98	720,80
27-Out-97	701,64	22-Dez-97	727,86	16-Fev-98	729,77	13-Abr-98	727,60	8-Jun-98	728,52	3-Ago-98	720,54
28-Out-97	701,86	23-Dez-97	728,17	17-Fev-98	729,45	14-Abr-98	728,12	9-Jun-98	728,38	4-Ago-98	720,22
29-Out-97	701,71	24-Dez-97	728,45	18-Fev-98	729,11	15-Abr-98	728,52	10-Jun-98	728,26	5-Ago-98	719,88
30-Out-97	701,46	25-Dez-97	729,49	19-Fev-98	728,77	16-Abr-98	729,90	11-Jun-98	728,25	6-Ago-98	719,57
31-Out-97	701,09	26-Dez-97	729,82	20-Fev-98	728,48	17-Abr-98	730,45	12-Jun-98	728,00	7-Ago-98	719,32
1-Nov-97	700,63	27-Dez-97	730,06	21-Fev-98	728,25	18-Abr-98	730,76	13-Jun-98	727,76	8-Ago-98	718,98
2-Nov-97	700,19	28-Dez-97	730,71	22-Fev-98	728,03	19-Abr-98	731,28	14-Jun-98	727,48	9-Ago-98	718,73
3-Nov-97	700,85	29-Dez-97	731,49	23-Fev-98	727,75	20-Abr-98	731,62	15-Jun-98	727,25	10-Ago-98	718,43
4-Nov-97	700,84	30-Dez-97	731,77	24-Fev-98	727,47	21-Abr-98	731,71	16-Jun-98	726,94	11-Ago-98	718,13
5-Nov-97	701,32	31-Dez-97	731,97	25-Fev-98	727,12	22-Abr-98	731,79	17-Jun-98	726,69	12-Ago-98	717,82
6-Nov-97	701,14	1-Jan-98	732,19	26-Fev-98	726,81	23-Abr-98	731,79	18-Jun-98	726,40	13-Ago-98	717,50
7-Nov-97	700,99	2-Jan-98	732,54	27-Fev-98	726,48	24-Abr-98	731,76	19-Jun-98	726,13	14-Ago-98	717,07
8-Nov-97	702,90	3-Jan-98	732,95	28-Fev-98	726,18	25-Abr-98	731,71	20-Jun-98	726,07	15-Ago-98	716,69
9-Nov-97	703,90	4-Jan-98	733,46	1-Mar-98	725,84	26-Abr-98	731,71	21-Jun-98	726,11	16-Ago-98	716,27
10-Nov-97	705,23	5-Jan-98	733,66	2-Mar-98	725,51	27-Abr-98	731,67	22-Jun-98	725,83	17-Ago-98	715,96
11-Nov-97	706,71	6-Jan-98	733,91	3-Mar-98	725,15	28-Abr-98	731,73	23-Jun-98	725,59	18-Ago-98	715,61
12-Nov-97	707,13	7-Jan-98	734,21	4-Mar-98	724,82	29-Abr-98	732,20	24-Jun-98	725,47	19-Ago-98	715,27
13-Nov-97	709,25	8-Jan-98	734,43	5-Mar-98	724,49	30-Abr-98	732,37	25-Jun-98	725,27	20-Ago-98	714,96
14-Nov-97	709,50	9-Jan-98	734,41	6-Mar-98	724,18	1-Mai-98	732,65	26-Jun-98	725,00	21-Ago-98	714,60
15-Nov-97	709,51	10-Jan-98	734,27	7-Mar-98	723,83	2-Mai-98	732,68	27-Jun-98	724,96	22-Ago-98	714,32
16-Nov-97	710,05	11-Jan-98	734,22	8-Mar-98	723,59	3-Mai-98	732,67	28-Jun-98	724,85	23-Ago-98	713,80
17-Nov-97	712,65	12-Jan-98	734,39	9-Mar-98	723,24	4-Mai-98	732,60	29-Jun-98	724,84	24-Ago-98	713,27
18-Nov-97	714,07	13-Jan-98	734,81	10-Mar-98	722,89	5-Mai-98	732,51	30-Jun-98	724,86	25-Ago-98	712,89
19-Nov-97	714,90	14-Jan-98	734,93	11-Mar-98	722,56	6-Mai-98	732,39	1-Jul-98	724,88	26-Ago-98	712,49
20-Nov-97	715,60	15-Jan-98	735,14	12-Mar-98	722,20	7-Mai-98	732,23	2-Jul-98	724,93	27-Ago-98	712,10
21-Nov-97	715,83	16-Jan-98	735,41	13-Mar-98	721,86	8-Mai-98	732,04	3-Jul-98	724,98	28-Ago-98	711,73
22-Nov-97	715,90	17-Jan-98	735,40	14-Mar-98	721,47	9-Mai-98	731,85	4-Jul-98	725,01	29-Ago-98	711,42
23-Nov-97	716,13	18-Jan-98	735,57	15-Mar-98	721,07	10-Mai-98	731,64	5-Jul-98	725,05	30-Ago-98	711,07
24-Nov-97	717,51	19-Jan-98	735,51	16-Mar-98	720,70	11-Mai-98	731,50	6-Jul-98	725,07	31-Ago-98	710,65
25-Nov-97	719,14	20-Jan-98	735,44	17-Mar-98	720,35	12-Mai-98	731,24	7-Jul-98	725,10	1-Set-98	710,23
26-Nov-97	719,49	21-Jan-98	735,33	18-Mar-98	720,08	13-Mai-98	731,09	8-Jul-98	725,12	2-Set-98	709,82
27-Nov-97	719,77	22-Jan-98	735,21	19-Mar-98	719,77	14-Mai-98	730,96	9-Jul-98	725,14	3-Set-98	709,41
28-Nov-97	720,38	23-Jan-98	735,06	20-Mar-98	719,41	15-Mai-98	730,86	10-Jul-98	725,02	4-Set-98	709,06
29-Nov-97	720,66	24-Jan-98	734,93	21-Mar-98	719,17	16-Mai-98	730,71	11-Jul-98	724,85	5-Set-98	708,78
30-Nov-97	720,72	25-Jan-98	734,76	22-Mar-98	719,04	17-Mai-98	730,66	12-Jul-98	724,59	6-Set-98	708,57
1-Dez-97	720,68	26-Jan-98	734,55	23-Mar-98	718,76	18-Mai-98	730,40	13-Jul-98	724,30	7-Set-98	708,17
2-Dez-97	720,64	27-Jan-98	734,41	24-Mar-98	718,48	19-Mai-98	730,29	14-Jul-98	724,01	8-Set-98	707,75
3-Dez-97	720,54	28-Jan-98	734,18	25-Mar-98	718,19	20-Mai-98	729,96	15-Jul-98	723,76	9-Set-98	707,15
4-Dez-97	720,37	29-Jan-98	734,01	26-Mar-98	717,93	21-Mai-98	729,88	16-Jul-98	723,49	10-Set-98	706,53
5-Dez-97	720,18	30-Jan-98	733,78	27-Mar-98	717,67	22-Mai-98	729,72	17-Jul-98	723,18	11-Set-98	705,93
6-Dez-97	719,96	31-Jan-98	733,57	28-Mar-98	717,44	23-Mai-98	729,52	18-Jul-98	722,95	12-Set-98	705,34
7-Dez-97	719,89	1-Fev-98	733,44	29-Mar-98	717,94	24-Mai-98	729,33	19-Jul-98	722,93	13-Set-98	705,30
8-Dez-97	719,81	2-Fev-98	733,29	30-Mar-98	717,81	25-Mai-98	729,07	20-Jul-98	722,68	14-Set-98	704,87
9-Dez-97	719,65	3-Fev-98	733,21	31-Mar-98	717,87	26-Mai-98	728,79	21-Jul-98	722,49	15-Set-98	704,47
10-Dez-97	719,51	4-Fev-98	733,00	1-Abr-98	718,50	27-Mai-98	728,57	22-Jul-98	722,41	16-Set-98	704,03
11-Dez-97	719,80	5-Fev-98	732,76	2-Abr-98	720,02	28-Mai-98	728,29	23-Jul-98	722,14	17-Set-98	703,59
12-Dez-97	720,08	6-Fev-98	732,56	3-Abr-98	721,98	29-Mai-98	728,14	24-Jul-98	721,85	18-Set-98	703,10
13-Dez-97	720,01	7-Fev-98	732,31	4-Abr-98	722,92	30-Mai-98	727,96	25-Jul-98	721,83	19-Set-98	702,86
14-Dez-97	719,84	8-Fev-98	732,08	5-Abr-98	723,84	31-Mai-98	728,13	26-Jul-98	721,83	20-Set-98	702,45

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

21-Sep-98	702,00	16-Nov-98	694,40	11-Jan-99	694,53	8-Mar-99	706,38	3-Mai-99	723,20	28-Jun-99	723,11
22-Sep-98	701,49	17-Nov-98	693,94	12-Jan-99	694,72	9-Mar-99	707,00	4-Mai-99	723,50	29-Jun-99	722,90
23-Sep-98	701,10	18-Nov-98	693,55	13-Jan-99	694,76	10-Mar-99	708,58	5-Mai-99	724,13	30-Jun-99	722,67
24-Sep-98	700,84	19-Nov-98	693,13	14-Jan-99	694,98	11-Mar-99	709,18	6-Mai-99	725,01	1-Jul-99	722,47
25-Sep-98	701,83	20-Nov-98	692,71	15-Jan-99	695,05	12-Mar-99	709,54	7-Mai-99	725,29	2-Jul-99	722,31
26-Sep-98	703,05	21-Nov-98	692,81	16-Jan-99	696,48	13-Mar-99	709,83	8-Mai-99	725,41	3-Jul-99	722,34
27-Sep-98	703,16	22-Nov-98	692,87	17-Jan-99	697,12	14-Mar-99	710,09	9-Mai-99	725,61	4-Jul-99	722,30
28-Sep-98	703,60	23-Nov-98	692,46	18-Jan-99	697,24	15-Mar-99	710,28	10-Mai-99	725,85	5-Jul-99	722,06
29-Sep-98	704,33	24-Nov-98	691,97	19-Jan-99	698,16	16-Mar-99	710,46	11-Mai-99	725,86	6-Jul-99	721,77
30-Sep-98	704,57	25-Nov-98	691,49	20-Jan-99	701,00	17-Mar-99	710,64	12-Mai-99	725,88	7-Jul-99	721,44
1-Out-98	704,71	26-Nov-98	690,99	21-Jan-99	702,15	18-Mar-99	710,79	13-Mai-99	725,98	8-Jul-99	721,13
2-Out-98	704,64	27-Nov-98	690,42	22-Jan-99	702,53	19-Mar-99	710,92	14-Mai-99	726,25	9-Jul-99	720,87
3-Out-98	704,80	28-Nov-98	690,08	23-Jan-99	702,94	20-Mar-99	711,06	15-Mai-99	726,30	10-Jul-99	720,87
4-Out-98	704,99	29-Nov-98	690,13	24-Jan-99	703,32	21-Mar-99	711,17	16-Mai-99	726,77	11-Jul-99	720,88
5-Out-98	705,18	30-Nov-98	689,66	25-Jan-99	703,29	22-Mar-99	711,27	17-Mai-99	726,88	12-Jul-99	720,63
6-Out-98	704,97	1-Dez-98	689,23	26-Jan-99	703,44	23-Mar-99	711,37	18-Mai-99	726,94	13-Jul-99	720,37
7-Out-98	704,71	2-Dez-98	688,68	27-Jan-99	703,52	24-Mar-99	711,46	19-Mai-99	726,95	14-Jul-99	720,13
8-Out-98	704,42	3-Dez-98	688,02	28-Jan-99	703,47	25-Mar-99	711,58	20-Mai-99	726,92	15-Jul-99	719,86
9-Out-98	704,08	4-Dez-98	687,30	29-Jan-99	703,49	26-Mar-99	711,76	21-Mai-99	726,81	16-Jul-99	719,58
10-Out-98	703,71	5-Dez-98	686,65	30-Jan-99	703,59	27-Mar-99	712,04	22-Mai-99	726,80	17-Jul-99	719,57
11-Out-98	703,56	6-Dez-98	686,42	31-Jan-99	703,79	28-Mar-99	712,28	23-Mai-99	726,87	18-Jul-99	719,57
12-Out-98	703,19	7-Dez-98	685,93	1-Fev-99	703,65	29-Mar-99	712,54	24-Mai-99	726,76	19-Jul-99	719,33
13-Out-98	702,81	8-Dez-98	685,94	2-Fev-99	703,55	30-Mar-99	712,70	25-Mai-99	726,62	20-Jul-99	719,10
14-Out-98	702,43	9-Dez-98	685,57	3-Fev-99	703,38	31-Mar-99	712,87	26-Mai-99	726,65	21-Jul-99	718,88
15-Out-98	702,04	10-Dez-98	686,53	4-Fev-99	703,27	1-Abr-99	713,41	27-Mai-99	726,67	22-Jul-99	718,62
16-Out-98	701,64	11-Dez-98	687,49	5-Fev-99	703,42	2-Abr-99	713,86	28-Mai-99	726,67	23-Jul-99	718,31
17-Out-98	701,41	12-Dez-98	687,91	6-Fev-99	703,56	3-Abr-99	714,13	29-Mai-99	726,57	24-Jul-99	718,03
18-Out-98	701,36	13-Dez-98	688,19	7-Fev-99	703,68	4-Abr-99	714,30	30-Mai-99	726,66	25-Jul-99	717,98
19-Out-98	700,96	14-Dez-98	688,38	8-Fev-99	703,74	5-Abr-99	714,48	31-Mai-99	726,64	26-Jul-99	717,68
20-Out-98	700,58	15-Dez-98	688,55	9-Fev-99	703,81	6-Abr-99	714,63	1-Jun-99	726,58	27-Jul-99	717,34
21-Out-98	700,17	16-Dez-98	688,65	10-Fev-99	703,68	7-Abr-99	714,74	2-Jun-99	726,64	28-Jul-99	717,07
22-Out-98	699,73	17-Dez-98	688,55	11-Fev-99	703,63	8-Abr-99	714,66	3-Jun-99	726,82	29-Jul-99	716,76
23-Out-98	699,35	18-Dez-98	688,65	12-Fev-99	703,64	9-Abr-99	714,58	4-Jun-99	726,93	30-Jul-99	716,49
24-Out-98	699,26	19-Dez-98	688,75	13-Fev-99	703,77	10-Abr-99	714,68	5-Jun-99	727,02	31-Jul-99	716,49
25-Out-98	699,26	20-Dez-98	688,88	14-Fev-99	703,90	11-Abr-99	714,75	6-Jun-99	727,06	1-Ago-99	716,49
26-Out-98	698,92	21-Dez-98	689,00	15-Fev-99	704,03	12-Abr-99	714,84	7-Jun-99	726,99	2-Ago-99	716,18
27-Out-98	698,54	22-Dez-98	689,10	16-Fev-99	704,15	13-Abr-99	714,91	8-Jun-99	726,84	3-Ago-99	715,93
28-Out-98	698,10	23-Dez-98	689,19	17-Fev-99	704,27	14-Abr-99	715,01	9-Jun-99	726,71	4-Ago-99	715,70
29-Out-98	697,67	24-Dez-98	689,28	18-Fev-99	704,27	15-Abr-99	715,09	10-Jun-99	726,79	5-Ago-99	715,44
30-Out-98	697,25	25-Dez-98	689,34	19-Fev-99	704,36	16-Abr-99	715,28	11-Jun-99	726,53	6-Ago-99	715,25
31-Out-98	696,88	26-Dez-98	689,39	20-Fev-99	704,47	17-Abr-99	715,57	12-Jun-99	726,28	7-Ago-99	715,27
1-Nov-98	696,88	27-Dez-98	689,59	21-Fev-99	704,57	18-Abr-99	715,78	13-Jun-99	725,99	8-Ago-99	715,25
2-Nov-98	697,29	28-Dez-98	689,86	22-Fev-99	704,65	19-Abr-99	715,95	14-Jun-99	725,73	9-Ago-99	715,02
3-Nov-98	697,32	29-Dez-98	690,61	23-Fev-99	704,73	20-Abr-99	716,59	15-Jun-99	725,51	10-Ago-99	714,73
4-Nov-98	697,15	30-Dez-98	691,35	24-Fev-99	704,61	21-Abr-99	717,64	16-Jun-99	725,22	11-Ago-99	714,54
5-Nov-98	696,93	31-Dez-98	691,94	25-Fev-99	704,64	22-Abr-99	718,39	17-Jun-99	724,95	12-Ago-99	714,47
6-Nov-98	696,59	1-Jan-99	692,35	26-Fev-99	704,58	23-Abr-99	719,33	18-Jun-99	724,71	13-Ago-99	714,28
7-Nov-98	696,57	2-Jan-99	693,10	27-Fev-99	704,67	24-Abr-99	719,65	19-Jun-99	724,48	14-Ago-99	714,29
8-Nov-98	696,56	3-Jan-99	693,72	28-Fev-99	704,76	25-Abr-99	720,10	20-Jun-99	724,44	15-Ago-99	714,29
9-Nov-98	696,26	4-Jan-99	693,90	1-Mar-99	704,84	26-Abr-99	721,05	21-Jun-99	724,28	16-Ago-99	714,16
10-Nov-98	695,95	5-Jan-99	693,99	2-Mar-99	704,81	27-Abr-99	721,55	22-Jun-99	724,02	17-Ago-99	713,86
11-Nov-98	695,59	6-Jan-99	693,88	3-Mar-99	704,90	28-Abr-99	721,94	23-Jun-99	723,77	18-Ago-99	713,52
12-Nov-98	695,25	7-Jan-99	693,65	4-Mar-99	704,91	29-Abr-99	722,25	24-Jun-99	723,53	19-Ago-99	713,21
13-Nov-98	694,95	8-Jan-99	693,72	5-Mar-99	705,10	30-Abr-99	722,54	25-Jun-99	723,29	20-Ago-99	713,14
14-Nov-98	694,90	9-Jan-99	694,05	6-Mar-99	705,27	1-Mai-99	722,81	26-Jun-99	723,29	21-Ago-99	713,11
15-Nov-98	694,84	10-Jan-99	694,31	7-Mar-99	705,50	2-Mai-99	723,04	27-Jun-99	723,31	22-Ago-99	713,12

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

23-Ago-99	712,77	18-Out-99	709,22	13-Dez-99	719,12	7-Fev-00	712,06	3-Abr-00	704,38	29-Mai-00	728,97
24-Ago-99	712,45	19-Out-99	709,36	14-Dez-99	721,48	8-Fev-00	711,66	4-Abr-00	704,69	30-Mai-00	728,91
25-Ago-99	712,13	20-Out-99	710,63	15-Dez-99	721,70	9-Fev-00	711,34	5-Abr-00	704,87	31-Mai-00	728,76
26-Ago-99	711,79	21-Out-99	712,92	16-Dez-99	721,64	10-Fev-00	711,12	6-Abr-00	705,03	1-Jun-00	728,63
27-Ago-99	711,46	22-Out-99	715,80	17-Dez-99	721,46	11-Fev-00	710,83	7-Abr-00	705,12	2-Jun-00	728,57
28-Ago-99	711,25	23-Out-99	720,16	18-Dez-99	721,21	12-Fev-00	710,60	8-Abr-00	705,30	3-Jun-00	728,51
29-Ago-99	711,24	24-Out-99	722,35	19-Dez-99	720,99	13-Fev-00	710,54	9-Abr-00	705,40	4-Jun-00	728,59
30-Ago-99	710,94	25-Out-99	723,52	20-Dez-99	720,73	14-Fev-00	710,29	10-Abr-00	705,51	5-Jun-00	728,55
31-Ago-99	710,61	26-Out-99	723,83	21-Dez-99	720,44	15-Fev-00	709,94	11-Abr-00	705,62	6-Jun-00	728,38
1-Set-99	710,28	27-Out-99	723,94	22-Dez-99	720,30	16-Fev-00	709,62	12-Abr-00	705,97	7-Jun-00	728,19
2-Set-99	709,99	28-Out-99	723,97	23-Dez-99	720,18	17-Fev-00	709,37	13-Abr-00	707,64	8-Jun-00	727,98
3-Set-99	709,65	29-Out-99	724,01	24-Dez-99	719,94	18-Fev-00	709,09	14-Abr-00	709,79	9-Jun-00	727,98
4-Set-99	709,66	30-Out-99	724,38	25-Dez-99	720,42	19-Fev-00	708,78	15-Abr-00	710,76	10-Jun-00	727,93
5-Set-99	709,65	31-Out-99	725,72	26-Dez-99	721,03	20-Fev-00	708,83	16-Abr-00	711,60	11-Jun-00	727,91
6-Set-99	709,35	1-Nov-99	727,76	27-Dez-99	721,83	21-Fev-00	708,61	17-Abr-00	712,39	12-Jun-00	727,70
7-Set-99	708,98	2-Nov-99	728,58	28-Dez-99	722,04	22-Fev-00	708,35	18-Abr-00	715,00	13-Jun-00	727,59
8-Set-99	708,66	3-Nov-99	728,77	29-Dez-99	722,94	23-Fev-00	708,07	19-Abr-00	716,87	14-Jun-00	727,41
9-Set-99	708,31	4-Nov-99	728,81	30-Dez-99	722,97	24-Fev-00	707,79	20-Abr-00	719,39	15-Jun-00	727,19
10-Set-99	707,92	5-Nov-99	728,80	31-Dez-99	722,90	25-Fev-00	707,46	21-Abr-00	720,15	16-Jun-00	726,97
11-Set-99	707,81	6-Nov-99	728,75	1-Jan-00	722,79	26-Fev-00	707,45	22-Abr-00	721,34	17-Jun-00	726,82
12-Set-99	707,82	7-Nov-99	728,63	2-Jan-00	722,59	27-Fev-00	707,52	23-Abr-00	722,25	18-Jun-00	726,80
13-Set-99	707,44	8-Nov-99	728,49	3-Jan-00	722,37	28-Fev-00	707,25	24-Abr-00	724,22	19-Jun-00	726,65
14-Set-99	707,22	9-Nov-99	728,32	4-Jan-00	722,15	29-Fev-00	707,03	25-Abr-00	726,13	20-Jun-00	726,42
15-Set-99	707,04	10-Nov-99	728,12	5-Jan-00	721,91	1-Mar-00	706,73	26-Abr-00	726,93	21-Jun-00	726,24
16-Set-99	706,69	11-Nov-99	727,90	6-Jan-00	721,65	2-Mar-00	706,41	27-Abr-00	727,24	22-Jun-00	726,26
17-Set-99	706,30	12-Nov-99	727,67	7-Jan-00	721,40	3-Mar-00	706,09	28-Abr-00	727,47	23-Jun-00	726,05
18-Set-99	706,56	13-Nov-99	727,45	8-Jan-00	721,12	4-Mar-00	705,74	29-Abr-00	728,67	24-Jun-00	725,96
19-Set-99	707,48	14-Nov-99	727,21	9-Jan-00	720,85	5-Mar-00	705,62	30-Abr-00	729,06	25-Jun-00	725,72
20-Set-99	707,37	15-Nov-99	726,95	10-Jan-00	720,54	6-Mar-00	705,45	1-Mai-00	729,30	26-Jun-00	725,44
21-Set-99	709,20	16-Nov-99	726,68	11-Jan-00	720,20	7-Mar-00	705,51	2-Mai-00	729,48	27-Jun-00	725,29
22-Set-99	711,43	17-Nov-99	726,41	12-Jan-00	719,88	8-Mar-00	705,32	3-Mai-00	729,78	28-Jun-00	725,13
23-Set-99	712,00	18-Nov-99	726,11	13-Jan-00	719,59	9-Mar-00	705,03	4-Mai-00	730,20	29-Jun-00	724,87
24-Set-99	712,37	19-Nov-99	725,82	14-Jan-00	719,30	10-Mar-00	704,77	5-Mai-00	730,40	30-Jun-00	724,68
25-Set-99	712,88	20-Nov-99	725,53	15-Jan-00	718,99	11-Mar-00	704,72	6-Mai-00	730,50	1-Jul-00	724,53
26-Set-99	713,17	21-Nov-99	725,21	16-Jan-00	718,66	12-Mar-00	704,66	7-Mai-00	730,84	2-Jul-00	724,57
27-Set-99	713,14	22-Nov-99	724,88	17-Jan-00	718,32	13-Mar-00	704,32	8-Mai-00	730,97	3-Jul-00	724,57
28-Set-99	713,02	23-Nov-99	724,58	18-Jan-00	718,01	14-Mar-00	704,13	9-Mai-00	731,02	4-Jul-00	724,34
29-Set-99	712,88	24-Nov-99	724,26	19-Jan-00	717,69	15-Mar-00	703,93	10-Mai-00	730,92	5-Jul-00	724,11
30-Set-99	712,87	25-Nov-99	723,97	20-Jan-00	717,32	16-Mar-00	703,85	11-Mai-00	730,82	6-Jul-00	723,89
1-Out-99	712,68	26-Nov-99	723,63	21-Jan-00	716,98	17-Mar-00	703,71	12-Mai-00	730,65	7-Jul-00	723,67
2-Out-99	712,69	27-Nov-99	723,29	22-Jan-00	716,60	18-Mar-00	703,75	13-Mai-00	730,46	8-Jul-00	723,45
3-Out-99	712,69	28-Nov-99	722,97	23-Jan-00	716,22	19-Mar-00	703,75	14-Mai-00	730,40	9-Jul-00	723,47
4-Out-99	712,48	29-Nov-99	722,66	24-Jan-00	715,82	20-Mar-00	703,59	15-Mai-00	730,27	10-Jul-00	723,24
5-Out-99	712,40	30-Nov-99	722,33	25-Jan-00	715,41	21-Mar-00	703,47	16-Mai-00	730,16	11-Jul-00	723,00
6-Out-99	712,15	1-Dez-99	721,98	26-Jan-00	715,02	22-Mar-00	703,43	17-Mai-00	730,05	12-Jul-00	722,78
7-Out-99	711,87	2-Dez-99	721,63	27-Jan-00	714,61	23-Mar-00	703,34	18-Mai-00	729,88	13-Jul-00	722,50
8-Out-99	711,57	3-Dez-99	721,25	28-Jan-00	714,20	24-Mar-00	703,37	19-Mai-00	729,73	14-Jul-00	722,27
9-Out-99	711,29	4-Dez-99	720,89	29-Jan-00	713,79	25-Mar-00	703,45	20-Mai-00	729,54	15-Jul-00	722,19
10-Out-99	711,25	5-Dez-99	720,54	30-Jan-00	713,37	26-Mar-00	703,50	21-Mai-00	729,59	16-Jul-00	722,15
11-Out-99	710,94	6-Dez-99	720,13	31-Jan-00	712,97	27-Mar-00	703,40	22-Mai-00	729,46	17-Jul-00	721,84
12-Out-99	710,62	7-Dez-99	719,75	1-Fev-00	713,54	28-Mar-00	703,10	23-Mai-00	729,32	18-Jul-00	721,61
13-Out-99	710,31	8-Dez-99	719,36	2-Fev-00	713,61	29-Mar-00	703,15	24-Mai-00	729,10	19-Jul-00	721,41
14-Out-99	710,03	9-Dez-99	719,06	3-Fev-00	713,41	30-Mar-00	703,19	25-Mai-00	728,90	20-Jul-00	721,13
15-Out-99	709,75	10-Dez-99	718,75	4-Fev-00	713,12	31-Mar-00	703,13	26-Mai-00	728,84	21-Jul-00	720,90
16-Out-99	709,61	11-Dez-99	718,67	5-Fev-00	712,77	1-Abr-00	703,19	27-Mai-00	728,75	22-Jul-00	720,63
17-Out-99	709,49	12-Dez-99	719,12	6-Fev-00	712,42	2-Abr-00	703,64	28-Mai-00	729,01	23-Jul-00	720,65

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

24-Jul-00	720,40	18-Sep-00	718,03	13-Nov-00	708,83	8-Jan-01	737,99	5-Mar-01	738,40	30-Abr-01	733,43
25-Jul-00	720,28	19-Sep-00	717,71	14-Nov-00	708,79	9-Jan-01	737,42	6-Mar-01	739,73	1-Mai-01	733,37
26-Jul-00	720,26	20-Sep-00	717,36	15-Nov-00	708,61	10-Jan-01	737,55	7-Mar-01	739,42	2-Mai-01	733,24
27-Jul-00	720,05	21-Sep-00	717,04	16-Nov-00	708,50	11-Jan-01	737,64	8-Mar-01	739,78	3-Mai-01	733,08
28-Jul-00	719,82	22-Sep-00	716,71	17-Nov-00	708,27	12-Jan-01	737,42	9-Mar-01	739,51	4-Mai-01	732,89
29-Jul-00	719,63	23-Sep-00	716,44	18-Nov-00	708,00	13-Jan-01	737,48	10-Mar-01	739,11	5-Mai-01	732,61
30-Jul-00	719,40	24-Sep-00	716,15	19-Nov-00	707,73	14-Jan-01	737,48	11-Mar-01	738,37	6-Mai-01	732,50
31-Jul-00	719,41	25-Sep-00	715,77	20-Nov-00	707,42	15-Jan-01	737,41	12-Mar-01	737,65	7-Mai-01	732,31
1-Ago-00	719,41	26-Sep-00	715,30	21-Nov-00	707,81	16-Jan-01	737,35	13-Mar-01	737,24	8-Mai-01	732,07
2-Ago-00	719,41	27-Sep-00	714,84	22-Nov-00	709,74	17-Jan-01	737,34	14-Mar-01	737,24	9-Mai-01	731,83
3-Ago-00	719,41	28-Sep-00	714,42	23-Nov-00	710,22	18-Jan-01	737,53	15-Mar-01	737,17	10-Mai-01	731,65
4-Ago-00	719,40	29-Sep-00	713,94	24-Nov-00	710,66	19-Jan-01	737,55	16-Mar-01	737,55	11-Mai-01	731,47
5-Ago-00	719,40	30-Sep-00	713,50	25-Nov-00	711,04	20-Jan-01	737,48	17-Mar-01	737,76	12-Mai-01	731,36
6-Ago-00	719,40	1-Out-00	713,14	26-Nov-00	712,00	21-Jan-01	737,38	18-Mar-01	738,15	13-Mai-01	731,27
7-Ago-00	719,39	2-Out-00	712,65	27-Nov-00	712,34	22-Jan-01	738,13	19-Mar-01	738,54	14-Mai-01	731,46
8-Ago-00	719,39	3-Out-00	712,17	28-Nov-00	712,45	23-Jan-01	739,03	20-Mar-01	740,71	15-Mai-01	731,74
9-Ago-00	719,38	4-Out-00	711,73	29-Nov-00	713,20	24-Jan-01	738,78	21-Mar-01	741,24	16-Mai-01	732,74
10-Ago-00	719,38	5-Out-00	711,25	30-Nov-00	716,61	25-Jan-01	737,84	22-Mar-01	740,35	17-Mai-01	733,01
11-Ago-00	719,37	6-Out-00	710,73	1-Dez-00	718,72	26-Jan-01	738,69	23-Mar-01	740,20	18-Mai-01	732,99
12-Ago-00	719,37	7-Out-00	710,21	2-Dez-00	719,52	27-Jan-01	737,93	24-Mar-01	740,20	19-Mai-01	732,90
13-Ago-00	719,36	8-Out-00	709,70	3-Dez-00	720,43	28-Jan-01	737,17	25-Mar-01	739,88	20-Mai-01	732,74
14-Ago-00	719,36	9-Out-00	709,20	4-Dez-00	722,82	29-Jan-01	736,73	26-Mar-01	739,06	21-Mai-01	732,54
15-Ago-00	719,35	10-Out-00	708,71	5-Dez-00	725,44	30-Jan-01	736,86	27-Mar-01	738,00	22-Mai-01	732,32
16-Ago-00	719,35	11-Out-00	708,94	6-Dez-00	726,95	31-Jan-01	736,91	28-Mar-01	737,14	23-Mai-01	732,09
17-Ago-00	719,34	12-Out-00	708,71	7-Dez-00	732,65	1-Fev-01	736,89	29-Mar-01	737,50	24-Mai-01	731,82
18-Ago-00	719,34	13-Out-00	708,34	8-Dez-00	733,82	2-Fev-01	736,84	30-Mar-01	737,57	25-Mai-01	731,58
19-Ago-00	719,33	14-Out-00	707,87	9-Dez-00	734,87	3-Fev-01	736,73	31-Mar-01	737,54	26-Mai-01	731,32
20-Ago-00	719,33	15-Out-00	707,38	10-Dez-00	737,05	4-Fev-01	736,71	1-Abr-01	737,48	27-Mai-01	731,10
21-Ago-00	719,32	16-Out-00	706,91	11-Dez-00	737,84	5-Fev-01	736,71	2-Abr-01	737,38	28-Mai-01	730,78
22-Ago-00	719,32	17-Out-00	706,50	12-Dez-00	738,16	6-Fev-01	738,24	3-Abr-01	737,28	29-Mai-01	730,58
23-Ago-00	719,42	18-Out-00	706,11	13-Dez-00	738,45	7-Fev-01	738,62	4-Abr-01	737,21	30-Mai-01	730,40
24-Ago-00	719,42	19-Out-00	705,70	14-Dez-00	739,17	8-Fev-01	738,05	5-Abr-01	737,07	31-Mai-01	730,23
25-Ago-00	719,42	20-Out-00	705,32	15-Dez-00	739,26	9-Fev-01	737,01	6-Abr-01	736,93	1-Jun-01	729,97
26-Ago-00	719,43	21-Out-00	704,85	16-Dez-00	739,31	10-Fev-01	735,99	7-Abr-01	736,76	2-Jun-01	729,76
27-Ago-00	719,43	22-Out-00	704,37	17-Dez-00	739,42	11-Fev-01	735,91	8-Abr-01	736,55	3-Jun-01	729,72
28-Ago-00	719,43	23-Out-00	703,86	18-Dez-00	739,54	12-Fev-01	736,00	9-Abr-01	736,40	4-Jun-01	729,51
29-Ago-00	719,43	24-Out-00	703,31	19-Dez-00	738,81	13-Fev-01	735,98	10-Abr-01	736,15	5-Jun-01	729,33
30-Ago-00	719,43	25-Out-00	702,74	20-Dez-00	738,86	14-Fev-01	735,92	11-Abr-01	736,02	6-Jun-01	729,10
31-Ago-00	719,43	26-Out-00	702,15	21-Dez-00	738,88	15-Fev-01	735,74	12-Abr-01	735,69	7-Jun-01	728,88
1-Set-00	719,42	27-Out-00	701,59	22-Dez-00	739,03	16-Fev-01	735,55	13-Abr-01	735,45	8-Jun-01	728,68
2-Set-00	719,42	28-Out-00	700,99	23-Dez-00	739,08	17-Fev-01	735,37	14-Abr-01	735,29	9-Jun-01	728,60
3-Set-00	719,42	29-Out-00	700,39	24-Dez-00	739,19	18-Fev-01	735,22	15-Abr-01	735,11	10-Jun-01	728,60
4-Set-00	719,41	30-Out-00	700,49	25-Dez-00	739,46	19-Fev-01	735,01	16-Abr-01	734,95	11-Jun-01	728,35
5-Set-00	719,41	31-Out-00	700,27	26-Dez-00	738,60	20-Fev-01	734,78	17-Abr-01	734,77	12-Jun-01	728,21
6-Set-00	719,41	1-Nov-00	700,51	27-Dez-00	738,59	21-Fev-01	734,55	18-Abr-01	734,57	13-Jun-01	728,03
7-Set-00	719,40	2-Nov-00	702,23	28-Dez-00	739,08	22-Fev-01	734,31	19-Abr-01	734,45	14-Jun-01	727,90
8-Set-00	719,40	3-Nov-00	702,40	29-Dez-00	738,29	23-Fev-01	734,05	20-Abr-01	734,16	15-Jun-01	727,83
9-Set-00	719,39	4-Nov-00	702,39	30-Dez-00	737,55	24-Fev-01	733,80	21-Abr-01	733,94	16-Jun-01	727,57
10-Set-00	719,38	5-Nov-00	706,37	31-Dez-00	737,30	25-Fev-01	733,53	22-Abr-01	733,84	17-Jun-01	727,57
11-Set-00	719,37	6-Nov-00	707,71	1-Jan-01	738,25	26-Fev-01	733,26	23-Abr-01	733,67	18-Jun-01	727,38
12-Set-00	719,36	7-Nov-00	708,23	2-Jan-01	737,83	27-Fev-01	733,00	24-Abr-01	733,59	19-Jun-01	727,22
13-Set-00	719,35	8-Nov-00	708,37	3-Jan-01	738,43	28-Fev-01	732,70	25-Abr-01	733,56	20-Jun-01	726,99
14-Set-00	719,25	9-Nov-00	708,33	4-Jan-01	737,96	1-Mar-01	732,56	26-Abr-01	733,56	21-Jun-01	726,75
15-Set-00	718,94	10-Nov-00	708,17	5-Jan-01	740,57	2-Mar-01	735,02	27-Abr-01	733,50	22-Jun-01	726,54
16-Set-00	718,69	11-Nov-00	707,94	6-Jan-01	739,62	3-Mar-01	736,10	28-Abr-01	733,49	23-Jun-01	726,47
17-Set-00	718,39	12-Nov-00	708,72	7-Jan-01	738,59	4-Mar-01	738,81	29-Abr-01	733,43	24-Jun-01	726,47

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

25-Jun-01	726,28	20-Ago-01	713,39	15-Out-01	701,51	10-Dez-01	699,56	4-Fev-02	707,40	1-Abr-02	719,81
26-Jun-01	726,11	21-Ago-01	713,31	16-Out-01	701,60	11-Dez-01	699,14	5-Fev-02	709,75	2-Abr-02	719,69
27-Jun-01	725,87	22-Ago-01	712,98	17-Out-01	702,11	12-Dez-01	698,93	6-Fev-02	710,73	3-Abr-02	719,56
28-Jun-01	725,62	23-Ago-01	712,64	18-Out-01	702,36	13-Dez-01	698,60	7-Fev-02	711,19	4-Abr-02	719,38
29-Jun-01	725,31	24-Ago-01	712,35	19-Out-01	702,91	14-Dez-01	698,48	8-Fev-02	711,78	5-Abr-02	719,34
30-Jun-01	725,17	25-Ago-01	712,13	20-Out-01	704,82	15-Dez-01	698,53	9-Fev-02	712,10	6-Abr-02	719,63
1-Jul-01	725,02	26-Ago-01	712,01	21-Out-01	706,91	16-Dez-01	698,55	10-Fev-02	712,36	7-Abr-02	719,92
2-Jul-01	724,76	27-Ago-01	711,75	22-Out-01	709,55	17-Dez-01	698,37	11-Fev-02	712,66	8-Abr-02	719,90
3-Jul-01	724,49	28-Ago-01	711,40	23-Out-01	709,89	18-Dez-01	698,07	12-Fev-02	712,87	9-Abr-02	719,90
4-Jul-01	724,19	29-Ago-01	711,09	24-Out-01	710,00	19-Dez-01	697,80	13-Fev-02	713,06	10-Abr-02	719,75
5-Jul-01	723,90	30-Ago-01	710,78	25-Out-01	709,94	20-Dez-01	697,46	14-Fev-02	713,11	11-Abr-02	719,60
6-Jul-01	723,62	31-Ago-01	710,54	26-Out-01	709,74	21-Dez-01	697,48	15-Fev-02	713,22	12-Abr-02	719,45
7-Jul-01	723,36	1-Set-01	710,26	27-Out-01	709,57	22-Dez-01	697,36	16-Fev-02	713,35	13-Abr-02	719,51
8-Jul-01	723,20	2-Set-01	710,03	28-Out-01	709,36	23-Dez-01	697,39	17-Fev-02	713,46	14-Abr-02	719,61
9-Jul-01	722,94	3-Set-01	709,62	29-Out-01	709,65	24-Dez-01	697,40	18-Fev-02	713,57	15-Abr-02	719,50
10-Jul-01	722,62	4-Set-01	709,23	30-Out-01	709,44	25-Dez-01	697,42	19-Fev-02	713,57	16-Abr-02	719,38
11-Jul-01	722,31	5-Set-01	708,84	31-Out-01	709,11	26-Dez-01	697,07	20-Fev-02	713,56	17-Abr-02	719,30
12-Jul-01	722,05	6-Set-01	708,45	1-Nov-01	708,99	27-Dez-01	696,65	21-Fev-02	713,61	18-Abr-02	719,17
13-Jul-01	721,75	7-Set-01	708,06	2-Nov-01	708,69	28-Dez-01	696,54	22-Fev-02	713,59	19-Abr-02	719,06
14-Jul-01	721,62	8-Set-01	707,92	3-Nov-01	708,52	29-Dez-01	696,57	23-Fev-02	713,67	20-Abr-02	719,06
15-Jul-01	721,62	9-Set-01	707,77	4-Nov-01	708,47	30-Dez-01	696,61	24-Fev-02	713,75	21-Abr-02	719,10
16-Jul-01	721,33	10-Set-01	707,47	5-Nov-01	708,15	31-Dez-01	696,75	25-Fev-02	713,85	22-Abr-02	718,96
17-Jul-01	721,05	11-Set-01	707,07	6-Nov-01	707,87	1-Jan-02	696,88	26-Fev-02	713,75	23-Abr-02	718,76
18-Jul-01	720,74	12-Set-01	706,78	7-Nov-01	707,54	2-Jan-02	697,44	27-Fev-02	714,18	24-Abr-02	718,59
19-Jul-01	720,44	13-Set-01	706,43	8-Nov-01	707,21	3-Jan-02	698,17	28-Fev-02	714,29	25-Abr-02	718,55
20-Jul-01	720,19	14-Set-01	706,02	9-Nov-01	706,85	4-Jan-02	698,05	1-Mar-02	714,29	26-Abr-02	718,39
21-Jul-01	720,03	15-Set-01	706,01	10-Nov-01	706,53	5-Jan-02	698,28	2-Mar-02	714,42	27-Abr-02	718,39
22-Jul-01	719,78	16-Set-01	706,00	11-Nov-01	706,19	6-Jan-02	698,47	3-Mar-02	714,54	28-Abr-02	718,43
23-Jul-01	719,48	17-Set-01	705,62	12-Nov-01	705,79	7-Jan-02	698,22	4-Mar-02	714,44	29-Abr-02	718,24
24-Jul-01	719,18	18-Set-01	705,25	13-Nov-01	705,54	8-Jan-02	698,31	5-Mar-02	714,37	30-Abr-02	718,10
25-Jul-01	718,89	19-Set-01	704,85	14-Nov-01	705,18	9-Jan-02	698,41	6-Mar-02	714,24	1-Mai-02	718,11
26-Jul-01	718,61	20-Set-01	704,45	15-Nov-01	704,88	10-Jan-02	698,43	7-Mar-02	714,10	2-Mai-02	717,96
27-Jul-01	718,31	21-Set-01	704,10	16-Nov-01	704,70	11-Jan-02	698,53	8-Mar-02	713,94	3-Mai-02	717,89
28-Jul-01	718,07	22-Set-01	704,09	17-Nov-01	704,49	12-Jan-02	698,68	9-Mar-02	714,06	4-Mai-02	717,89
29-Jul-01	717,95	23-Set-01	704,08	18-Nov-01	704,18	13-Jan-02	698,97	10-Mar-02	714,14	5-Mai-02	717,89
30-Jul-01	717,67	24-Set-01	703,81	19-Nov-01	703,85	14-Jan-02	699,12	11-Mar-02	714,12	6-Mai-02	717,76
31-Jul-01	717,43	25-Set-01	703,41	20-Nov-01	703,48	15-Jan-02	699,26	12-Mar-02	714,40	7-Mai-02	717,72
1-Ago-01	717,21	26-Set-01	703,01	21-Nov-01	703,17	16-Jan-02	699,25	13-Mar-02	714,60	8-Mai-02	717,67
2-Ago-01	716,88	27-Set-01	702,59	22-Nov-01	702,82	17-Jan-02	699,08	14-Mar-02	715,70	9-Mai-02	717,67
3-Ago-01	716,55	28-Set-01	702,23	23-Nov-01	702,48	18-Jan-02	699,08	15-Mar-02	716,72	10-Mai-02	717,67
4-Ago-01	716,40	29-Set-01	701,95	24-Nov-01	702,52	19-Jan-02	699,18	16-Mar-02	717,02	11-Mai-02	717,67
5-Ago-01	716,40	30-Set-01	701,90	25-Nov-01	702,57	20-Jan-02	699,31	17-Mar-02	718,03	12-Mai-02	717,67
6-Ago-01	716,17	1-Out-01	701,59	26-Nov-01	702,37	21-Jan-02	699,23	18-Mar-02	718,58	13-Mai-02	718,21
7-Ago-01	715,98	2-Out-01	701,48	27-Nov-01	702,01	22-Jan-02	699,88	19-Mar-02	718,90	14-Mai-02	718,44
8-Ago-01	715,73	3-Out-01	701,19	28-Nov-01	701,64	23-Jan-02	702,66	20-Mar-02	719,06	15-Mai-02	718,52
9-Ago-01	715,56	4-Out-01	700,93	29-Nov-01	701,52	24-Jan-02	703,47	21-Mar-02	719,11	16-Mai-02	718,65
10-Ago-01	715,42	5-Out-01	701,21	30-Nov-01	701,17	25-Jan-02	704,10	22-Mar-02	719,28	17-Mai-02	718,89
11-Ago-01	715,42	6-Out-01	701,41	1-Dez-01	701,24	26-Jan-02	704,60	23-Mar-02	719,51	18-Mai-02	719,05
12-Ago-01	715,42	7-Out-01	702,00	2-Dez-01	701,29	27-Jan-02	704,97	24-Mar-02	719,70	19-Mai-02	719,15
13-Ago-01	715,09	8-Out-01	701,90	3-Dez-01	701,09	28-Jan-02	705,15	25-Mar-02	719,63	20-Mai-02	719,25
14-Ago-01	714,73	9-Out-01	701,86	4-Dez-01	700,75	29-Jan-02	705,29	26-Mar-02	719,54	21-Mai-02	719,59
15-Ago-01	714,45	10-Out-01	701,61	5-Dez-01	700,53	30-Jan-02	705,46	27-Mar-02	719,41	22-Mai-02	720,00
16-Ago-01	714,22	11-Out-01	701,41	6-Dez-01	700,21	31-Jan-02	705,63	28-Mar-02	719,50	23-Mai-02	720,29
17-Ago-01	713,93	12-Out-01	701,28	7-Dez-01	699,85	1-Fev-02	705,79	29-Mar-02	719,48	24-Mai-02	720,62
18-Ago-01	713,70	13-Out-01	701,31	8-Dez-01	699,89	2-Fev-02	706,00	30-Mar-02	719,59	25-Mai-02	720,86
19-Ago-01	713,70	14-Out-01	701,51	9-Dez-01	699,89	3-Fev-02	707,05	31-Mar-02	719,68	26-Mai-02	721,02

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

27-Mai-02	721,18	22-Jul-02	717,61	16-Set-02	712,32	11-Nov-02	720,65	6-Jan-03	732,76	3-Mar-03	729,05
28-Mai-02	721,31	23-Jul-02	717,39	17-Set-02	712,32	12-Nov-02	721,05	7-Jan-03	733,24	4-Mar-03	728,85
29-Mai-02	721,39	24-Jul-02	717,14	18-Set-02	712,14	13-Nov-02	722,50	8-Jan-03	733,46	5-Mar-03	728,68
30-Mai-02	721,51	25-Jul-02	716,89	19-Set-02	711,91	14-Nov-02	723,37	9-Jan-03	733,57	6-Mar-03	728,57
31-Mai-02	721,58	26-Jul-02	716,74	20-Set-02	711,65	15-Nov-02	723,66	10-Jan-03	733,53	7-Mar-03	728,47
1-Jun-02	721,65	27-Jul-02	716,70	21-Set-02	711,65	16-Nov-02	723,72	11-Jan-03	733,42	8-Mar-03	728,32
2-Jun-02	721,71	28-Jul-02	716,70	22-Set-02	711,60	17-Nov-02	723,76	12-Jan-03	733,29	9-Mar-03	728,14
3-Jun-02	721,77	29-Jul-02	716,45	23-Set-02	711,35	18-Nov-02	723,82	13-Jan-03	733,18	10-Mar-03	727,99
4-Jun-02	721,85	30-Jul-02	716,28	24-Set-02	711,10	19-Nov-02	724,70	14-Jan-03	733,01	11-Mar-03	727,82
5-Jun-02	721,89	31-Jul-02	716,12	25-Set-02	710,79	20-Nov-02	725,61	15-Jan-03	732,78	12-Mar-03	727,58
6-Jun-02	721,89	1-Ago-02	715,94	26-Set-02	710,49	21-Nov-02	726,64	16-Jan-03	732,59	13-Mar-03	727,48
7-Jun-02	721,89	2-Ago-02	715,88	27-Set-02	710,30	22-Nov-02	728,45	17-Jan-03	732,35	14-Mar-03	727,40
8-Jun-02	721,89	3-Ago-02	715,84	28-Set-02	710,30	23-Nov-02	729,30	18-Jan-03	733,55	15-Mar-03	727,47
9-Jun-02	721,89	4-Ago-02	715,81	29-Set-02	710,27	24-Nov-02	729,69	19-Jan-03	734,12	16-Mar-03	727,49
10-Jun-02	721,89	5-Ago-02	715,57	30-Set-02	710,04	25-Nov-02	729,89	20-Jan-03	735,39	17-Mar-03	727,58
11-Jun-02	721,89	6-Ago-02	715,34	1-Out-02	709,79	26-Nov-02	730,10	21-Jan-03	736,12	18-Mar-03	727,65
12-Jun-02	721,87	7-Ago-02	715,34	2-Out-02	709,57	27-Nov-02	730,39	22-Jan-03	736,50	19-Mar-03	727,70
13-Jun-02	721,87	8-Ago-02	715,32	3-Out-02	709,26	28-Nov-02	730,80	23-Jan-03	736,57	20-Mar-03	727,76
14-Jun-02	721,90	9-Ago-02	715,32	4-Out-02	708,96	29-Nov-02	732,21	24-Jan-03	736,51	21-Mar-03	727,76
15-Jun-02	721,90	10-Ago-02	715,32	5-Out-02	708,87	30-Nov-02	732,47	25-Jan-03	736,42	22-Mar-03	727,79
16-Jun-02	721,90	11-Ago-02	715,32	6-Out-02	708,77	1-Dez-02	732,57	26-Jan-03	736,46	23-Mar-03	727,87
17-Jun-02	721,90	12-Ago-02	715,32	7-Out-02	708,49	2-Dez-02	732,81	27-Jan-03	736,38	24-Mar-03	727,84
18-Jun-02	721,90	13-Ago-02	715,27	8-Out-02	708,20	3-Dez-02	732,75	28-Jan-03	736,26	25-Mar-03	728,06
19-Jun-02	721,77	14-Ago-02	715,27	9-Out-02	707,99	4-Dez-02	732,70	29-Jan-03	736,10	26-Mar-03	728,15
20-Jun-02	721,62	15-Ago-02	715,24	10-Out-02	707,84	5-Dez-02	732,60	30-Jan-03	735,89	27-Mar-03	728,65
21-Jun-02	721,49	16-Ago-02	715,12	11-Out-02	707,60	6-Dez-02	732,47	31-Jan-03	735,64	28-Mar-03	728,82
22-Jun-02	721,49	17-Ago-02	715,10	12-Out-02	707,29	7-Dez-02	732,31	1-Fev-03	735,41	29-Mar-03	728,95
23-Jun-02	721,49	18-Ago-02	715,10	13-Out-02	707,11	8-Dez-02	732,12	2-Fev-03	735,14	30-Mar-03	729,25
24-Jun-02	721,39	19-Ago-02	715,10	14-Out-02	707,31	9-Dez-02	732,07	3-Fev-03	734,90	31-Mar-03	729,39
25-Jun-02	721,26	20-Ago-02	715,10	15-Out-02	708,01	10-Dez-02	732,20	4-Fev-03	734,65	1-Abr-03	729,46
26-Jun-02	721,12	21-Ago-02	714,91	16-Out-02	709,52	11-Dez-02	732,17	5-Fev-03	734,35	2-Abr-03	729,50
27-Jun-02	720,99	22-Ago-02	714,81	17-Out-02	710,24	12-Dez-02	732,08	6-Fev-03	734,06	3-Abr-03	729,50
28-Jun-02	720,82	23-Ago-02	714,80	18-Out-02	710,47	13-Dez-02	732,05	7-Fev-03	733,77	4-Abr-03	729,50
29-Jun-02	720,81	24-Ago-02	714,80	19-Out-02	710,56	14-Dez-02	732,74	8-Fev-03	733,51	5-Abr-03	729,56
30-Jun-02	720,81	25-Ago-02	714,76	20-Out-02	710,87	15-Dez-02	732,78	9-Fev-03	733,26	6-Abr-03	729,45
1-Jul-02	720,81	26-Ago-02	714,48	21-Out-02	712,15	16-Dez-02	732,74	10-Fev-03	732,97	7-Abr-03	729,31
2-Jul-02	720,57	27-Ago-02	714,26	22-Out-02	714,93	17-Dez-02	733,83	11-Fev-03	732,66	8-Abr-03	729,18
3-Jul-02	720,36	28-Ago-02	714,07	23-Out-02	715,77	18-Dez-02	734,11	12-Fev-03	732,32	9-Abr-03	729,09
4-Jul-02	720,24	29-Ago-02	713,79	24-Out-02	716,56	19-Dez-02	734,12	13-Fev-03	732,01	10-Abr-03	729,00
5-Jul-02	720,14	30-Ago-02	713,53	25-Out-02	718,28	20-Dez-02	734,10	14-Fev-03	731,69	11-Abr-03	729,17
6-Jul-02	720,14	31-Ago-02	713,53	26-Out-02	718,54	21-Dez-02	734,16	15-Fev-03	731,40	12-Abr-03	729,71
7-Jul-02	720,14	1-Set-02	713,49	27-Out-02	718,54	22-Dez-02	734,33	16-Fev-03	731,07	13-Abr-03	730,18
8-Jul-02	719,90	2-Set-02	713,38	28-Out-02	718,51	23-Dez-02	734,61	17-Fev-03	730,71	14-Abr-03	730,35
9-Jul-02	719,65	3-Set-02	713,25	29-Out-02	718,48	24-Dez-02	735,49	18-Fev-03	730,35	15-Abr-03	730,38
10-Jul-02	719,45	4-Set-02	713,05	30-Out-02	718,48	25-Dez-02	737,17	19-Fev-03	730,05	16-Abr-03	730,44
11-Jul-02	719,22	5-Set-02	712,82	31-Out-02	719,35	26-Dez-02	740,95	20-Fev-03	729,70	17-Abr-03	730,38
12-Jul-02	719,00	6-Set-02	712,82	1-Nov-02	719,40	27-Dez-02	740,34	21-Fev-03	729,37	18-Abr-03	730,57
13-Jul-02	719,00	7-Set-02	712,82	2-Nov-02	719,91	28-Dez-02	739,49	22-Fev-03	729,37	19-Abr-03	730,77
14-Jul-02	719,00	8-Set-02	712,82	3-Nov-02	720,59	29-Dez-02	738,39	23-Fev-03	729,12	20-Abr-03	730,97
15-Jul-02	718,75	9-Set-02	712,82	4-Nov-02	720,67	30-Dez-02	737,67	24-Fev-03	728,99	21-Abr-03	731,13
16-Jul-02	718,51	10-Set-02	712,60	5-Nov-02	720,67	31-Dez-02	736,58	25-Fev-03	728,84	22-Abr-03	731,09
17-Jul-02	718,24	11-Set-02	712,36	6-Nov-02	720,62	1-Jan-03	735,86	26-Fev-03	728,66	23-Abr-03	731,09
18-Jul-02	718,07	12-Set-02	712,34	7-Nov-02	720,56	2-Jan-03	735,66	27-Fev-03	728,54	24-Abr-03	731,05
19-Jul-02	717,87	13-Set-02	712,34	8-Nov-02	720,53	3-Jan-03	735,21	28-Fev-03	728,56	25-Abr-03	731,75
20-Jul-02	717,84	14-Set-02	712,34	9-Nov-02	720,58	4-Jan-03	734,11	1-Mar-03	729,20	26-Abr-03	731,82
21-Jul-02	717,84	15-Set-02	712,32	10-Nov-02	720,69	5-Jan-03	733,23	2-Mar-03	729,19	27-Abr-03	731,97

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

28-Abr-03	732,03	23-Jun-03	728,93	18-Ago-03	722,43	13-Out-03	708,31	8-Dez-03	711,78	2-Fev-04	707,69
29-Abr-03	732,27	24-Jun-03	728,79	19-Ago-03	722,25	14-Out-03	708,07	9-Dez-03	712,20	3-Fev-04	707,61
30-Abr-03	732,64	25-Jun-03	728,68	20-Ago-03	722,06	15-Out-03	707,80	10-Dez-03	712,22	4-Fev-04	707,31
1-Mai-03	732,92	26-Jun-03	728,68	21-Ago-03	721,94	16-Out-03	707,36	11-Dez-03	712,12	5-Fev-04	707,02
2-Mai-03	733,23	27-Jun-03	728,66	22-Ago-03	721,74	17-Out-03	706,93	12-Dez-03	711,97	6-Fev-04	706,71
3-Mai-03	733,39	28-Jun-03	728,66	23-Ago-03	721,66	18-Out-03	706,54	13-Dez-03	711,69	7-Fev-04	706,50
4-Mai-03	733,45	29-Jun-03	728,66	24-Ago-03	721,66	19-Out-03	706,18	14-Dez-03	711,39	8-Fev-04	706,19
5-Mai-03	733,52	30-Jun-03	728,66	25-Ago-03	721,58	20-Out-03	705,82	15-Dez-03	711,06	9-Fev-04	705,84
6-Mai-03	733,68	1-Jul-03	728,76	26-Ago-03	721,40	21-Out-03	705,54	16-Dez-03	710,71	10-Fev-04	705,63
7-Mai-03	733,84	2-Jul-03	728,87	27-Ago-03	721,21	22-Out-03	705,20	17-Dez-03	710,32	11-Fev-04	705,30
8-Mai-03	733,99	3-Jul-03	728,94	28-Ago-03	721,12	23-Out-03	704,92	18-Dez-03	710,29	12-Fev-04	704,97
9-Mai-03	734,10	4-Jul-03	728,80	29-Ago-03	720,98	24-Out-03	704,58	19-Dez-03	710,19	13-Fev-04	705,03
10-Mai-03	734,17	5-Jul-03	728,82	30-Ago-03	720,94	25-Out-03	704,31	20-Dez-03	709,98	14-Fev-04	705,13
11-Mai-03	734,23	6-Jul-03	728,85	31-Ago-03	720,86	26-Out-03	704,05	21-Dez-03	709,72	15-Fev-04	705,26
12-Mai-03	734,25	7-Jul-03	728,65	1-Set-03	720,70	27-Out-03	704,01	22-Dez-03	709,36	16-Fev-04	705,26
13-Mai-03	734,20	8-Jul-03	728,39	2-Set-03	720,49	28-Out-03	704,01	23-Dez-03	709,00	17-Fev-04	705,00
14-Mai-03	734,03	9-Jul-03	728,07	3-Set-03	720,28	29-Out-03	704,01	24-Dez-03	708,65	18-Fev-04	705,00
15-Mai-03	733,86	10-Jul-03	727,86	4-Set-03	720,08	30-Out-03	704,17	25-Dez-03	708,25	19-Fev-04	704,95
16-Mai-03	733,68	11-Jul-03	727,65	5-Set-03	719,92	31-Out-03	705,28	26-Dez-03	707,88	20-Fev-04	704,85
17-Mai-03	733,74	12-Jul-03	727,64	6-Set-03	719,78	1-Nov-03	705,65	27-Dez-03	707,61	21-Fev-04	704,65
18-Mai-03	733,81	13-Jul-03	727,60	7-Set-03	719,75	2-Nov-03	705,69	28-Dez-03	707,70	22-Fev-04	704,65
19-Mai-03	733,69	14-Jul-03	727,42	8-Set-03	719,53	3-Nov-03	705,66	29-Dez-03	707,56	23-Fev-04	704,62
20-Mai-03	733,62	15-Jul-03	727,13	9-Set-03	719,22	4-Nov-03	705,41	30-Dez-03	707,58	24-Fev-04	704,62
21-Mai-03	733,49	16-Jul-03	727,04	10-Set-03	718,89	5-Nov-03	705,06	31-Dez-03	707,36	25-Fev-04	704,57
22-Mai-03	733,33	17-Jul-03	726,84	11-Set-03	718,55	6-Nov-03	704,73	1-Jan-04	707,08	26-Fev-04	704,57
23-Mai-03	733,17	18-Jul-03	726,70	12-Set-03	718,24	7-Nov-03	704,42	2-Jan-04	706,70	27-Fev-04	704,44
24-Mai-03	732,99	19-Jul-03	726,52	13-Set-03	718,05	8-Nov-03	704,10	3-Jan-04	706,37	28-Fev-04	704,51
25-Mai-03	732,86	20-Jul-03	726,36	14-Set-03	717,85	9-Nov-03	704,04	4-Jan-04	705,97	29-Fev-04	704,62
26-Mai-03	732,63	21-Jul-03	726,05	15-Set-03	717,54	10-Nov-03	704,37	5-Jan-04	705,61	1-Mar-04	704,62
27-Mai-03	732,53	22-Jul-03	725,75	16-Set-03	717,27	11-Nov-03	704,24	6-Jan-04	705,14	2-Mar-04	704,59
28-Mai-03	732,53	23-Jul-03	725,48	17-Set-03	717,01	12-Nov-03	704,13	7-Jan-04	704,76	3-Mar-04	704,34
29-Mai-03	732,53	24-Jul-03	725,17	18-Set-03	716,68	13-Nov-03	703,90	8-Jan-04	704,85	4-Mar-04	704,24
30-Mai-03	732,54	25-Jul-03	725,05	19-Set-03	716,37	14-Nov-03	704,21	9-Jan-04	704,88	5-Mar-04	704,20
31-Mai-03	732,35	26-Jul-03	724,86	20-Set-03	716,03	15-Nov-03	706,21	10-Jan-04	704,65	6-Mar-04	704,42
1-Jun-03	732,20	27-Jul-03	724,60	21-Set-03	715,70	16-Nov-03	706,74	11-Jan-04	704,59	7-Mar-04	704,42
2-Jun-03	732,11	28-Jul-03	724,41	22-Set-03	715,38	17-Nov-03	706,76	12-Jan-04	704,81	8-Mar-04	704,42
3-Jun-03	731,92	29-Jul-03	724,22	23-Set-03	715,04	18-Nov-03	706,65	13-Jan-04	705,81	9-Mar-04	704,42
4-Jun-03	731,74	30-Jul-03	723,95	24-Set-03	714,68	19-Nov-03	706,49	14-Jan-04	707,36	10-Mar-04	704,57
5-Jun-03	731,59	31-Jul-03	723,78	25-Set-03	714,33	20-Nov-03	706,22	15-Jan-04	707,91	11-Mar-04	705,29
6-Jun-03	731,43	1-Ago-03	723,74	26-Set-03	714,00	21-Nov-03	707,12	16-Jan-04	708,36	12-Mar-04	706,65
7-Jun-03	731,28	2-Ago-03	723,64	27-Set-03	713,65	22-Nov-03	708,35	17-Jan-04	708,36	13-Mar-04	707,07
8-Jun-03	731,22	3-Ago-03	723,57	28-Set-03	713,29	23-Nov-03	708,69	18-Jan-04	708,33	14-Mar-04	707,31
9-Jun-03	731,01	4-Ago-03	723,38	29-Set-03	712,94	24-Nov-03	708,74	19-Jan-04	708,05	15-Mar-04	707,45
10-Jun-03	730,82	5-Ago-03	723,27	30-Set-03	712,61	25-Nov-03	708,56	20-Jan-04	707,65	16-Mar-04	707,43
11-Jun-03	730,60	6-Ago-03	723,16	1-Out-03	712,30	26-Nov-03	709,05	21-Jan-04	707,33	17-Mar-04	707,30
12-Jun-03	730,38	7-Ago-03	723,01	2-Out-03	711,93	27-Nov-03	709,24	22-Jan-04	707,03	18-Mar-04	707,25
13-Jun-03	730,13	8-Ago-03	722,90	3-Out-03	711,57	28-Nov-03	709,29	23-Jan-04	706,54	19-Mar-04	707,36
14-Jun-03	730,03	9-Ago-03	722,90	4-Out-03	711,21	29-Nov-03	709,93	24-Jan-04	706,16	20-Mar-04	707,42
15-Jun-03	729,99	10-Ago-03	722,87	5-Out-03	710,85	30-Nov-03	711,82	25-Jan-04	706,09	21-Mar-04	707,56
16-Jun-03	729,79	11-Ago-03	722,68	6-Out-03	710,49	1-Dez-03	712,20	26-Jan-04	706,95	22-Mar-04	707,64
17-Jun-03	729,55	12-Ago-03	722,56	7-Out-03	710,13	2-Dez-03	712,21	27-Jan-04	707,33	23-Mar-04	707,77
18-Jun-03	729,34	13-Ago-03	722,56	8-Out-03	709,75	3-Dez-03	712,19	28-Jan-04	707,17	24-Mar-04	707,85
19-Jun-03	729,27	14-Ago-03	722,56	9-Out-03	709,38	4-Dez-03	712,10	29-Jan-04	706,85	25-Mar-04	707,88
20-Jun-03	729,12	15-Ago-03	722,56	10-Out-03	708,99	5-Dez-03	711,98	30-Jan-04	706,71	26-Mar-04	707,74
21-Jun-03	729,12	16-Ago-03	722,56	11-Out-03	708,80	6-Dez-03	711,69	31-Jan-04	707,43	27-Mar-04	707,85
22-Jun-03	729,12	17-Ago-03	722,56	12-Out-03	708,57	7-Dez-03	711,69	1-Fev-04	707,64	28-Mar-04	707,85

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

29-Mar-04	707,90	24-Mai-04	717,14	19-Jul-04	714,51	13-Set-04	707,80	8-Nov-04	718,84	3-Jan-05	699,02
30-Mar-04	707,90	25-Mai-04	717,42	20-Jul-04	714,51	14-Set-04	707,42	9-Nov-04	718,51	4-Jan-05	698,77
31-Mar-04	708,14	26-Mai-04	717,52	21-Jul-04	714,34	15-Set-04	707,07	10-Nov-04	718,23	5-Jan-05	698,52
1-Abr-04	708,42	27-Mai-04	717,64	22-Jul-04	714,17	16-Set-04	706,75	11-Nov-04	717,90	6-Jan-05	698,46
2-Abr-04	709,13	28-Mai-04	717,76	23-Jul-04	714,00	17-Set-04	706,44	12-Nov-04	717,55	7-Jan-05	698,46
3-Abr-04	709,64	29-Mai-04	717,83	24-Jul-04	714,00	18-Set-04	706,17	13-Nov-04	717,19	8-Jan-05	698,29
4-Abr-04	710,06	30-Mai-04	717,90	25-Jul-04	714,00	19-Set-04	706,07	14-Nov-04	716,79	9-Jan-05	698,16
5-Abr-04	710,10	31-Mai-04	717,95	26-Jul-04	713,89	20-Set-04	705,66	15-Nov-04	716,37	10-Jan-05	697,79
6-Abr-04	710,40	1-Jun-04	717,95	27-Jul-04	713,73	21-Set-04	705,33	16-Nov-04	716,16	11-Jan-05	697,46
7-Abr-04	710,31	2-Jun-04	717,86	28-Jul-04	713,46	22-Set-04	704,98	17-Nov-04	715,81	12-Jan-05	697,25
8-Abr-04	710,45	3-Jun-04	717,86	29-Jul-04	713,24	23-Set-04	704,68	18-Nov-04	715,44	13-Jan-05	697,48
9-Abr-04	710,54	4-Jun-04	717,86	30-Jul-04	713,13	24-Set-04	704,41	19-Nov-04	715,02	14-Jan-05	697,52
10-Abr-04	710,73	5-Jun-04	717,86	31-Jul-04	713,13	25-Set-04	704,15	20-Nov-04	714,56	15-Jan-05	697,73
11-Abr-04	710,80	6-Jun-04	717,86	1-Ago-04	713,10	26-Set-04	703,93	21-Nov-04	714,12	16-Jan-05	697,65
12-Abr-04	710,88	7-Jun-04	717,86	2-Ago-04	713,02	27-Set-04	703,42	22-Nov-04	713,67	17-Jan-05	697,26
13-Abr-04	710,98	8-Jun-04	717,86	3-Ago-04	712,90	28-Set-04	703,07	23-Nov-04	713,21	18-Jan-05	697,29
14-Abr-04	711,08	9-Jun-04	717,81	4-Ago-04	712,72	29-Set-04	702,78	24-Nov-04	712,76	19-Jan-05	697,29
15-Abr-04	711,13	10-Jun-04	717,81	5-Ago-04	712,60	30-Set-04	702,54	25-Nov-04	712,25	20-Jan-05	697,32
16-Abr-04	711,37	11-Jun-04	717,61	6-Ago-04	712,55	1-Out-04	702,40	26-Nov-04	711,80	21-Jan-05	697,25
17-Abr-04	711,60	12-Jun-04	717,37	7-Ago-04	712,49	2-Out-04	702,40	27-Nov-04	711,37	22-Jan-05	697,35
18-Abr-04	711,60	13-Jun-04	717,37	8-Ago-04	712,49	3-Out-04	702,38	28-Nov-04	710,91	23-Jan-05	697,21
19-Abr-04	711,69	14-Jun-04	717,13	9-Ago-04	712,38	4-Out-04	702,13	29-Nov-04	710,49	24-Jan-05	696,97
20-Abr-04	712,11	15-Jun-04	716,93	10-Ago-04	712,36	5-Out-04	701,89	30-Nov-04	710,03	25-Jan-05	696,92
21-Abr-04	712,69	16-Jun-04	716,78	11-Ago-04	712,36	6-Out-04	702,10	1-Dez-04	710,10	26-Jan-05	696,79
22-Abr-04	713,05	17-Jun-04	716,60	12-Ago-04	712,33	7-Out-04	702,34	2-Dez-04	709,86	27-Jan-05	696,39
23-Abr-04	713,33	18-Jun-04	716,50	13-Ago-04	712,11	8-Out-04	702,34	3-Dez-04	709,51	28-Jan-05	696,01
24-Abr-04	713,43	19-Jun-04	716,38	14-Ago-04	712,02	9-Out-04	702,60	4-Dez-04	709,17	29-Jan-05	695,92
25-Abr-04	713,48	20-Jun-04	716,28	15-Ago-04	711,82	10-Out-04	703,71	5-Dez-04	708,83	30-Jan-05	695,86
26-Abr-04	713,72	21-Jun-04	716,21	16-Ago-04	711,53	11-Out-04	703,91	6-Dez-04	708,39	31-Jan-05	695,78
27-Abr-04	713,81	22-Jun-04	716,16	17-Ago-04	711,28	12-Out-04	703,82	7-Dez-04	708,01	1-Fev-05	695,78
28-Abr-04	713,84	23-Jun-04	716,16	18-Ago-04	711,23	13-Out-04	703,59	8-Dez-04	707,53	2-Fev-05	695,85
29-Abr-04	713,96	24-Jun-04	716,07	19-Ago-04	711,23	14-Out-04	703,54	9-Dez-04	707,07	3-Fev-05	695,85
30-Abr-04	714,03	25-Jun-04	716,07	20-Ago-04	711,23	15-Out-04	703,30	10-Dez-04	706,63	4-Fev-05	695,92
1-Mai-04	714,17	26-Jun-04	716,07	21-Ago-04	711,03	16-Out-04	703,44	11-Dez-04	706,21	5-Fev-05	695,92
2-Mai-04	714,28	27-Jun-04	716,00	22-Ago-04	711,07	17-Out-04	703,29	12-Dez-04	705,80	6-Fev-05	695,92
3-Mai-04	714,33	28-Jun-04	715,95	23-Ago-04	711,10	18-Out-04	703,98	13-Dez-04	705,35	7-Fev-05	695,96
4-Mai-04	714,42	29-Jun-04	715,85	24-Ago-04	710,86	19-Out-04	707,12	14-Dez-04	704,85	8-Fev-05	696,05
5-Mai-04	714,65	30-Jun-04	715,70	25-Ago-04	710,60	20-Out-04	709,74	15-Dez-04	704,30	9-Fev-05	696,07
6-Mai-04	714,89	1-Jul-04	715,56	26-Ago-04	710,29	21-Out-04	710,40	16-Dez-04	703,79	10-Fev-05	696,11
7-Mai-04	715,14	2-Jul-04	715,48	27-Ago-04	710,00	22-Out-04	710,90	17-Dez-04	703,35	11-Fev-05	696,17
8-Mai-04	715,40	3-Jul-04	715,45	28-Ago-04	709,97	23-Out-04	711,17	18-Dez-04	703,03	12-Fev-05	696,20
9-Mai-04	715,55	4-Jul-04	715,45	29-Ago-04	710,07	24-Out-04	712,39	19-Dez-04	702,77	13-Fev-05	696,23
10-Mai-04	715,75	5-Jul-04	715,31	30-Ago-04	710,09	25-Out-04	712,65	20-Dez-04	702,38	14-Fev-05	696,34
11-Mai-04	715,85	6-Jul-04	715,18	31-Ago-04	710,13	26-Out-04	712,75	21-Dez-04	702,00	15-Fev-05	696,37
12-Mai-04	716,01	7-Jul-04	715,09	1-Set-04	710,03	27-Out-04	714,95	22-Dez-04	701,62	16-Fev-05	696,34
13-Mai-04	716,04	8-Jul-04	714,96	2-Set-04	709,95	28-Out-04	716,03	23-Dez-04	701,19	17-Fev-05	696,39
14-Mai-04	716,17	9-Jul-04	714,83	3-Set-04	709,88	29-Out-04	717,00	24-Dez-04	700,83	18-Fev-05	696,39
15-Mai-04	716,31	10-Jul-04	714,83	4-Set-04	709,82	30-Out-04	717,94	25-Dez-04	700,53	19-Fev-05	696,42
16-Mai-04	716,36	11-Jul-04	714,83	5-Set-04	709,82	31-Out-04	718,53	26-Dez-04	700,20	20-Fev-05	696,46
17-Mai-04	716,36	12-Jul-04	714,70	6-Set-04	709,73	1-Nov-04	718,86	27-Dez-04	699,86	21-Fev-05	696,53
18-Mai-04	716,36	13-Jul-04	714,67	7-Set-04	709,67	2-Nov-04	718,88	28-Dez-04	699,65	22-Fev-05	696,62
19-Mai-04	716,56	14-Jul-04	714,67	8-Set-04	709,38	3-Nov-04	719,20	29-Dez-04	699,63	23-Fev-05	696,67
20-Mai-04	716,59	15-Jul-04	714,62	9-Set-04	709,01	4-Nov-04	719,23	30-Dez-04	699,60	24-Fev-05	696,61
21-Mai-04	716,64	16-Jul-04	714,62	10-Set-04	708,69	5-Nov-04	719,11	31-Dez-04	699,72	25-Fev-05	696,50
22-Mai-04	716,87	17-Jul-04	714,62	11-Set-04	708,34	6-Nov-04	718,99	1-Jan-05	699,52	26-Fev-05	696,53
23-Mai-04	717,05	18-Jul-04	714,62	12-Set-04	708,11	7-Nov-04	719,03	2-Jan-05	699,40	27-Fev-05	696,56

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

28-Fev-05	696,40	25-Abr-05	712,33	20-Jun-05	715,98	15-Ago-05	713,46	10-Out-05	710,94	5-Dez-05	723,34
1-Mar-05	696,16	26-Abr-05	712,53	21-Jun-05	715,78	16-Ago-05	713,46	11-Out-05	710,94	6-Dez-05	723,53
2-Mar-05	695,84	27-Abr-05	712,69	22-Jun-05	715,68	17-Ago-05	713,46	12-Out-05	710,94	7-Dez-05	723,48
3-Mar-05	695,79	28-Abr-05	712,83	23-Jun-05	715,56	18-Ago-05	713,46	13-Out-05	710,94	8-Dez-05	723,37
4-Mar-05	695,57	29-Abr-05	712,98	24-Jun-05	715,56	19-Ago-05	713,33	14-Out-05	710,94	9-Dez-05	723,26
5-Mar-05	695,60	30-Abr-05	713,05	25-Jun-05	715,56	20-Ago-05	713,33	15-Out-05	710,89	10-Dez-05	723,20
6-Mar-05	695,55	1-Mai-05	713,25	26-Jun-05	715,56	21-Ago-05	713,30	16-Out-05	710,89	11-Dez-05	723,18
7-Mar-05	695,61	2-Mai-05	713,36	27-Jun-05	715,56	22-Ago-05	713,30	17-Out-05	710,89	12-Dez-05	722,93
8-Mar-05	695,66	3-Mai-05	713,47	28-Jun-05	715,56	23-Ago-05	713,26	18-Out-05	710,89	13-Dez-05	722,67
9-Mar-05	695,47	4-Mai-05	713,47	29-Jun-05	715,56	24-Ago-05	713,22	19-Out-05	710,89	14-Dez-05	722,51
10-Mar-05	695,51	5-Mai-05	713,47	30-Jun-05	715,56	25-Ago-05	713,22	20-Out-05	711,79	15-Dez-05	722,31
11-Mar-05	695,51	6-Mai-05	713,89	1-Jul-05	715,56	26-Ago-05	713,22	21-Out-05	712,40	16-Dez-05	722,12
12-Mar-05	695,57	7-Mai-05	713,96	2-Jul-05	715,56	27-Ago-05	713,22	22-Out-05	712,97	17-Dez-05	721,87
13-Mar-05	695,61	8-Mai-05	714,05	3-Jul-05	715,56	28-Ago-05	713,22	23-Out-05	713,17	18-Dez-05	721,76
14-Mar-05	695,68	9-Mai-05	714,01	4-Jul-05	715,56	29-Ago-05	713,20	24-Out-05	713,33	19-Dez-05	721,49
15-Mar-05	695,68	10-Mai-05	714,10	5-Jul-05	715,56	30-Ago-05	713,05	25-Out-05	713,40	20-Dez-05	721,23
16-Mar-05	695,68	11-Mai-05	714,19	6-Jul-05	715,56	31-Ago-05	713,05	26-Out-05	713,46	21-Dez-05	721,02
17-Mar-05	695,75	12-Mai-05	714,28	7-Jul-05	715,48	1-Set-05	713,05	27-Out-05	713,61	22-Dez-05	720,77
18-Mar-05	696,08	13-Mai-05	714,50	8-Jul-05	715,48	2-Set-05	713,02	28-Out-05	714,07	23-Dez-05	720,47
19-Mar-05	696,42	14-Mai-05	714,92	9-Jul-05	715,48	3-Set-05	712,79	29-Out-05	716,03	24-Dez-05	720,23
20-Mar-05	696,75	15-Mai-05	715,35	10-Jul-05	715,48	4-Set-05	712,70	30-Out-05	717,64	25-Dez-05	720,06
21-Mar-05	697,27	16-Mai-05	716,03	11-Jul-05	715,48	5-Set-05	712,53	31-Out-05	718,61	26-Dez-05	719,93
22-Mar-05	698,28	17-Mai-05	716,33	12-Jul-05	715,48	6-Set-05	712,26	1-Nov-05	719,53	27-Dez-05	720,00
23-Mar-05	698,94	18-Mai-05	716,56	13-Jul-05	715,48	7-Set-05	712,06	2-Nov-05	720,76	28-Dez-05	719,95
24-Mar-05	699,42	19-Mai-05	716,70	14-Jul-05	715,29	8-Set-05	711,86	3-Nov-05	721,22	29-Dez-05	719,76
25-Mar-05	699,96	20-Mai-05	716,80	15-Jul-05	715,14	9-Set-05	711,82	4-Nov-05	721,49	30-Dez-05	719,71
26-Mar-05	702,09	21-Mai-05	717,00	16-Jul-05	715,14	10-Set-05	711,82	5-Nov-05	721,61	31-Dez-05	720,13
27-Mar-05	703,37	22-Mai-05	717,07	17-Jul-05	715,13	11-Set-05	711,82	6-Nov-05	721,77	1-Jan-06	720,38
28-Mar-05	704,51	23-Mai-05	717,22	18-Jul-05	715,13	12-Set-05	711,79	7-Nov-05	721,80	2-Jan-06	720,33
29-Mar-05	705,25	24-Mai-05	717,33	19-Jul-05	715,11	13-Set-05	711,64	8-Nov-05	722,06	3-Jan-06	720,21
30-Mar-05	705,69	25-Mai-05	717,42	20-Jul-05	715,03	14-Set-05	711,40	9-Nov-05	722,25	4-Jan-06	720,08
31-Mar-05	706,03	26-Mai-05	717,50	21-Jul-05	715,03	15-Set-05	711,40	10-Nov-05	722,23	5-Jan-06	719,76
1-Abr-05	706,38	27-Mai-05	717,54	22-Jul-05	715,03	16-Set-05	711,40	11-Nov-05	722,14	6-Jan-06	719,61
2-Abr-05	706,76	28-Mai-05	717,61	23-Jul-05	715,03	17-Set-05	711,40	12-Nov-05	722,10	7-Jan-06	719,40
3-Abr-05	707,33	29-Mai-05	717,65	24-Jul-05	714,96	18-Set-05	711,40	13-Nov-05	722,10	8-Jan-06	719,27
4-Abr-05	707,69	30-Mai-05	717,75	25-Jul-05	714,87	19-Set-05	711,40	14-Nov-05	721,98	9-Jan-06	718,97
5-Abr-05	707,98	31-Mai-05	717,68	26-Jul-05	714,77	20-Set-05	711,40	15-Nov-05	721,81	10-Jan-06	718,76
6-Abr-05	708,27	1-Jun-05	717,54	27-Jul-05	714,74	21-Set-05	711,38	16-Nov-05	721,75	11-Jan-06	718,55
7-Abr-05	708,42	2-Jun-05	717,54	28-Jul-05	714,74	22-Set-05	711,38	17-Nov-05	721,53	12-Jan-06	718,35
8-Abr-05	708,65	3-Jun-05	717,56	29-Jul-05	714,74	23-Set-05	711,38	18-Nov-05	721,30	13-Jan-06	718,16
9-Abr-05	708,76	4-Jun-05	717,59	30-Jul-05	714,74	24-Set-05	711,38	19-Nov-05	721,40	14-Jan-06	718,00
10-Abr-05	708,96	5-Jun-05	717,62	31-Jul-05	714,74	25-Set-05	711,34	20-Nov-05	721,52	15-Jan-06	718,00
11-Abr-05	709,04	6-Jun-05	717,45	1-Ago-05	714,63	26-Set-05	711,34	21-Nov-05	721,47	16-Jan-06	717,85
12-Abr-05	709,22	7-Jun-05	717,37	2-Ago-05	714,42	27-Set-05	711,32	22-Nov-05	721,30	17-Jan-06	717,76
13-Abr-05	709,35	8-Jun-05	717,19	3-Ago-05	714,25	28-Set-05	711,32	23-Nov-05	721,19	18-Jan-06	717,78
14-Abr-05	709,45	9-Jun-05	716,98	4-Ago-05	714,23	29-Set-05	711,27	24-Nov-05	721,00	19-Jan-06	717,66
15-Abr-05	709,55	10-Jun-05	716,98	5-Ago-05	714,23	30-Set-05	711,18	25-Nov-05	720,85	20-Jan-06	717,53
16-Abr-05	709,69	11-Jun-05	716,98	6-Ago-05	714,23	1-Out-05	711,14	26-Nov-05	720,59	21-Jan-06	717,42
17-Abr-05	709,82	12-Jun-05	716,98	7-Ago-05	714,23	2-Out-05	711,14	27-Nov-05	720,46	22-Jan-06	717,17
18-Abr-05	710,29	13-Jun-05	716,73	8-Ago-05	713,94	3-Out-05	711,14	28-Nov-05	720,23	23-Jan-06	716,94
19-Abr-05	710,73	14-Jun-05	716,60	9-Ago-05	713,87	4-Out-05	711,14	29-Nov-05	720,14	24-Jan-06	716,73
20-Abr-05	710,95	15-Jun-05	716,37	10-Ago-05	713,87	5-Out-05	711,10	30-Nov-05	719,92	25-Jan-06	716,53
21-Abr-05	711,14	16-Jun-05	716,20	11-Ago-05	713,74	6-Out-05	710,96	1-Dez-05	720,94	26-Jan-06	716,38
22-Abr-05	711,37	17-Jun-05	716,13	12-Ago-05	713,66	7-Out-05	710,94	2-Dez-05	722,49	27-Jan-06	716,10
23-Abr-05	711,73	18-Jun-05	716,04	13-Ago-05	713,66	8-Out-05	710,94	3-Dez-05	722,72	28-Jan-06	715,96
24-Abr-05	712,09	19-Jun-05	716,04	14-Ago-05	713,59	9-Out-05	710,94	4-Dez-05	723,25	29-Jan-06	715,73

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

30-Jan-06	715,45	27-Mar-06	729,74	22-Mai-06	725,06	17-Jul-06	717,51	11-Set-06	711,03	6-Nov-06	720,02
31-Jan-06	715,14	28-Mar-06	729,91	23-Mai-06	724,89	18-Jul-06	717,51	12-Set-06	710,86	7-Nov-06	719,67
1-Fev-06	714,91	29-Mar-06	730,45	24-Mai-06	724,64	19-Jul-06	717,51	13-Set-06	710,82	8-Nov-06	719,35
2-Fev-06	714,62	30-Mar-06	731,04	25-Mai-06	724,38	20-Jul-06	717,51	14-Set-06	710,78	9-Nov-06	718,99
3-Fev-06	714,38	31-Mar-06	731,14	26-Mai-06	724,13	21-Jul-06	717,51	15-Set-06	710,74	10-Nov-06	718,75
4-Fev-06	714,14	1-Abr-06	731,14	27-Mai-06	723,94	22-Jul-06	717,51	16-Set-06	710,70	11-Nov-06	718,42
5-Fev-06	713,89	2-Abr-06	731,08	28-Mai-06	723,74	23-Jul-06	717,49	17-Set-06	710,68	12-Nov-06	718,09
6-Fev-06	713,69	3-Abr-06	731,04	29-Mai-06	723,48	24-Jul-06	717,31	18-Set-06	710,68	13-Nov-06	717,80
7-Fev-06	713,40	4-Abr-06	730,80	30-Mai-06	723,20	25-Jul-06	717,10	19-Set-06	710,68	14-Nov-06	717,48
8-Fev-06	713,15	5-Abr-06	731,08	31-Mai-06	723,06	26-Jul-06	716,88	20-Set-06	710,68	15-Nov-06	717,10
9-Fev-06	712,85	6-Abr-06	731,70	1-Jun-06	722,82	27-Jul-06	716,74	21-Set-06	710,68	16-Nov-06	717,18
10-Fev-06	712,52	7-Abr-06	731,74	2-Jun-06	722,61	28-Jul-06	716,52	22-Set-06	710,68	17-Nov-06	718,04
11-Fev-06	712,24	8-Abr-06	731,71	3-Jun-06	722,40	29-Jul-06	716,38	23-Set-06	710,71	18-Nov-06	718,48
12-Fev-06	712,05	9-Abr-06	731,64	4-Jun-06	722,31	30-Jul-06	716,30	24-Set-06	711,12	19-Nov-06	719,16
13-Fev-06	711,78	10-Abr-06	731,57	5-Jun-06	722,08	31-Jul-06	716,13	25-Set-06	711,38	20-Nov-06	719,18
14-Fev-06	711,48	11-Abr-06	731,41	6-Jun-06	721,93	1-Ago-06	715,95	26-Set-06	711,34	21-Nov-06	719,27
15-Fev-06	711,28	12-Abr-06	731,16	7-Jun-06	721,74	2-Ago-06	715,73	27-Set-06	711,37	22-Nov-06	719,38
16-Fev-06	711,13	13-Abr-06	730,93	8-Jun-06	721,54	3-Ago-06	715,52	28-Set-06	711,26	23-Nov-06	720,13
17-Fev-06	711,77	14-Abr-06	730,72	9-Jun-06	721,32	4-Ago-06	715,33	29-Set-06	711,14	24-Nov-06	723,74
18-Fev-06	712,46	15-Abr-06	730,82	10-Jun-06	721,04	5-Ago-06	715,21	30-Set-06	711,14	25-Nov-06	724,72
19-Fev-06	712,93	16-Abr-06	730,75	11-Jun-06	720,90	6-Ago-06	714,97	1-Out-06	711,14	26-Nov-06	725,23
20-Fev-06	713,08	17-Abr-06	730,70	12-Jun-06	720,70	7-Ago-06	714,77	2-Out-06	711,40	27-Nov-06	728,56
21-Fev-06	713,24	18-Abr-06	730,55	13-Jun-06	720,47	8-Ago-06	714,70	3-Out-06	711,93	28-Nov-06	729,29
22-Fev-06	713,22	19-Abr-06	730,34	14-Jun-06	720,22	9-Ago-06	714,70	4-Out-06	711,97	29-Nov-06	729,57
23-Fev-06	713,13	20-Abr-06	730,14	15-Jun-06	720,20	10-Ago-06	714,48	5-Out-06	711,97	30-Nov-06	729,62
24-Fev-06	713,03	21-Abr-06	730,67	16-Jun-06	720,18	11-Ago-06	714,30	6-Out-06	711,73	1-Dez-06	729,63
25-Fev-06	712,94	22-Abr-06	731,06	17-Jun-06	720,15	12-Ago-06	714,30	7-Out-06	711,62	2-Dez-06	729,82
26-Fev-06	712,94	23-Abr-06	730,99	18-Jun-06	720,13	13-Ago-06	714,20	8-Out-06	711,49	3-Dez-06	730,60
27-Fev-06	712,78	24-Abr-06	730,86	19-Jun-06	719,93	14-Ago-06	714,06	9-Out-06	711,35	4-Dez-06	731,64
28-Fev-06	712,98	25-Abr-06	730,81	20-Jun-06	719,69	15-Ago-06	714,06	10-Out-06	711,24	5-Dez-06	733,43
1-Mar-06	712,98	26-Abr-06	730,51	21-Jun-06	719,67	16-Ago-06	714,06	11-Out-06	711,10	6-Dez-06	733,83
2-Mar-06	712,77	27-Abr-06	730,33	22-Jun-06	719,48	17-Ago-06	714,06	12-Out-06	710,98	7-Dez-06	735,49
3-Mar-06	713,82	28-Abr-06	730,15	23-Jun-06	719,28	18-Ago-06	713,94	13-Out-06	710,78	8-Dez-06	736,70
4-Mar-06	716,11	29-Abr-06	729,95	24-Jun-06	719,26	19-Ago-06	713,78	14-Out-06	710,53	9-Dez-06	737,15
5-Mar-06	716,71	30-Abr-06	729,79	25-Jun-06	719,05	20-Ago-06	713,59	15-Out-06	710,15	10-Dez-06	737,32
6-Mar-06	716,97	1-Mai-06	729,45	26-Jun-06	718,90	21-Ago-06	713,31	16-Out-06	709,71	11-Dez-06	737,39
7-Mar-06	717,40	2-Mai-06	729,12	27-Jun-06	718,64	22-Ago-06	713,15	17-Out-06	709,26	12-Dez-06	737,46
8-Mar-06	717,60	3-Mai-06	728,77	28-Jun-06	718,40	23-Ago-06	713,13	18-Out-06	709,06	13-Dez-06	737,46
9-Mar-06	718,04	4-Mai-06	728,55	29-Jun-06	718,14	24-Ago-06	713,08	19-Out-06	709,77	14-Dez-06	737,42
10-Mar-06	718,26	5-Mai-06	728,33	30-Jun-06	717,92	25-Ago-06	712,99	20-Out-06	711,95	15-Dez-06	737,32
11-Mar-06	718,39	6-Mai-06	728,13	1-Jul-06	717,74	26-Ago-06	712,92	21-Out-06	713,80	16-Dez-06	737,21
12-Mar-06	718,48	7-Mai-06	728,01	2-Jul-06	717,57	27-Ago-06	712,90	22-Out-06	715,72	17-Dez-06	737,04
13-Mar-06	718,43	8-Mai-06	727,79	3-Jul-06	717,51	28-Ago-06	712,75	23-Out-06	718,95	18-Dez-06	736,88
14-Mar-06	718,47	9-Mai-06	727,53	4-Jul-06	717,51	29-Ago-06	712,57	24-Out-06	720,27	19-Dez-06	736,68
15-Mar-06	718,34	10-Mai-06	727,28	5-Jul-06	717,51	30-Ago-06	712,31	25-Out-06	722,22	20-Dez-06	736,44
16-Mar-06	718,33	11-Mai-06	727,20	6-Jul-06	717,51	31-Ago-06	712,16	26-Out-06	722,46	21-Dez-06	736,27
17-Mar-06	718,62	12-Mai-06	726,99	7-Jul-06	717,51	1-Set-06	712,12	27-Out-06	722,48	22-Dez-06	736,10
18-Mar-06	719,18	13-Mai-06	726,83	8-Jul-06	717,51	2-Set-06	712,08	28-Out-06	722,39	23-Dez-06	735,90
19-Mar-06	720,06	14-Mai-06	726,62	9-Jul-06	717,51	3-Set-06	711,96	29-Out-06	722,19	24-Dez-06	735,67
20-Mar-06	721,14	15-Mai-06	726,36	10-Jul-06	717,51	4-Set-06	711,85	30-Out-06	722,06	25-Dez-06	735,41
21-Mar-06	721,52	16-Mai-06	726,07	11-Jul-06	717,51	5-Set-06	711,62	31-Out-06	721,82	26-Dez-06	735,15
22-Mar-06	721,85	17-Mai-06	725,88	12-Jul-06	717,51	6-Set-06	711,46	1-Nov-06	721,58	27-Dez-06	734,88
23-Mar-06	725,53	18-Mai-06	725,74	13-Jul-06	717,51	7-Set-06	711,38	2-Nov-06	721,34	28-Dez-06	734,63
24-Mar-06	727,64	19-Mai-06	725,53	14-Jul-06	717,51	8-Set-06	711,22	3-Nov-06	721,10	29-Dez-06	734,44
25-Mar-06	728,34	20-Mai-06	725,38	15-Jul-06	717,51	9-Set-06	711,14	4-Nov-06	720,74	30-Dez-06	734,83
26-Mar-06	728,86	21-Mai-06	725,27	16-Jul-06	717,51	10-Set-06	711,10	5-Nov-06	720,38	31-Dez-06	735,38

B. 2. NÍVEIS NA ALBUFEIRA DE SALAMONDE (DATA E COTA (METROS))

Quadro 2: Níveis na albufeira de Salomonde entre 1985 e 2006.

1-Jan-85	279,64	21-Fev-85	279,32	13-Abr-85	279,84	3-Jun-85	273,04	24-Jul-85	275,32	13-Set-85	276,13
2-Jan-85	279,47	22-Fev-85	279,00	14-Abr-85	279,61	4-Jun-85	273,07	25-Jul-85	275,40	14-Set-85	276,01
3-Jan-85	279,81	23-Fev-85	279,00	15-Abr-85	279,51	5-Jun-85	272,72	26-Jul-85	275,57	15-Set-85	275,52
4-Jan-85	279,48	24-Fev-85	279,38	16-Abr-85	279,47	6-Jun-85	272,33	27-Jul-85	275,60	16-Set-85	275,35
5-Jan-85	279,12	25-Fev-85	279,72	17-Abr-85	279,22	7-Jun-85	272,28	28-Jul-85	275,77	17-Set-85	275,12
6-Jan-85	279,40	26-Fev-85	279,48	18-Abr-85	279,03	8-Jun-85	272,41	29-Jul-85	275,83	18-Set-85	274,98
7-Jan-85	279,91	27-Fev-85	279,31	19-Abr-85	278,86	9-Jun-85	272,38	30-Jul-85	276,01	19-Set-85	274,84
8-Jan-85	279,75	28-Fev-85	279,12	20-Abr-85	278,72	10-Jun-85	272,83	31-Jul-85	276,17	20-Set-85	274,67
9-Jan-85	279,78	1-Mar-85	279,14	21-Abr-85	277,97	11-Jun-85	273,43	1-Ago-85	276,28	21-Set-85	274,69
10-Jan-85	279,88	2-Mar-85	279,07	22-Abr-85	277,70	12-Jun-85	273,51	2-Ago-85	276,45	22-Set-85	274,36
11-Jan-85	279,76	3-Mar-85	279,20	23-Abr-85	277,55	13-Jun-85	273,71	3-Ago-85	276,61	23-Set-85	274,19
12-Jan-85	279,62	4-Mar-85	279,05	24-Abr-85	277,38	14-Jun-85	274,04	4-Ago-85	276,50	24-Set-85	273,68
13-Jan-85	279,84	5-Mar-85	279,00	25-Abr-85	276,62	15-Jun-85	273,95	5-Ago-85	276,55	25-Set-85	273,16
14-Jan-85	279,88	6-Mar-85	279,07	26-Abr-85	276,10	16-Jun-85	273,94	6-Ago-85	276,52	26-Set-85	272,75
15-Jan-85	279,71	7-Mar-85	279,04	27-Abr-85	275,79	17-Jun-85	274,14	7-Ago-85	276,66	27-Set-85	272,34
16-Jan-85	279,21	8-Mar-85	279,16	28-Abr-85	275,52	18-Jun-85	274,14	8-Ago-85	276,94	28-Set-85	271,71
17-Jan-85	279,60	9-Mar-85	279,26	29-Abr-85	275,12	19-Jun-85	274,49	9-Ago-85	277,07	29-Set-85	271,34
18-Jan-85	279,04	10-Mar-85	278,56	30-Abr-85	274,81	20-Jun-85	274,79	10-Ago-85	277,12	30-Set-85	271,03
19-Jan-85	279,10	11-Mar-85	278,41	1-Mai-85	274,39	21-Jun-85	274,83	11-Ago-85	277,12	1-Out-85	270,53
20-Jan-85	278,91	12-Mar-85	278,45	2-Mai-85	273,84	22-Jun-85	274,86	12-Ago-85	276,82	2-Out-85	270,32
21-Jan-85	279,00	13-Mar-85	278,32	3-Mai-85	273,75	23-Jun-85	274,79	13-Ago-85	276,77	3-Out-85	270,23
22-Jan-85	279,00	14-Mar-85	278,24	4-Mai-85	273,39	24-Jun-85	274,84	14-Ago-85	276,95	4-Out-85	270,07
23-Jan-85	278,87	15-Mar-85	278,37	5-Mai-85	273,06	25-Jun-85	274,91	15-Ago-85	276,79	5-Out-85	269,87
24-Jan-85	279,12	16-Mar-85	278,31	6-Mai-85	272,76	26-Jun-85	275,21	16-Ago-85	276,95	6-Out-85	269,13
25-Jan-85	278,65	17-Mar-85	277,70	7-Mai-85	272,45	27-Jun-85	275,52	17-Ago-85	276,98	7-Out-85	269,24
26-Jan-85	278,51	18-Mar-85	277,43	8-Mai-85	272,13	28-Jun-85	275,81	18-Ago-85	276,91	8-Out-85	268,94
27-Jan-85	278,76	19-Mar-85	277,46	9-Mai-85	272,35	29-Jun-85	275,98	19-Ago-85	277,05	9-Out-85	268,71
28-Jan-85	278,71	20-Mar-85	277,44	10-Mai-85	272,09	30-Jun-85	275,87	20-Ago-85	277,07	10-Out-85	268,56
29-Jan-85	278,82	21-Mar-85	277,64	11-Mai-85	271,66	1-Jul-85	275,78	21-Ago-85	277,04	11-Out-85	268,29
30-Jan-85	279,13	22-Mar-85	278,44	12-Mai-85	270,92	2-Jul-85	275,22	22-Ago-85	276,98	12-Out-85	267,86
31-Jan-85	279,03	23-Mar-85	278,79	13-Mai-85	271,80	3-Jul-85	275,04	23-Ago-85	276,89	13-Out-85	267,28
1-Fev-85	278,76	24-Mar-85	278,79	14-Mai-85	273,46	4-Jul-85	274,83	24-Ago-85	276,88	14-Out-85	267,23
2-Fev-85	278,48	25-Mar-85	279,06	15-Mai-85	275,04	5-Jul-85	274,69	25-Ago-85	276,82	15-Out-85	266,75
3-Fev-85	278,54	26-Mar-85	279,66	16-Mai-85	275,90	6-Jul-85	274,70	26-Ago-85	276,79	16-Out-85	266,77
4-Fev-85	279,19	27-Mar-85	279,65	17-Mai-85	276,84	7-Jul-85	274,31	27-Ago-85	276,71	17-Out-85	266,84
5-Fev-85	279,61	28-Mar-85	279,61	18-Mai-85	277,68	8-Jul-85	274,30	28-Ago-85	276,71	18-Out-85	267,27
6-Fev-85	279,58	29-Mar-85	279,60	19-Mai-85	278,40	9-Jul-85	273,90	29-Ago-85	276,53	19-Out-85	267,52
7-Fev-85	279,41	30-Mar-85	279,51	20-Mai-85	279,36	10-Jul-85	273,61	30-Ago-85	276,58	20-Out-85	267,77
8-Fev-85	279,15	31-Mar-85	278,94	21-Mai-85	279,82	11-Jul-85	273,29	31-Ago-85	276,48	21-Out-85	267,69
9-Fev-85	279,19	1-Abr-85	278,92	22-Mai-85	279,72	12-Jul-85	273,07	1-Set-85	276,45	22-Out-85	267,81
10-Fev-85	278,87	2-Abr-85	278,91	23-Mai-85	279,45	13-Jul-85	273,21	2-Set-85	276,61	23-Out-85	267,79
11-Fev-85	278,97	3-Abr-85	278,92	24-Mai-85	278,97	14-Jul-85	273,38	3-Set-85	276,78	24-Out-85	267,71
12-Fev-85	278,58	4-Abr-85	279,28	25-Mai-85	278,05	15-Jul-85	273,79	4-Set-85	276,83	25-Out-85	267,88
13-Fev-85	278,00	5-Abr-85	279,59	26-Mai-85	277,24	16-Jul-85	274,15	5-Set-85	276,87	26-Out-85	268,15
14-Fev-85	277,87	6-Abr-85	279,53	27-Mai-85	276,88	17-Jul-85	274,58	6-Set-85	276,87	27-Out-85	268,11
15-Fev-85	277,81	7-Abr-85	279,72	28-Mai-85	276,49	18-Jul-85	274,59	7-Set-85	276,84	28-Out-85	268,11
16-Fev-85	278,15	8-Abr-85	279,23	29-Mai-85	275,88	19-Jul-85	274,80	8-Set-85	276,55	29-Out-85	269,11
17-Fev-85	278,59	9-Abr-85	279,27	30-Mai-85	275,23	20-Jul-85	274,85	9-Set-85	276,54	30-Out-85	269,82
18-Fev-85	278,90	10-Abr-85	279,20	31-Mai-85	274,58	21-Jul-85	275,04	10-Set-85	276,32	31-Out-85	270,68
19-Fev-85	279,03	11-Abr-85	279,42	1-Jun-85	273,89	22-Jul-85	275,19	11-Set-85	276,34	1-Nov-85	270,79
20-Fev-85	279,48	12-Abr-85	279,68	2-Jun-85	273,41	23-Jul-85	275,30	12-Set-85	276,33	2-Nov-85	270,73

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

3-Nov-85	270,60	29-Dez-85	277,17	23-Fev-86	278,93	20-Abr-86	267,64	15-Jun-86	272,03	10-Ago-86	268,70
4-Nov-85	271,67	30-Dez-85	277,02	24-Fev-86	279,29	21-Abr-86	269,11	16-Jun-86	271,76	11-Ago-86	268,80
5-Nov-85	273,15	31-Dez-85	277,13	25-Fev-86	278,97	22-Abr-86	269,98	17-Jun-86	271,67	12-Ago-86	268,59
6-Nov-85	273,18	1-Jan-86	277,98	26-Fev-86	279,11	23-Abr-86	271,12	18-Jun-86	271,72	13-Ago-86	268,35
7-Nov-85	273,21	2-Jan-86	278,61	27-Fev-86	278,93	24-Abr-86	271,98	19-Jun-86	271,72	14-Ago-86	268,13
8-Nov-85	272,88	3-Jan-86	279,29	28-Fev-86	279,55	25-Abr-86	272,37	20-Jun-86	271,81	15-Ago-86	267,59
9-Nov-85	274,55	4-Jan-86	279,36	1-Mar-86	279,38	26-Abr-86	272,84	21-Jun-86	271,37	16-Ago-86	267,12
10-Nov-85	274,42	5-Jan-86	279,39	2-Mar-86	278,75	27-Abr-86	273,40	22-Jun-86	270,82	17-Ago-86	266,64
11-Nov-85	274,42	6-Jan-86	279,73	3-Mar-86	278,75	28-Abr-86	273,92	23-Jun-86	270,95	18-Ago-86	266,74
12-Nov-85	274,74	7-Jan-86	279,31	4-Mar-86	278,41	29-Abr-86	274,36	24-Jun-86	271,03	19-Ago-86	266,59
13-Nov-85	274,66	8-Jan-86	279,38	5-Mar-86	278,18	30-Abr-86	274,79	25-Jun-86	271,42	20-Ago-86	266,39
14-Nov-85	274,29	9-Jan-86	279,63	6-Mar-86	277,73	1-Mai-86	274,61	26-Jun-86	271,43	21-Ago-86	266,18
15-Nov-85	273,84	10-Jan-86	279,60	7-Mar-86	277,13	2-Mai-86	274,69	27-Jun-86	271,47	22-Ago-86	266,15
16-Nov-85	273,46	11-Jan-86	279,56	8-Mar-86	276,33	3-Mai-86	274,94	28-Jun-86	271,52	23-Ago-86	265,94
17-Nov-85	272,50	12-Jan-86	279,13	9-Mar-86	275,10	4-Mai-86	274,59	29-Jun-86	271,65	24-Ago-86	264,98
18-Nov-85	272,12	13-Jan-86	279,04	10-Mar-86	274,59	5-Mai-86	274,69	30-Jun-86	271,94	25-Ago-86	264,78
19-Nov-85	271,61	14-Jan-86	279,01	11-Mar-86	274,00	6-Mai-86	274,85	1-Jul-86	271,91	26-Ago-86	264,57
20-Nov-85	271,38	15-Jan-86	278,81	12-Mar-86	273,71	7-Mai-86	275,00	2-Jul-86	271,85	27-Ago-86	264,45
21-Nov-85	270,72	16-Jan-86	278,53	13-Mar-86	273,30	8-Mai-86	275,01	3-Jul-86	272,07	28-Ago-86	264,40
22-Nov-85	269,97	17-Jan-86	278,17	14-Mar-86	272,66	9-Mai-86	275,05	4-Jul-86	272,09	29-Ago-86	264,40
23-Nov-85	269,36	18-Jan-86	278,21	15-Mar-86	271,90	10-Mai-86	275,25	5-Jul-86	272,20	30-Ago-86	264,24
24-Nov-85	268,47	19-Jan-86	277,84	16-Mar-86	271,10	11-Mai-86	275,44	6-Jul-86	271,75	31-Ago-86	263,40
25-Nov-85	267,98	20-Jan-86	277,80	17-Mar-86	270,38	12-Mai-86	275,34	7-Jul-86	271,93	1-Set-86	263,22
26-Nov-85	267,80	21-Jan-86	277,65	18-Mar-86	269,67	13-Mai-86	275,41	8-Jul-86	272,04	2-Set-86	262,97
27-Nov-85	267,46	22-Jan-86	277,59	19-Mar-86	269,21	14-Mai-86	275,25	9-Jul-86	271,91	3-Set-86	262,78
28-Nov-85	267,40	23-Jan-86	277,70	20-Mar-86	269,38	15-Mai-86	275,29	10-Jul-86	271,71	4-Set-86	262,65
29-Nov-85	267,68	24-Jan-86	277,80	21-Mar-86	269,16	16-Mai-86	275,58	11-Jul-86	271,60	5-Set-86	262,60
30-Nov-85	268,14	25-Jan-86	277,76	22-Mar-86	268,20	17-Mai-86	275,76	12-Jul-86	271,40	6-Set-86	262,28
1-Dez-85	268,15	26-Jan-86	277,90	23-Mar-86	268,90	18-Mai-86	275,76	13-Jul-86	270,97	7-Set-86	261,37
2-Dez-85	268,00	27-Jan-86	277,95	24-Mar-86	268,74	19-Mai-86	275,72	14-Jul-86	270,90	8-Set-86	261,22
3-Dez-85	267,85	28-Jan-86	278,05	25-Mar-86	268,42	20-Mai-86	275,73	15-Jul-86	270,95	9-Set-86	261,15
4-Dez-85	268,05	29-Jan-86	278,28	26-Mar-86	268,10	21-Mai-86	275,72	16-Jul-86	271,01	10-Set-86	261,06
5-Dez-85	268,70	30-Jan-86	278,31	27-Mar-86	267,53	22-Mai-86	275,61	17-Jul-86	271,12	11-Set-86	260,97
6-Dez-85	268,61	31-Jan-86	278,25	28-Mar-86	267,07	23-Mai-86	275,51	18-Jul-86	271,04	12-Set-86	261,02
7-Dez-85	268,73	1-Fev-86	278,22	29-Mar-86	266,41	24-Mai-86	275,35	19-Jul-86	270,86	13-Set-86	265,58
8-Dez-85	269,31	2-Fev-86	277,89	30-Mar-86	265,54	25-Mai-86	275,04	20-Jul-86	270,51	14-Set-86	266,93
9-Dez-85	270,06	3-Fev-86	277,81	31-Mar-86	264,82	26-Mai-86	274,91	21-Jul-86	270,51	15-Set-86	267,59
10-Dez-85	270,37	4-Fev-86	278,01	1-Abr-86	264,83	27-Mai-86	274,80	22-Jul-86	270,57	16-Set-86	267,76
11-Dez-85	270,45	5-Fev-86	278,40	2-Abr-86	265,52	28-Mai-86	274,70	23-Jul-86	270,42	17-Set-86	268,00
12-Dez-85	270,25	6-Fev-86	278,66	3-Abr-86	265,96	29-Mai-86	274,39	24-Jul-86	270,34	18-Set-86	268,20
13-Dez-85	270,07	7-Fev-86	278,68	4-Abr-86	266,35	30-Mai-86	274,22	25-Jul-86	270,32	19-Set-86	268,41
14-Dez-85	269,96	8-Fev-86	278,68	5-Abr-86	266,73	31-Mai-86	274,30	26-Jul-86	270,37	20-Set-86	268,52
15-Dez-85	269,67	9-Fev-86	278,41	6-Abr-86	266,92	1-Jun-86	273,90	27-Jul-86	269,79	21-Set-86	268,38
16-Dez-85	270,15	10-Fev-86	278,21	7-Abr-86	267,02	2-Jun-86	274,05	28-Jul-86	269,60	22-Set-86	268,62
17-Dez-85	270,17	11-Fev-86	277,71	8-Abr-86	267,12	3-Jun-86	274,04	29-Jul-86	269,51	23-Set-86	268,70
18-Dez-85	270,00	12-Fev-86	277,68	9-Abr-86	267,16	4-Jun-86	274,26	30-Jul-86	269,51	24-Set-86	268,60
19-Dez-85	270,30	13-Fev-86	278,16	10-Abr-86	267,20	5-Jun-86	274,41	31-Jul-86	269,44	25-Set-86	268,50
20-Dez-85	270,33	14-Fev-86	278,70	11-Abr-86	267,25	6-Jun-86	274,50	1-Ago-86	269,58	26-Set-86	268,52
21-Dez-85	270,00	15-Fev-86	278,68	12-Abr-86	267,20	7-Jun-86	274,40	2-Ago-86	269,67	27-Set-86	268,63
22-Dez-85	269,73	16-Fev-86	279,20	13-Abr-86	266,95	8-Jun-86	273,72	3-Ago-86	269,10	28-Set-86	268,28
23-Dez-85	270,31	17-Fev-86	278,40	14-Abr-86	267,07	9-Jun-86	273,49	4-Ago-86	269,03	29-Set-86	268,26
24-Dez-85	275,00	18-Fev-86	279,08	15-Abr-86	267,02	10-Jun-86	272,74	5-Ago-86	268,95	30-Set-86	268,36
25-Dez-85	275,95	19-Fev-86	279,44	16-Abr-86	267,28	11-Jun-86	272,51	6-Ago-86	268,95	1-Out-86	268,36
26-Dez-85	277,16	20-Fev-86	279,51	17-Abr-86	267,49	12-Jun-86	272,47	7-Ago-86	269,00	2-Out-86	268,24
27-Dez-85	278,14	21-Fev-86	279,53	18-Abr-86	267,65	13-Jun-86	272,58	8-Ago-86	269,15	3-Out-86	268,14
28-Dez-85	277,55	22-Fev-86	279,39	19-Abr-86	267,68	14-Jun-86	272,35	9-Ago-86	269,20	4-Out-86	268,03

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

5-Out-86	267,40	30-Nov-86	274,55	25-Jan-87	266,97	22-Mar-87	261,15	17-Mai-87	269,54	12-Jul-87	273,48
6-Out-86	267,63	1-Dez-86	274,65	26-Jan-87	266,66	23-Mar-87	261,25	18-Mai-87	269,60	13-Jul-87	273,25
7-Out-86	267,59	2-Dez-86	275,12	27-Jan-87	266,85	24-Mar-87	263,25	19-Mai-87	269,65	14-Jul-87	273,46
8-Out-86	267,51	3-Dez-86	275,55	28-Jan-87	267,11	25-Mar-87	263,10	20-Mai-87	269,68	15-Jul-87	273,53
9-Out-86	267,46	4-Dez-86	276,10	29-Jan-87	267,10	26-Mar-87	263,35	21-Mai-87	269,68	16-Jul-87	273,50
10-Out-86	267,46	5-Dez-86	276,04	30-Jan-87	267,19	27-Mar-87	264,05	22-Mai-87	269,64	17-Jul-87	273,53
11-Out-86	267,00	6-Dez-86	275,77	31-Jan-87	267,32	28-Mar-87	264,40	23-Mai-87	269,71	18-Jul-87	273,53
12-Out-86	266,44	7-Dez-86	275,37	1-Fev-87	267,05	29-Mar-87	265,19	24-Mai-87	270,07	19-Jul-87	273,60
13-Out-86	266,30	8-Dez-86	275,00	2-Fev-87	267,51	30-Mar-87	265,43	25-Mai-87	270,10	20-Jul-87	273,25
14-Out-86	266,16	9-Dez-86	274,79	3-Fev-87	267,35	31-Mar-87	265,60	26-Mai-87	270,06	21-Jul-87	272,90
15-Out-86	266,09	10-Dez-86	274,60	4-Fev-87	267,35	1-Abr-87	265,82	27-Mai-87	270,14	22-Jul-87	272,63
16-Out-86	266,00	11-Dez-86	274,42	5-Fev-87	267,27	2-Abr-87	266,55	28-Mai-87	270,19	23-Jul-87	272,18
17-Out-86	266,00	12-Dez-86	274,23	6-Fev-87	267,05	3-Abr-87	267,57	29-Mai-87	270,39	24-Jul-87	271,75
18-Out-86	266,08	13-Dez-86	274,85	7-Fev-87	267,10	4-Abr-87	268,19	30-Mai-87	270,90	25-Jul-87	271,35
19-Out-86	265,50	14-Dez-86	274,83	8-Fev-87	266,75	5-Abr-87	269,69	31-Mai-87	271,14	26-Jul-87	271,19
20-Out-86	265,58	15-Dez-86	274,92	9-Fev-87	266,80	6-Abr-87	271,43	1-Jun-87	271,07	27-Jul-87	270,55
21-Out-86	265,83	16-Dez-86	274,88	10-Fev-87	266,50	7-Abr-87	272,23	2-Jun-87	270,75	28-Jul-87	270,02
22-Out-86	265,69	17-Dez-86	274,81	11-Fev-87	266,80	8-Abr-87	272,20	3-Jun-87	270,95	29-Jul-87	269,65
23-Out-86	265,88	18-Dez-86	274,79	12-Fev-87	266,90	9-Abr-87	272,50	4-Jun-87	270,85	30-Jul-87	269,11
24-Out-86	266,09	19-Dez-86	274,71	13-Fev-87	267,15	10-Abr-87	272,72	5-Jun-87	270,92	31-Jul-87	268,73
25-Out-86	266,40	20-Dez-86	274,57	14-Fev-87	266,90	11-Abr-87	272,14	6-Jun-87	270,85	1-Ago-87	268,61
26-Out-86	266,30	21-Dez-86	274,53	15-Fev-87	265,60	12-Abr-87	272,17	7-Jun-87	271,16	2-Ago-87	268,63
27-Out-86	267,07	22-Dez-86	274,45	16-Fev-87	265,80	13-Abr-87	271,93	8-Jun-87	271,15	3-Ago-87	268,26
28-Out-86	267,00	23-Dez-86	274,45	17-Fev-87	266,40	14-Abr-87	271,68	9-Jun-87	271,15	4-Ago-87	268,00
29-Out-86	266,85	24-Dez-86	274,35	18-Fev-87	266,10	15-Abr-87	271,25	10-Jun-87	271,65	5-Ago-87	267,92
30-Out-86	266,90	25-Dez-86	274,10	19-Fev-87	266,25	16-Abr-87	270,75	11-Jun-87	271,65	6-Ago-87	267,70
31-Out-86	266,90	26-Dez-86	274,10	20-Fev-87	266,01	17-Abr-87	270,55	12-Jun-87	271,60	7-Ago-87	267,65
1-Nov-86	266,10	27-Dez-86	273,97	21-Fev-87	265,60	18-Abr-87	270,70	13-Jun-87	271,71	8-Ago-87	267,40
2-Nov-86	265,50	28-Dez-86	273,82	22-Fev-87	265,14	19-Abr-87	271,13	14-Jun-87	271,94	9-Ago-87	267,38
3-Nov-86	265,50	29-Dez-86	273,60	23-Fev-87	264,62	20-Abr-87	271,13	15-Jun-87	271,98	10-Ago-87	267,30
4-Nov-86	265,60	30-Dez-86	273,21	24-Fev-87	264,58	21-Abr-87	270,85	16-Jun-87	271,96	11-Ago-87	267,23
5-Nov-86	266,05	31-Dez-86	273,02	25-Fev-87	264,72	22-Abr-87	270,85	17-Jun-87	272,00	12-Ago-87	267,15
6-Nov-86	266,30	1-Jan-87	272,25	26-Fev-87	264,28	23-Abr-87	270,75	18-Jun-87	272,12	13-Ago-87	267,05
7-Nov-86	266,75	2-Jan-87	272,01	27-Fev-87	264,37	24-Abr-87	270,40	19-Jun-87	271,82	14-Ago-87	267,03
8-Nov-86	267,00	3-Jan-87	271,84	28-Fev-87	263,70	25-Abr-87	270,73	20-Jun-87	271,11	15-Ago-87	267,02
9-Nov-86	266,90	4-Jan-87	270,93	1-Mar-87	263,12	26-Abr-87	271,05	21-Jun-87	270,55	16-Ago-87	267,26
10-Nov-86	267,23	5-Jan-87	270,58	2-Mar-87	262,43	27-Abr-87	270,87	22-Jun-87	270,05	17-Ago-87	267,88
11-Nov-86	267,88	6-Jan-87	270,18	3-Mar-87	260,60	28-Abr-87	270,60	23-Jun-87	270,07	18-Ago-87	268,44
12-Nov-86	268,33	7-Jan-87	269,68	4-Mar-87	260,10	29-Abr-87	270,54	24-Jun-87	270,32	19-Ago-87	268,70
13-Nov-86	269,29	8-Jan-87	269,50	5-Mar-87	260,35	30-Abr-87	270,32	25-Jun-87	270,50	20-Ago-87	268,75
14-Nov-86	271,10	9-Jan-87	269,37	6-Mar-87	260,36	1-Mai-87	270,76	26-Jun-87	270,70	21-Ago-87	268,55
15-Nov-86	271,76	10-Jan-87	269,15	7-Mar-87	260,37	2-Mai-87	270,79	27-Jun-87	271,20	22-Ago-87	268,30
16-Nov-86	272,09	11-Jan-87	268,35	8-Mar-87	260,50	3-Mai-87	271,12	28-Jun-87	271,80	23-Ago-87	268,25
17-Nov-86	272,66	12-Jan-87	268,35	9-Mar-87	260,40	4-Mai-87	270,92	29-Jun-87	272,05	24-Ago-87	268,07
18-Nov-86	273,13	13-Jan-87	269,00	10-Mar-87	260,92	5-Mai-87	270,53	30-Jun-87	272,21	25-Ago-87	268,00
19-Nov-86	273,45	14-Jan-87	269,35	11-Mar-87	260,77	6-Mai-87	270,33	1-Jul-87	272,46	26-Ago-87	267,95
20-Nov-86	273,53	15-Jan-87	269,65	12-Mar-87	261,02	7-Mai-87	270,14	2-Jul-87	272,80	27-Ago-87	267,90
21-Nov-86	273,00	16-Jan-87	269,60	13-Mar-87	261,22	8-Mai-87	269,86	3-Jul-87	272,90	28-Ago-87	267,85
22-Nov-86	272,27	17-Jan-87	269,58	14-Mar-87	261,36	9-Mai-87	269,46	4-Jul-87	272,78	29-Ago-87	267,85
23-Nov-86	271,24	18-Jan-87	269,50	15-Mar-87	261,53	10-Mai-87	269,47	5-Jul-87	272,68	30-Ago-87	267,59
24-Nov-86	271,25	19-Jan-87	269,31	16-Mar-87	261,55	11-Mai-87	269,48	6-Jul-87	272,84	31-Ago-87	267,68
25-Nov-86	271,60	20-Jan-87	269,20	17-Mar-87	261,28	12-Mai-87	269,36	7-Jul-87	272,98	1-Set-87	268,00
26-Nov-86	272,15	21-Jan-87	269,00	18-Mar-87	261,30	13-Mai-87	269,15	8-Jul-87	273,16	2-Set-87	268,23
27-Nov-86	272,80	22-Jan-87	268,98	19-Mar-87	261,42	14-Mai-87	268,85	9-Jul-87	273,25	3-Set-87	268,38
28-Nov-86	273,40	23-Jan-87	268,62	20-Mar-87	261,38	15-Mai-87	268,80	10-Jul-87	273,45	4-Set-87	268,64
29-Nov-86	274,10	24-Jan-87	267,95	21-Mar-87	260,72	16-Mai-87	269,20	11-Jul-87	273,38	5-Set-87	268,65

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

6-Set-87	268,54	1-Nov-87	274,79	27-Dez-87	274,73	21-Fev-88	277,60	17-Abr-88	274,35	12-Jun-88	274,52
7-Set-87	268,60	2-Nov-87	274,58	28-Dez-87	274,36	22-Fev-88	277,55	18-Abr-88	275,85	13-Jun-88	274,48
8-Set-87	268,70	3-Nov-87	274,20	29-Dez-87	273,79	23-Fev-88	277,53	19-Abr-88	276,35	14-Jun-88	274,55
9-Set-87	268,91	4-Nov-87	273,72	30-Dez-87	273,42	24-Fev-88	277,35	20-Abr-88	276,90	15-Jun-88	274,62
10-Set-87	269,07	5-Nov-87	273,32	31-Dez-87	273,12	25-Fev-88	277,00	21-Abr-88	277,01	16-Jun-88	274,80
11-Set-87	268,97	6-Nov-87	272,82	1-Jan-88	272,83	26-Fev-88	276,90	22-Abr-88	277,08	17-Jun-88	274,63
12-Set-87	269,20	7-Nov-87	272,25	2-Jan-88	273,10	27-Fev-88	276,90	23-Abr-88	276,81	18-Jun-88	275,43
13-Set-87	269,63	8-Nov-87	271,55	3-Jan-88	273,00	28-Fev-88	276,65	24-Abr-88	276,65	19-Jun-88	276,23
14-Set-87	269,78	9-Nov-87	270,95	4-Jan-88	273,14	29-Fev-88	276,70	25-Abr-88	276,70	20-Jun-88	276,23
15-Set-87	270,02	10-Nov-87	270,98	5-Jan-88	276,15	1-Mar-88	276,70	26-Abr-88	276,70	21-Jun-88	276,23
16-Set-87	269,76	11-Nov-87	271,40	6-Jan-88	277,25	2-Mar-88	276,65	27-Abr-88	276,28	22-Jun-88	276,12
17-Set-87	269,21	12-Nov-87	271,91	7-Jan-88	277,60	3-Mar-88	276,51	28-Abr-88	275,94	23-Jun-88	276,17
18-Set-87	268,90	13-Nov-87	272,66	8-Jan-88	277,80	4-Mar-88	276,40	29-Abr-88	275,67	24-Jun-88	276,52
19-Set-87	268,78	14-Nov-87	273,10	9-Jan-88	277,85	5-Mar-88	275,91	30-Abr-88	275,62	25-Jun-88	276,44
20-Set-87	269,10	15-Nov-87	273,28	10-Jan-88	277,80	6-Mar-88	275,44	1-Mai-88	275,46	26-Jun-88	277,05
21-Set-87	268,80	16-Nov-87	273,80	11-Jan-88	277,69	7-Mar-88	275,19	2-Mai-88	275,87	27-Jun-88	276,69
22-Set-87	268,48	17-Nov-87	274,07	12-Jan-88	277,54	8-Mar-88	274,85	3-Mai-88	276,18	28-Jun-88	276,60
23-Set-87	268,28	18-Nov-87	274,65	13-Jan-88	278,02	9-Mar-88	274,22	4-Mai-88	276,45	29-Jun-88	276,51
24-Set-87	268,03	19-Nov-87	275,20	14-Jan-88	278,26	10-Mar-88	274,17	5-Mai-88	276,30	30-Jun-88	276,19
25-Set-87	267,72	20-Nov-87	275,25	15-Jan-88	278,26	11-Mar-88	273,88	6-Mai-88	276,25	1-Jul-88	276,41
26-Set-87	268,83	21-Nov-87	274,65	16-Jan-88	278,14	12-Mar-88	273,04	7-Mai-88	276,05	2-Jul-88	276,89
27-Set-87	269,15	22-Nov-87	273,88	17-Jan-88	277,62	13-Mar-88	272,10	8-Mai-88	275,70	3-Jul-88	277,14
28-Set-87	268,83	23-Nov-87	273,35	18-Jan-88	277,19	14-Mar-88	272,03	9-Mai-88	275,57	4-Jul-88	276,55
29-Set-87	268,65	24-Nov-87	273,15	19-Jan-88	276,90	15-Mar-88	271,96	10-Mai-88	275,45	5-Jul-88	275,95
30-Set-87	268,47	25-Nov-87	272,80	20-Jan-88	276,55	16-Mar-88	271,80	11-Mai-88	275,20	6-Jul-88	275,40
1-Out-87	268,25	26-Nov-87	272,68	21-Jan-88	276,20	17-Mar-88	271,70	12-Mai-88	275,00	7-Jul-88	274,40
2-Out-87	268,45	27-Nov-87	272,07	22-Jan-88	275,87	18-Mar-88	271,88	13-Mai-88	274,80	8-Jul-88	273,45
3-Out-87	269,00	28-Nov-87	271,75	23-Jan-88	275,52	19-Mar-88	271,53	14-Mai-88	274,15	9-Jul-88	273,30
4-Out-87	269,60	29-Nov-87	271,44	24-Jan-88	276,15	20-Mar-88	270,82	15-Mai-88	273,29	10-Jul-88	272,95
5-Out-87	270,14	30-Nov-87	271,20	25-Jan-88	277,12	21-Mar-88	271,05	16-Mai-88	273,08	11-Jul-88	273,00
6-Out-87	270,53	1-Dez-87	271,06	26-Jan-88	278,20	22-Mar-88	271,30	17-Mai-88	272,85	12-Jul-88	272,48
7-Out-87	270,75	2-Dez-87	270,78	27-Jan-88	278,64	23-Mar-88	271,65	18-Mai-88	272,81	13-Jul-88	271,87
8-Out-87	270,66	3-Dez-87	270,54	28-Jan-88	278,63	24-Mar-88	271,70	19-Mai-88	272,54	14-Jul-88	271,20
9-Out-87	270,88	4-Dez-87	270,39	29-Jan-88	278,14	25-Mar-88	271,65	20-Mai-88	272,46	15-Jul-88	270,67
10-Out-87	271,16	5-Dez-87	270,80	30-Jan-88	278,40	26-Mar-88	271,52	21-Mai-88	272,20	16-Jul-88	270,16
11-Out-87	271,20	6-Dez-87	271,58	31-Jan-88	278,60	27-Mar-88	271,46	22-Mai-88	271,92	17-Jul-88	269,64
12-Out-87	271,25	7-Dez-87	271,69	1-Fev-88	278,35	28-Mar-88	270,82	23-Mai-88	271,53	18-Jul-88	269,09
13-Out-87	271,57	8-Dez-87	271,40	2-Fev-88	278,45	29-Mar-88	271,06	24-Mai-88	271,19	19-Jul-88	268,63
14-Out-87	274,64	9-Dez-87	271,09	3-Fev-88	278,60	30-Mar-88	271,13	25-Mai-88	271,13	20-Jul-88	268,07
15-Out-87	277,70	10-Dez-87	273,65	4-Fev-88	278,45	31-Mar-88	271,64	26-Mai-88	270,82	21-Jul-88	267,56
16-Out-87	278,47	11-Dez-87	274,08	5-Fev-88	278,90	1-Abr-88	271,71	27-Mai-88	270,70	22-Jul-88	267,13
17-Out-87	278,40	12-Dez-87	274,25	6-Fev-88	278,35	2-Abr-88	271,90	28-Mai-88	270,09	23-Jul-88	267,43
18-Out-87	277,95	13-Dez-87	274,45	7-Fev-88	278,58	3-Abr-88	271,84	29-Mai-88	269,58	24-Jul-88	267,72
19-Out-87	278,06	14-Dez-87	274,95	8-Fev-88	278,45	4-Abr-88	272,02	30-Mai-88	269,40	25-Jul-88	268,73
20-Out-87	278,37	15-Dez-87	275,60	9-Fev-88	278,46	5-Abr-88	272,10	31-Mai-88	270,00	26-Jul-88	270,07
21-Out-87	278,21	16-Dez-87	276,30	10-Fev-88	278,36	6-Abr-88	272,05	1-Jun-88	270,83	27-Jul-88	271,02
22-Out-87	277,81	17-Dez-87	277,82	11-Fev-88	277,25	7-Abr-88	272,08	2-Jun-88	271,55	28-Jul-88	272,06
23-Out-87	277,42	18-Dez-87	278,10	12-Fev-88	277,54	8-Abr-88	272,22	3-Jun-88	272,05	29-Jul-88	272,82
24-Out-87	277,60	19-Dez-87	277,84	13-Fev-88	278,14	9-Abr-88	271,95	4-Jun-88	272,58	30-Jul-88	273,55
25-Out-87	277,25	20-Dez-87	277,44	14-Fev-88	278,21	10-Abr-88	272,03	5-Jun-88	273,00	31-Jul-88	273,92
26-Out-87	276,70	21-Dez-87	277,47	15-Fev-88	278,20	11-Abr-88	272,26	6-Jun-88	273,33	1-Ago-88	274,52
27-Out-87	276,25	22-Dez-87	277,33	16-Fev-88	278,05	12-Abr-88	272,50	7-Jun-88	273,18	2-Ago-88	275,25
28-Out-87	275,60	23-Dez-87	277,10	17-Fev-88	278,25	13-Abr-88	273,35	8-Jun-88	273,04	3-Ago-88	275,90
29-Out-87	275,10	24-Dez-87	276,68	18-Fev-88	278,15	14-Abr-88	273,55	9-Jun-88	273,28	4-Ago-88	277,05
30-Out-87	275,31	25-Dez-87	276,10	19-Fev-88	278,20	15-Abr-88	273,75	10-Jun-88	273,73	5-Ago-88	278,08
31-Out-87	274,99	26-Dez-87	275,44	20-Fev-88	278,10	16-Abr-88	273,95	11-Jun-88	274,04	6-Ago-88	279,12

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

7-Ago-88	278,85	2-Out-88	271,73	27-Nov-88	265,72	22-Jan-89	271,77	19-Mar-89	270,40	14-Mai-89	267,83
8-Ago-88	278,68	3-Out-88	271,79	28-Nov-88	265,98	23-Jan-89	271,75	20-Mar-89	270,33	15-Mai-89	267,40
9-Ago-88	278,84	4-Out-88	271,80	29-Nov-88	266,30	24-Jan-89	271,75	21-Mar-89	270,18	16-Mai-89	267,05
10-Ago-88	279,10	5-Out-88	272,10	30-Nov-88	267,35	25-Jan-89	271,88	22-Mar-89	269,79	17-Mai-89	266,82
11-Ago-88	279,34	6-Out-88	272,48	1-Dez-88	267,25	26-Jan-89	271,96	23-Mar-89	269,48	18-Mai-89	266,86
12-Ago-88	279,59	7-Out-88	272,92	2-Dez-88	267,00	27-Jan-89	271,85	24-Mar-89	269,92	19-Mai-89	266,95
13-Ago-88	278,80	8-Out-88	272,74	3-Dez-88	267,20	28-Jan-89	271,79	25-Mar-89	270,31	20-Mai-89	266,90
14-Ago-88	278,05	9-Out-88	272,55	4-Dez-88	267,36	29-Jan-89	272,05	26-Mar-89	270,65	21-Mai-89	267,30
15-Ago-88	277,90	10-Out-88	272,61	5-Dez-88	267,52	30-Jan-89	271,91	27-Mar-89	270,48	22-Mai-89	267,24
16-Ago-88	277,35	11-Out-88	272,72	6-Dez-88	267,67	31-Jan-89	271,64	28-Mar-89	270,27	23-Mai-89	267,20
17-Ago-88	276,82	12-Out-88	272,68	7-Dez-88	267,90	1-Fev-89	271,64	29-Mar-89	270,26	24-Mai-89	267,30
18-Ago-88	276,54	13-Out-88	272,98	8-Dez-88	268,15	2-Fev-89	271,43	30-Mar-89	269,91	25-Mai-89	267,62
19-Ago-88	276,13	14-Out-88	272,88	9-Dez-88	268,36	3-Fev-89	271,43	31-Mar-89	269,72	26-Mai-89	267,58
20-Ago-88	274,92	15-Out-88	272,63	10-Dez-88	268,54	4-Fev-89	271,59	1-Abr-89	269,80	27-Mai-89	267,83
21-Ago-88	273,46	16-Out-88	272,28	11-Dez-88	268,75	5-Fev-89	271,69	2-Abr-89	269,85	28-Mai-89	268,12
22-Ago-88	272,83	17-Out-88	271,86	12-Dez-88	268,81	6-Fev-89	271,67	3-Abr-89	269,58	29-Mai-89	268,19
23-Ago-88	272,42	18-Out-88	271,61	13-Dez-88	269,15	7-Fev-89	271,90	4-Abr-89	269,24	30-Mai-89	268,52
24-Ago-88	272,26	19-Out-88	271,44	14-Dez-88	269,25	8-Fev-89	271,75	5-Abr-89	268,89	31-Mai-89	268,50
25-Ago-88	272,08	20-Out-88	271,33	15-Dez-88	269,50	9-Fev-89	271,50	6-Abr-89	268,74	1-Jun-89	268,50
26-Ago-88	271,93	21-Out-88	271,15	16-Dez-88	269,64	10-Fev-89	271,15	7-Abr-89	268,66	2-Jun-89	268,55
27-Ago-88	271,86	22-Out-88	271,30	17-Dez-88	269,83	11-Fev-89	271,45	8-Abr-89	268,78	3-Jun-89	268,80
28-Ago-88	271,12	23-Out-88	271,18	18-Dez-88	270,25	12-Fev-89	271,80	9-Abr-89	269,04	4-Jun-89	269,00
29-Ago-88	270,84	24-Out-88	270,96	19-Dez-88	269,97	13-Fev-89	271,62	10-Abr-89	269,12	5-Jun-89	269,00
30-Ago-88	270,63	25-Out-88	270,73	20-Dez-88	270,18	14-Fev-89	271,43	11-Abr-89	269,83	6-Jun-89	269,12
31-Ago-88	270,44	26-Out-88	270,55	21-Dez-88	270,40	15-Fev-89	271,30	12-Abr-89	270,35	7-Jun-89	269,30
1-Set-88	270,29	27-Out-88	270,42	22-Dez-88	270,32	16-Fev-89	271,12	13-Abr-89	271,53	8-Jun-89	269,36
2-Set-88	270,13	28-Out-88	270,29	23-Dez-88	270,20	17-Fev-89	270,93	14-Abr-89	271,52	9-Jun-89	269,47
3-Set-88	269,71	29-Out-88	270,12	24-Dez-88	270,30	18-Fev-89	271,09	15-Abr-89	271,16	10-Jun-89	269,90
4-Set-88	269,02	30-Out-88	269,99	25-Dez-88	270,70	19-Fev-89	271,33	16-Abr-89	271,33	11-Jun-89	270,13
5-Set-88	268,78	31-Out-88	269,86	26-Dez-88	270,80	20-Fev-89	271,20	17-Abr-89	271,13	12-Jun-89	270,13
6-Set-88	268,61	1-Nov-88	269,65	27-Dez-88	270,79	21-Fev-89	271,00	18-Abr-89	270,71	13-Jun-89	270,25
7-Set-88	268,45	2-Nov-88	269,43	28-Dez-88	270,75	22-Fev-89	270,85	19-Abr-89	270,35	14-Jun-89	270,37
8-Set-88	268,15	3-Nov-88	269,26	29-Dez-88	270,73	23-Fev-89	270,80	20-Abr-89	270,00	15-Jun-89	270,40
9-Set-88	267,97	4-Nov-88	269,10	30-Dez-88	270,74	24-Fev-89	271,15	21-Abr-89	269,56	16-Jun-89	270,39
10-Set-88	267,78	5-Nov-88	268,93	31-Dez-88	270,95	25-Fev-89	272,49	22-Abr-89	269,39	17-Jun-89	270,30
11-Set-88	267,60	6-Nov-88	268,10	1-Jan-89	270,85	26-Fev-89	272,13	23-Abr-89	269,35	18-Jun-89	270,38
12-Set-88	267,40	7-Nov-88	267,67	2-Jan-89	270,52	27-Fev-89	272,20	24-Abr-89	268,95	19-Jun-89	270,03
13-Set-88	267,22	8-Nov-88	267,25	3-Jan-89	270,58	28-Fev-89	271,82	25-Abr-89	269,25	20-Jun-89	269,87
14-Set-88	267,06	9-Nov-88	266,46	4-Jan-89	270,77	1-Mar-89	271,49	26-Abr-89	268,99	21-Jun-89	269,85
15-Set-88	266,90	10-Nov-88	265,54	5-Jan-89	270,78	2-Mar-89	270,92	27-Abr-89	268,43	22-Jun-89	270,10
16-Set-88	266,77	11-Nov-88	264,94	6-Jan-89	270,76	3-Mar-89	270,17	28-Abr-89	268,04	23-Jun-89	270,33
17-Set-88	266,68	12-Nov-88	264,70	7-Jan-89	270,76	4-Mar-89	268,93	29-Abr-89	268,20	24-Jun-89	270,97
18-Set-88	267,32	13-Nov-88	264,42	8-Jan-89	271,11	5-Mar-89	269,57	30-Abr-89	268,69	25-Jun-89	271,30
19-Set-88	267,84	14-Nov-88	264,08	9-Jan-89	271,15	6-Mar-89	269,82	1-Mai-89	269,04	26-Jun-89	271,33
20-Set-88	268,40	15-Nov-88	264,22	10-Jan-89	271,10	7-Mar-89	270,48	2-Mai-89	268,79	27-Jun-89	271,04
21-Set-88	268,91	16-Nov-88	264,32	11-Jan-89	271,05	8-Mar-89	270,08	3-Mai-89	268,35	28-Jun-89	271,11
22-Set-88	269,43	17-Nov-88	264,29	12-Jan-89	270,99	9-Mar-89	269,88	4-Mai-89	268,26	29-Jun-89	270,75
23-Set-88	269,94	18-Nov-88	264,48	13-Jan-89	271,06	10-Mar-89	269,45	5-Mai-89	268,02	30-Jun-89	270,43
24-Set-88	270,55	19-Nov-88	264,89	14-Jan-89	271,13	11-Mar-89	269,13	6-Mai-89	268,00	1-Jul-89	270,24
25-Set-88	271,00	20-Nov-88	264,88	15-Jan-89	271,35	12-Mar-89	269,26	7-Mai-89	268,20	2-Jul-89	270,23
26-Set-88	271,25	21-Nov-88	264,75	16-Jan-89	271,25	13-Mar-89	268,88	8-Mai-89	268,08	3-Jul-89	269,97
27-Set-88	271,65	22-Nov-88	264,69	17-Jan-89	271,36	14-Mar-89	268,52	9-Mai-89	267,96	4-Jul-89	269,54
28-Set-88	271,77	23-Nov-88	264,87	18-Jan-89	271,36	15-Mar-89	268,76	10-Mai-89	267,78	5-Jul-89	269,25
29-Set-88	271,84	24-Nov-88	265,15	19-Jan-89	271,39	16-Mar-89	269,25	11-Mai-89	267,75	6-Jul-89	268,95
30-Set-88	271,78	25-Nov-88	265,37	20-Jan-89	271,41	17-Mar-89	269,45	12-Mai-89	267,44	7-Jul-89	268,63
1-Out-88	271,90	26-Nov-88	265,59	21-Jan-89	271,50	18-Mar-89	269,87	13-Mai-89	267,71	8-Jul-89	267,57

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

9-Jul-89	265,51	3-Set-89	253,39	29-Out-89	271,07	24-Dez-89	277,54	18-Fev-90	278,03	15-Abr-90	270,38
10-Jul-89	264,72	4-Set-89	254,33	30-Out-89	270,99	25-Dez-89	277,89	19-Fev-90	277,93	16-Abr-90	270,01
11-Jul-89	263,98	5-Set-89	255,27	31-Out-89	270,83	26-Dez-89	277,90	20-Fev-90	277,99	17-Abr-90	269,47
12-Jul-89	262,71	6-Set-89	255,87	1-Nov-89	271,18	27-Dez-89	277,95	21-Fev-90	277,83	18-Abr-90	269,42
13-Jul-89	261,69	7-Set-89	256,66	2-Nov-89	271,35	28-Dez-89	277,73	22-Fev-90	277,65	19-Abr-90	269,82
14-Jul-89	261,08	8-Set-89	257,78	3-Nov-89	271,22	29-Dez-89	277,65	23-Fev-90	277,47	20-Abr-90	270,12
15-Jul-89	259,95	9-Set-89	258,77	4-Nov-89	271,01	30-Dez-89	277,80	24-Fev-90	277,22	21-Abr-90	270,35
16-Jul-89	258,05	10-Set-89	259,85	5-Nov-89	271,04	31-Dez-89	278,08	25-Fev-90	276,95	22-Abr-90	270,98
17-Jul-89	256,80	11-Set-89	260,67	6-Nov-89	271,10	1-Jan-90	278,54	26-Fev-90	276,72	23-Abr-90	271,06
18-Jul-89	255,42	12-Set-89	261,65	7-Nov-89	271,29	2-Jan-90	278,65	27-Fev-90	276,64	24-Abr-90	271,08
19-Jul-89	255,00	13-Set-89	262,62	8-Nov-89	271,40	3-Jan-90	278,23	28-Fev-90	276,52	25-Abr-90	271,40
20-Jul-89	255,00	14-Set-89	263,70	9-Nov-89	271,50	4-Jan-90	278,11	1-Mar-90	276,27	26-Abr-90	271,35
21-Jul-89	253,52	15-Set-89	264,55	10-Nov-89	271,47	5-Jan-90	277,68	2-Mar-90	276,06	27-Abr-90	271,38
22-Jul-89	251,30	16-Set-89	265,15	11-Nov-89	271,60	6-Jan-90	277,42	3-Mar-90	276,05	28-Abr-90	271,26
23-Jul-89	249,30	17-Set-89	265,67	12-Nov-89	271,72	7-Jan-90	276,97	4-Mar-90	276,10	29-Abr-90	271,55
24-Jul-89	249,10	18-Set-89	266,35	13-Nov-89	271,82	8-Jan-90	276,72	5-Mar-90	276,25	30-Abr-90	271,50
25-Jul-89	247,39	19-Set-89	267,04	14-Nov-89	271,55	9-Jan-90	276,45	6-Mar-90	276,49	1-Mai-90	271,67
26-Jul-89	245,14	20-Set-89	267,57	15-Nov-89	271,12	10-Jan-90	276,13	7-Mar-90	276,71	2-Mai-90	271,70
27-Jul-89	242,60	21-Set-89	267,94	16-Nov-89	271,20	11-Jan-90	275,61	8-Mar-90	276,94	3-Mai-90	271,56
28-Jul-89	240,93	22-Set-89	268,82	17-Nov-89	271,25	12-Jan-90	275,38	9-Mar-90	277,14	4-Mai-90	271,48
29-Jul-89	239,06	23-Set-89	269,23	18-Nov-89	272,10	13-Jan-90	274,73	10-Mar-90	277,05	5-Mai-90	271,52
30-Jul-89	233,43	24-Set-89	269,55	19-Nov-89	272,85	14-Jan-90	273,98	11-Mar-90	276,78	6-Mai-90	271,56
31-Jul-89	224,41	25-Set-89	269,99	20-Nov-89	273,33	15-Jan-90	273,35	12-Mar-90	276,77	7-Mai-90	270,89
1-Ago-89	220,00	26-Set-89	269,85	21-Nov-89	273,80	16-Jan-90	272,76	13-Mar-90	276,55	8-Mai-90	270,30
2-Ago-89	220,00	27-Set-89	269,35	22-Nov-89	273,81	17-Jan-90	272,35	14-Mar-90	276,30	9-Mai-90	269,86
3-Ago-89	220,00	28-Set-89	269,55	23-Nov-89	274,12	18-Jan-90	272,10	15-Mar-90	275,94	10-Mai-90	269,25
4-Ago-89	220,00	29-Set-89	269,93	24-Nov-89	274,43	19-Jan-90	271,82	16-Mar-90	275,65	11-Mai-90	269,11
5-Ago-89	220,00	30-Set-89	270,41	25-Nov-89	273,87	20-Jan-90	271,53	17-Mar-90	275,22	12-Mai-90	269,19
6-Ago-89	220,00	1-Out-89	270,59	26-Nov-89	273,50	21-Jan-90	271,68	18-Mar-90	274,39	13-Mai-90	269,42
7-Ago-89	220,00	2-Out-89	270,72	27-Nov-89	273,20	22-Jan-90	271,85	19-Mar-90	274,12	14-Mai-90	269,48
8-Ago-89	220,00	3-Out-89	270,77	28-Nov-89	272,53	23-Jan-90	271,89	20-Mar-90	274,09	15-Mai-90	269,43
9-Ago-89	220,00	4-Out-89	270,88	29-Nov-89	271,82	24-Jan-90	271,88	21-Mar-90	273,78	16-Mai-90	269,69
10-Ago-89	220,00	5-Out-89	271,17	30-Nov-89	271,37	25-Jan-90	272,21	22-Mar-90	273,28	17-Mai-90	269,85
11-Ago-89	220,00	6-Out-89	271,44	1-Dez-89	270,70	26-Jan-90	272,42	23-Mar-90	272,49	18-Mai-90	269,92
12-Ago-89	220,00	7-Out-89	271,46	2-Dez-89	270,17	27-Jan-90	273,60	24-Mar-90	271,87	19-Mai-90	270,02
13-Ago-89	220,00	8-Out-89	271,50	3-Dez-89	270,40	28-Jan-90	273,80	25-Mar-90	271,61	20-Mai-90	270,13
14-Ago-89	220,00	9-Out-89	271,02	4-Dez-89	270,07	29-Jan-90	274,38	26-Mar-90	271,34	21-Mai-90	270,22
15-Ago-89	220,00	10-Out-89	270,83	5-Dez-89	269,86	30-Jan-90	274,90	27-Mar-90	271,10	22-Mai-90	270,22
16-Ago-89	220,00	11-Out-89	271,02	6-Dez-89	269,58	31-Jan-90	275,92	28-Mar-90	271,18	23-Mai-90	270,11
17-Ago-89	220,80	12-Out-89	271,00	7-Dez-89	269,38	1-Fev-90	278,22	29-Mar-90	271,26	24-Mai-90	270,24
18-Ago-89	223,55	13-Out-89	270,77	8-Dez-89	269,55	2-Fev-90	279,91	30-Mar-90	271,47	25-Mai-90	270,28
19-Ago-89	228,25	14-Out-89	270,62	9-Dez-89	270,52	3-Fev-90	279,94	31-Mar-90	271,68	26-Mai-90	270,32
20-Ago-89	231,52	15-Out-89	270,49	10-Dez-89	270,75	4-Fev-90	280,34	1-Abr-90	271,77	27-Mai-90	270,48
21-Ago-89	234,37	16-Out-89	270,54	11-Dez-89	270,67	5-Fev-90	280,46	2-Abr-90	271,89	28-Mai-90	270,47
22-Ago-89	236,92	17-Out-89	270,54	12-Dez-89	271,80	6-Fev-90	280,34	3-Abr-90	272,25	29-Mai-90	270,44
23-Ago-89	239,21	18-Out-89	270,40	13-Dez-89	272,73	7-Fev-90	280,21	4-Abr-90	272,50	30-Mai-90	270,37
24-Ago-89	240,40	19-Out-89	270,75	14-Dez-89	273,80	8-Fev-90	280,35	5-Abr-90	272,89	31-Mai-90	270,23
25-Ago-89	241,25	20-Out-89	270,82	15-Dez-89	277,85	9-Fev-90	280,41	6-Abr-90	272,89	1-Jun-90	270,17
26-Ago-89	243,55	21-Out-89	270,85	16-Dez-89	278,22	10-Fev-90	280,25	7-Abr-90	272,25	2-Jun-90	270,20
27-Ago-89	244,80	22-Out-89	271,06	17-Dez-89	278,47	11-Fev-90	279,94	8-Abr-90	271,53	3-Jun-90	270,33
28-Ago-89	246,68	23-Out-89	271,08	18-Dez-89	278,30	12-Fev-90	279,88	9-Abr-90	271,78	4-Jun-90	270,16
29-Ago-89	248,37	24-Out-89	271,06	19-Dez-89	277,91	13-Fev-90	279,69	10-Abr-90	272,12	5-Jun-90	269,93
30-Ago-89	250,30	25-Out-89	271,15	20-Dez-89	279,62	14-Fev-90	279,48	11-Abr-90	272,09	6-Jun-90	269,93
31-Ago-89	251,65	26-Out-89	271,04	21-Dez-89	278,92	15-Fev-90	279,10	12-Abr-90	272,28	7-Jun-90	269,87
1-Set-89	252,87	27-Out-89	270,78	22-Dez-89	278,74	16-Fev-90	278,77	13-Abr-90	271,86	8-Jun-90	269,86
2-Set-89	253,84	28-Out-89	270,98	23-Dez-89	277,33	17-Fev-90	278,50	14-Abr-90	271,37	9-Jun-90	269,85

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

10-Jun-90	269,89	5-Ago-90	275,25	30-Sep-90	267,09	25-Nov-90	271,18	20-Jan-91	278,41	17-Mar-91	280,03
11-Jun-90	269,85	6-Ago-90	275,45	1-Out-90	267,11	26-Nov-90	270,99	21-Jan-91	278,00	18-Mar-91	280,18
12-Jun-90	269,83	7-Ago-90	275,46	2-Out-90	267,13	27-Nov-90	271,11	22-Jan-91	277,33	19-Mar-91	279,89
13-Jun-90	269,86	8-Ago-90	275,53	3-Out-90	266,93	28-Nov-90	271,18	23-Jan-91	276,73	20-Mar-91	279,85
14-Jun-90	269,67	9-Ago-90	275,64	4-Out-90	267,02	29-Nov-90	271,27	24-Jan-91	276,10	21-Mar-91	279,73
15-Jun-90	269,71	10-Ago-90	275,44	5-Out-90	267,06	30-Nov-90	271,45	25-Jan-91	275,47	22-Mar-91	279,55
16-Jun-90	270,12	11-Ago-90	275,26	6-Out-90	267,34	1-Dez-90	271,66	26-Jan-91	274,53	23-Mar-91	279,19
17-Jun-90	270,42	12-Ago-90	275,22	7-Out-90	267,39	2-Dez-90	271,95	27-Jan-91	273,64	24-Mar-91	278,87
18-Jun-90	270,34	13-Ago-90	275,34	8-Out-90	267,33	3-Dez-90	272,19	28-Jan-91	273,02	25-Mar-91	278,70
19-Jun-90	270,28	14-Ago-90	274,81	9-Out-90	267,38	4-Dez-90	271,86	29-Jan-91	272,57	26-Mar-91	278,50
20-Jun-90	270,28	15-Ago-90	274,39	10-Out-90	267,38	5-Dez-90	271,59	30-Jan-91	271,89	27-Mar-91	278,32
21-Jun-90	270,39	16-Ago-90	274,05	11-Out-90	267,24	6-Dez-90	271,89	31-Jan-91	271,37	28-Mar-91	278,04
22-Jun-90	270,36	17-Ago-90	273,95	12-Out-90	267,24	7-Dez-90	271,79	1-Fev-91	271,29	29-Mar-91	277,65
23-Jun-90	270,45	18-Ago-90	273,70	13-Out-90	267,34	8-Dez-90	271,75	2-Fev-91	271,26	30-Mar-91	276,57
24-Jun-90	270,33	19-Ago-90	273,23	14-Out-90	267,58	9-Dez-90	271,97	3-Fev-91	271,25	31-Mar-91	275,57
25-Jun-90	270,18	20-Ago-90	273,05	15-Out-90	267,85	10-Dez-90	271,83	4-Fev-91	271,38	1-Abr-91	274,84
26-Jun-90	270,13	21-Ago-90	272,78	16-Out-90	267,95	11-Dez-90	272,24	5-Fev-91	271,56	2-Abr-91	273,99
27-Jun-90	270,13	22-Ago-90	272,54	17-Out-90	268,28	12-Dez-90	272,48	6-Fev-91	272,03	3-Abr-91	273,28
28-Jun-90	270,19	23-Ago-90	272,54	18-Out-90	268,76	13-Dez-90	271,88	7-Fev-91	272,48	4-Abr-91	272,86
29-Jun-90	270,23	24-Ago-90	272,39	19-Out-90	268,54	14-Dez-90	271,84	8-Fev-91	272,51	5-Abr-91	272,15
30-Jun-90	270,02	25-Ago-90	272,11	20-Out-90	268,70	15-Dez-90	271,71	9-Fev-91	272,74	6-Abr-91	271,53
1-Jul-90	270,06	26-Ago-90	271,21	21-Out-90	269,23	16-Dez-90	272,05	10-Fev-91	272,17	7-Abr-91	271,85
2-Jul-90	270,17	27-Ago-90	270,98	22-Out-90	269,20	17-Dez-90	271,90	11-Fev-91	272,25	8-Abr-91	271,94
3-Jul-90	270,10	28-Ago-90	270,98	23-Out-90	269,08	18-Dez-90	271,59	12-Fev-91	271,70	9-Abr-91	272,03
4-Jul-90	270,35	29-Ago-90	270,85	24-Out-90	268,86	19-Dez-90	271,21	13-Fev-91	271,85	10-Abr-91	271,98
5-Jul-90	270,40	30-Ago-90	270,89	25-Out-90	269,78	20-Dez-90	271,39	14-Fev-91	271,91	11-Abr-91	272,13
6-Jul-90	270,67	31-Ago-90	270,90	26-Out-90	270,59	21-Dez-90	271,50	15-Fev-91	272,06	12-Abr-91	272,46
7-Jul-90	270,70	1-Set-90	270,96	27-Out-90	270,75	22-Dez-90	271,59	16-Fev-91	271,88	13-Abr-91	271,98
8-Jul-90	270,74	2-Set-90	270,73	28-Out-90	272,36	23-Dez-90	271,75	17-Fev-91	272,14	14-Abr-91	271,86
9-Jul-90	270,71	3-Set-90	270,90	29-Out-90	273,51	24-Dez-90	271,97	18-Fev-91	272,38	15-Abr-91	272,04
10-Jul-90	270,71	4-Set-90	271,01	30-Out-90	274,17	25-Dez-90	271,96	19-Fev-91	272,54	16-Abr-91	272,20
11-Jul-90	270,73	5-Set-90	271,06	31-Out-90	274,26	26-Dez-90	272,40	20-Fev-91	272,61	17-Abr-91	272,06
12-Jul-90	270,72	6-Set-90	271,20	1-Nov-90	273,51	27-Dez-90	272,49	21-Fev-91	272,31	18-Abr-91	272,02
13-Jul-90	270,68	7-Set-90	270,91	2-Nov-90	272,44	28-Dez-90	272,71	22-Fev-91	271,68	19-Abr-91	272,37
14-Jul-90	270,60	8-Set-90	270,40	3-Nov-90	271,45	29-Dez-90	273,08	23-Fev-91	271,66	20-Abr-91	272,20
15-Jul-90	270,62	9-Set-90	270,65	4-Nov-90	270,83	30-Dez-90	273,13	24-Fev-91	271,66	21-Abr-91	272,00
16-Jul-90	271,12	10-Set-90	270,06	5-Nov-90	270,77	31-Dez-90	273,67	25-Fev-91	271,64	22-Abr-91	272,38
17-Jul-90	271,69	11-Set-90	269,59	6-Nov-90	270,72	1-Jan-91	273,24	26-Fev-91	271,48	23-Abr-91	272,50
18-Jul-90	271,69	12-Set-90	269,06	7-Nov-90	270,48	2-Jan-91	273,31	27-Fev-91	271,44	24-Abr-91	272,83
19-Jul-90	271,93	13-Set-90	268,52	8-Nov-90	270,48	3-Jan-91	273,03	28-Fev-91	272,05	25-Abr-91	272,30
20-Jul-90	272,25	14-Set-90	267,90	9-Nov-90	270,53	4-Jan-91	272,32	1-Mar-91	271,76	26-Abr-91	272,51
21-Jul-90	272,42	15-Set-90	267,57	10-Nov-90	271,08	5-Jan-91	272,65	2-Mar-91	271,20	27-Abr-91	272,41
22-Jul-90	272,46	16-Set-90	267,61	11-Nov-90	271,15	6-Jan-91	274,78	3-Mar-91	271,58	28-Abr-91	272,35
23-Jul-90	272,71	17-Set-90	267,22	12-Nov-90	271,02	7-Jan-91	276,39	4-Mar-91	271,77	29-Abr-91	271,70
24-Jul-90	272,96	18-Set-90	267,05	13-Nov-90	270,69	8-Jan-91	276,45	5-Mar-91	272,34	30-Abr-91	271,69
25-Jul-90	273,15	19-Set-90	266,88	14-Nov-90	270,37	9-Jan-91	277,96	6-Mar-91	272,79	1-Mai-91	271,94
26-Jul-90	273,38	20-Set-90	266,70	15-Nov-90	270,31	10-Jan-91	279,63	7-Mar-91	273,12	2-Mai-91	271,90
27-Jul-90	273,89	21-Set-90	266,57	16-Nov-90	270,22	11-Jan-91	279,80	8-Mar-91	274,38	3-Mai-91	272,19
28-Jul-90	274,00	22-Set-90	266,34	17-Nov-90	270,77	12-Jan-91	279,71	9-Mar-91	275,91	4-Mai-91	272,18
29-Jul-90	274,21	23-Set-90	266,48	18-Nov-90	270,97	13-Jan-91	279,38	10-Mar-91	276,63	5-Mai-91	272,21
30-Jul-90	274,52	24-Set-90	266,18	19-Nov-90	270,60	14-Jan-91	279,60	11-Mar-91	277,55	6-Mai-91	272,17
31-Jul-90	274,70	25-Set-90	266,13	20-Nov-90	270,30	15-Jan-91	279,42	12-Mar-91	279,56	7-Mai-91	272,61
1-Ago-90	274,82	26-Set-90	266,59	21-Nov-90	270,12	16-Jan-91	279,37	13-Mar-91	279,87	8-Mai-91	272,77
2-Ago-90	274,86	27-Set-90	266,88	22-Nov-90	269,85	17-Jan-91	279,90	14-Mar-91	279,90	9-Mai-91	273,13
3-Ago-90	275,28	28-Set-90	267,10	23-Nov-90	269,80	18-Jan-91	279,63	15-Mar-91	279,85	10-Mai-91	273,40
4-Ago-90	275,39	29-Set-90	267,11	24-Nov-90	270,58	19-Jan-91	279,02	16-Mar-91	280,13	11-Mai-91	272,87

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

12-Mai-91	273,35	7-Jul-91	272,63	1-Set-91	273,37	27-Out-91	268,86	22-Dez-91	272,38	16-Fev-92	272,08
13-Mai-91	272,92	8-Jul-91	272,68	2-Set-91	273,24	28-Out-91	268,77	23-Dez-91	272,35	17-Fev-92	271,99
14-Mai-91	272,71	9-Jul-91	272,72	3-Set-91	273,12	29-Out-91	268,64	24-Dez-91	272,30	18-Fev-92	271,88
15-Mai-91	272,86	10-Jul-91	272,94	4-Set-91	272,79	30-Out-91	268,64	25-Dez-91	272,55	19-Fev-92	271,88
16-Mai-91	272,85	11-Jul-91	273,06	5-Set-91	272,55	31-Out-91	268,72	26-Dez-91	272,59	20-Fev-92	271,87
17-Mai-91	272,95	12-Jul-91	273,22	6-Set-91	272,28	1-Nov-91	268,58	27-Dez-91	272,38	21-Fev-92	271,74
18-Mai-91	272,89	13-Jul-91	273,37	7-Set-91	272,03	2-Nov-91	270,91	28-Dez-91	272,54	22-Fev-92	271,52
19-Mai-91	273,30	14-Jul-91	273,43	8-Set-91	271,93	3-Nov-91	272,27	29-Dez-91	272,86	23-Fev-92	271,61
20-Mai-91	273,46	15-Jul-91	273,40	9-Set-91	271,95	4-Nov-91	272,57	30-Dez-91	272,56	24-Fev-92	271,49
21-Mai-91	273,39	16-Jul-91	273,63	10-Set-91	271,70	5-Nov-91	272,38	31-Dez-91	272,34	25-Fev-92	271,51
22-Mai-91	273,39	17-Jul-91	273,62	11-Set-91	271,58	6-Nov-91	271,99	1-Jan-92	271,87	26-Fev-92	271,83
23-Mai-91	273,39	18-Jul-91	273,55	12-Set-91	271,70	7-Nov-91	271,44	2-Jan-92	271,89	27-Fev-92	272,08
24-Mai-91	273,20	19-Jul-91	273,92	13-Set-91	271,83	8-Nov-91	271,68	3-Jan-92	271,98	28-Fev-92	272,24
25-Mai-91	272,38	20-Jul-91	273,89	14-Set-91	271,72	9-Nov-91	271,65	4-Jan-92	272,05	29-Fev-92	272,09
26-Mai-91	272,91	21-Jul-91	273,72	15-Set-91	272,00	10-Nov-91	271,99	5-Jan-92	272,28	1-Mar-92	272,18
27-Mai-91	273,28	22-Jul-91	273,88	16-Set-91	272,06	11-Nov-91	272,07	6-Jan-92	272,28	2-Mar-92	271,75
28-Mai-91	273,24	23-Jul-91	273,81	17-Set-91	272,02	12-Nov-91	272,08	7-Jan-92	272,32	3-Mar-92	271,59
29-Mai-91	273,13	24-Jul-91	273,63	18-Set-91	271,83	13-Nov-91	272,84	8-Jan-92	273,36	4-Mar-92	271,45
30-Mai-91	273,52	25-Jul-91	273,61	19-Set-91	271,66	14-Nov-91	272,37	9-Jan-92	273,66	5-Mar-92	271,43
31-Mai-91	273,28	26-Jul-91	273,19	20-Set-91	271,60	15-Nov-91	273,48	10-Jan-92	273,66	6-Mar-92	271,45
1-Jun-91	273,42	27-Jul-91	272,54	21-Set-91	271,94	16-Nov-91	272,96	11-Jan-92	273,36	7-Mar-92	271,47
2-Jun-91	273,68	28-Jul-91	272,00	22-Set-91	272,39	17-Nov-91	272,27	12-Jan-92	273,05	8-Mar-92	271,58
3-Jun-91	273,39	29-Jul-91	271,72	23-Set-91	272,26	18-Nov-91	271,68	13-Jan-92	272,78	9-Mar-92	271,42
4-Jun-91	273,58	30-Jul-91	271,53	24-Set-91	272,08	19-Nov-91	270,93	14-Jan-92	272,73	10-Mar-92	271,21
5-Jun-91	273,84	31-Jul-91	271,53	25-Set-91	272,04	20-Nov-91	270,06	15-Jan-92	272,47	11-Mar-92	271,29
6-Jun-91	273,81	1-Ago-91	271,64	26-Set-91	272,10	21-Nov-91	269,12	16-Jan-92	272,23	12-Mar-92	271,20
7-Jun-91	273,91	2-Ago-91	271,61	27-Set-91	271,97	22-Nov-91	268,57	17-Jan-92	272,07	13-Mar-92	271,03
8-Jun-91	273,85	3-Ago-91	270,99	28-Set-91	272,06	23-Nov-91	269,26	18-Jan-92	271,82	14-Mar-92	271,09
9-Jun-91	273,66	4-Ago-91	270,29	29-Set-91	272,46	24-Nov-91	270,38	19-Jan-92	271,92	15-Mar-92	271,18
10-Jun-91	273,82	5-Ago-91	270,13	30-Set-91	272,25	25-Nov-91	272,55	20-Jan-92	272,09	16-Mar-92	271,12
11-Jun-91	273,94	6-Ago-91	269,99	1-Out-91	272,12	26-Nov-91	272,70	21-Jan-92	272,17	17-Mar-92	271,14
12-Jun-91	273,80	7-Ago-91	269,98	2-Out-91	272,23	27-Nov-91	272,16	22-Jan-92	272,22	18-Mar-92	271,04
13-Jun-91	273,75	8-Ago-91	269,85	3-Out-91	272,00	28-Nov-91	272,16	23-Jan-92	272,40	19-Mar-92	271,21
14-Jun-91	273,80	9-Ago-91	269,92	4-Out-91	271,86	29-Nov-91	272,40	24-Jan-92	272,47	20-Mar-92	271,21
15-Jun-91	273,85	10-Ago-91	269,72	5-Out-91	271,83	30-Nov-91	272,17	25-Jan-92	272,54	21-Mar-92	271,13
16-Jun-91	273,96	11-Ago-91	269,45	6-Out-91	271,95	1-Dez-91	271,98	26-Jan-92	272,19	22-Mar-92	271,26
17-Jun-91	273,96	12-Ago-91	269,36	7-Out-91	271,74	2-Dez-91	272,09	27-Jan-92	272,37	23-Mar-92	271,23
18-Jun-91	273,82	13-Ago-91	270,02	8-Out-91	271,53	3-Dez-91	271,99	28-Jan-92	272,26	24-Mar-92	271,27
19-Jun-91	273,95	14-Ago-91	270,55	9-Out-91	271,75	4-Dez-91	271,82	29-Jan-92	272,43	25-Mar-92	271,10
20-Jun-91	273,99	15-Ago-91	270,99	10-Out-91	271,74	5-Dez-91	271,66	30-Jan-92	272,65	26-Mar-92	271,03
21-Jun-91	273,70	16-Ago-91	271,39	11-Out-91	271,51	6-Dez-91	271,54	31-Jan-92	272,76	27-Mar-92	271,12
22-Jun-91	273,92	17-Ago-91	271,73	12-Out-91	271,60	7-Dez-91	270,87	1-Fev-92	272,84	28-Mar-92	271,40
23-Jun-91	273,95	18-Ago-91	272,19	13-Out-91	272,28	8-Dez-91	269,97	2-Fev-92	272,94	29-Mar-92	271,50
24-Jun-91	273,83	19-Ago-91	272,63	14-Out-91	272,04	9-Dez-91	270,17	3-Fev-92	273,05	30-Mar-92	271,67
25-Jun-91	273,95	20-Ago-91	272,53	15-Out-91	271,84	10-Dez-91	270,68	4-Fev-92	272,85	31-Mar-92	272,08
26-Jun-91	273,90	21-Ago-91	272,59	16-Out-91	271,58	11-Dez-91	271,12	5-Fev-92	272,88	1-Abr-92	272,81
27-Jun-91	273,80	22-Ago-91	272,72	17-Out-91	271,39	12-Dez-91	271,62	6-Fev-92	272,67	2-Abr-92	273,80
28-Jun-91	273,52	23-Ago-91	272,53	18-Out-91	270,98	13-Dez-91	272,12	7-Fev-92	272,67	3-Abr-92	274,23
29-Jun-91	272,59	24-Ago-91	272,23	19-Out-91	270,40	14-Dez-91	272,07	8-Fev-92	272,59	4-Abr-92	273,85
30-Jun-91	271,45	25-Ago-91	272,72	20-Out-91	270,05	15-Dez-91	272,14	9-Fev-92	272,61	5-Abr-92	273,34
1-Jul-91	271,31	26-Ago-91	272,95	21-Out-91	269,81	16-Dez-91	272,46	10-Fev-92	272,37	6-Abr-92	273,15
2-Jul-91	271,63	27-Ago-91	273,23	22-Out-91	269,57	17-Dez-91	272,01	11-Fev-92	272,15	7-Abr-92	272,98
3-Jul-91	272,08	28-Ago-91	273,21	23-Out-91	269,17	18-Dez-91	271,67	12-Fev-92	272,11	8-Abr-92	272,62
4-Jul-91	272,24	29-Ago-91	273,24	24-Out-91	268,79	19-Dez-91	271,88	13-Fev-92	272,03	9-Abr-92	272,68
5-Jul-91	272,68	30-Ago-91	273,19	25-Out-91	268,85	20-Dez-91	272,06	14-Fev-92	272,01	10-Abr-92	272,37
6-Jul-91	272,87	31-Ago-91	272,94	26-Out-91	268,96	21-Dez-91	272,07	15-Fev-92	271,95	11-Abr-92	272,38

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

12-Abr-92	272,39	7-Jun-92	276,34	2-Ago-92	279,29	27-Set-92	274,55	22-Nov-92	274,91	17-Jan-93	275,43
13-Abr-92	272,16	8-Jun-92	276,09	3-Ago-92	278,93	28-Set-92	274,42	23-Nov-92	275,00	18-Jan-93	275,29
14-Abr-92	272,14	9-Jun-92	276,01	4-Ago-92	278,48	29-Set-92	274,48	24-Nov-92	274,96	19-Jan-93	275,09
15-Abr-92	272,38	10-Jun-92	276,01	5-Ago-92	278,13	30-Set-92	274,44	25-Nov-92	275,48	20-Jan-93	274,73
16-Abr-92	272,62	11-Jun-92	276,06	6-Ago-92	277,66	1-Out-92	274,33	26-Nov-92	275,82	21-Jan-93	274,44
17-Abr-92	272,54	12-Jun-92	276,06	7-Ago-92	277,38	2-Out-92	274,13	27-Nov-92	275,84	22-Jan-93	274,65
18-Abr-92	272,39	13-Jun-92	276,24	8-Ago-92	277,08	3-Out-92	274,35	28-Nov-92	275,44	23-Jan-93	274,71
19-Abr-92	272,36	14-Jun-92	276,40	9-Ago-92	276,61	4-Out-92	274,18	29-Nov-92	275,23	24-Jan-93	274,37
20-Abr-92	272,18	15-Jun-92	276,40	10-Ago-92	276,36	5-Out-92	273,93	30-Nov-92	275,51	25-Jan-93	274,47
21-Abr-92	272,62	16-Jun-92	276,34	11-Ago-92	276,09	6-Out-92	273,81	1-Dez-92	274,68	26-Jan-93	274,33
22-Abr-92	272,52	17-Jun-92	276,36	12-Ago-92	275,88	7-Out-92	273,83	2-Dez-92	275,28	27-Jan-93	274,12
23-Abr-92	272,47	18-Jun-92	276,19	13-Ago-92	275,58	8-Out-92	273,68	3-Dez-92	275,83	28-Jan-93	274,27
24-Abr-92	272,24	19-Jun-92	276,15	14-Ago-92	275,20	9-Out-92	273,70	4-Dez-92	279,87	29-Jan-93	274,20
25-Abr-92	272,19	20-Jun-92	276,45	15-Ago-92	274,90	10-Out-92	273,65	5-Dez-92	280,48	30-Jan-93	274,31
26-Abr-92	272,30	21-Jun-92	276,42	16-Ago-92	274,56	11-Out-92	273,58	6-Dez-92	280,54	31-Jan-93	274,60
27-Abr-92	271,88	22-Jun-92	276,40	17-Ago-92	274,28	12-Out-92	273,67	7-Dez-92	280,00	1-Fev-93	274,83
28-Abr-92	271,95	23-Jun-92	276,09	18-Ago-92	274,04	13-Out-92	273,47	8-Dez-92	280,27	2-Fev-93	274,52
29-Abr-92	271,84	24-Jun-92	276,27	19-Ago-92	273,74	14-Out-92	273,35	9-Dez-92	280,21	3-Fev-93	274,44
30-Abr-92	271,82	25-Jun-92	276,08	20-Ago-92	273,38	15-Out-92	273,07	10-Dez-92	280,31	4-Fev-93	274,70
1-Mai-92	271,91	26-Jun-92	276,00	21-Ago-92	273,24	16-Out-92	272,88	11-Dez-92	280,35	5-Fev-93	275,05
2-Mai-92	272,03	27-Jun-92	276,13	22-Ago-92	273,28	17-Out-92	272,81	12-Dez-92	280,15	6-Fev-93	275,20
3-Mai-92	272,13	28-Jun-92	276,21	23-Ago-92	273,34	18-Out-92	273,44	13-Dez-92	279,77	7-Fev-93	275,24
4-Mai-92	271,89	29-Jun-92	276,15	24-Ago-92	273,04	19-Out-92	273,31	14-Dez-92	279,71	8-Fev-93	275,36
5-Mai-92	271,74	30-Jun-92	275,91	25-Ago-92	272,77	20-Out-92	273,26	15-Dez-92	279,50	9-Fev-93	275,53
6-Mai-92	271,99	1-Jul-92	275,98	26-Ago-92	272,49	21-Out-92	273,07	16-Dez-92	279,55	10-Fev-93	275,64
7-Mai-92	272,05	2-Jul-92	275,87	27-Ago-92	272,23	22-Out-92	272,83	17-Dez-92	279,45	11-Fev-93	275,48
8-Mai-92	272,05	3-Jul-92	275,75	28-Ago-92	271,83	23-Out-92	273,42	18-Dez-92	279,39	12-Fev-93	275,10
9-Mai-92	272,15	4-Jul-92	275,52	29-Ago-92	271,87	24-Out-92	273,87	19-Dez-92	279,14	13-Fev-93	274,72
10-Mai-92	272,24	5-Jul-92	275,60	30-Ago-92	272,75	25-Out-92	274,02	20-Dez-92	278,26	14-Fev-93	274,29
11-Mai-92	272,17	6-Jul-92	275,89	31-Ago-92	272,99	26-Out-92	274,23	21-Dez-92	278,26	15-Fev-93	274,49
12-Mai-92	272,26	7-Jul-92	276,23	1-Set-92	272,73	27-Out-92	274,56	22-Dez-92	278,14	16-Fev-93	274,43
13-Mai-92	272,39	8-Jul-92	276,38	2-Set-92	272,34	28-Out-92	275,47	23-Dez-92	277,96	17-Fev-93	274,57
14-Mai-92	272,29	9-Jul-92	276,67	3-Set-92	271,96	29-Out-92	276,58	24-Dez-92	277,66	18-Fev-93	274,91
15-Mai-92	272,32	10-Jul-92	276,88	4-Set-92	271,69	30-Out-92	276,60	25-Dez-92	276,63	19-Fev-93	275,04
16-Mai-92	272,26	11-Jul-92	276,90	5-Set-92	271,69	31-Out-92	275,88	26-Dez-92	275,89	20-Fev-93	274,88
17-Mai-92	272,21	12-Jul-92	276,96	6-Set-92	271,79	1-Nov-92	274,82	27-Dez-92	275,06	21-Fev-93	274,70
18-Mai-92	272,32	13-Jul-92	277,47	7-Set-92	271,60	2-Nov-92	274,47	28-Dez-92	274,72	22-Fev-93	274,66
19-Mai-92	272,39	14-Jul-92	278,08	8-Set-92	271,66	3-Nov-92	274,81	29-Dez-92	274,41	23-Fev-93	274,33
20-Mai-92	272,89	15-Jul-92	278,60	9-Set-92	271,87	4-Nov-92	275,24	30-Dez-92	274,32	24-Fev-93	274,40
21-Mai-92	273,34	16-Jul-92	278,74	10-Set-92	272,07	5-Nov-92	275,26	31-Dez-92	274,26	25-Fev-93	274,36
22-Mai-92	273,63	17-Jul-92	278,78	11-Set-92	272,32	6-Nov-92	275,18	1-Jan-93	273,46	26-Fev-93	274,36
23-Mai-92	274,02	18-Jul-92	278,91	12-Set-92	272,38	7-Nov-92	275,16	2-Jan-93	273,70	27-Fev-93	274,31
24-Mai-92	274,28	19-Jul-92	278,93	13-Set-92	272,48	8-Nov-92	274,79	3-Jan-93	273,98	28-Fev-93	273,94
25-Mai-92	274,48	20-Jul-92	279,21	14-Set-92	272,71	9-Nov-92	274,92	4-Jan-93	274,31	1-Mar-93	273,70
26-Mai-92	274,89	21-Jul-92	279,45	15-Set-92	272,90	10-Nov-92	275,39	5-Jan-93	274,69	2-Mar-93	273,07
27-Mai-92	275,39	22-Jul-92	279,75	16-Set-92	272,82	11-Nov-92	275,47	6-Jan-93	274,96	3-Mar-93	272,42
28-Mai-92	275,53	23-Jul-92	279,92	17-Set-92	272,89	12-Nov-92	275,53	7-Jan-93	275,03	4-Mar-93	272,29
29-Mai-92	275,58	24-Jul-92	279,80	18-Set-92	273,00	13-Nov-92	275,54	8-Jan-93	274,80	5-Mar-93	271,74
30-Mai-92	275,75	25-Jul-92	279,55	19-Set-92	273,11	14-Nov-92	275,76	9-Jan-93	274,44	6-Mar-93	271,61
31-Mai-92	275,94	26-Jul-92	279,40	20-Set-92	273,36	15-Nov-92	275,49	10-Jan-93	274,05	7-Mar-93	271,67
1-Jun-92	276,08	27-Jul-92	279,55	21-Set-92	273,44	16-Nov-92	275,56	11-Jan-93	274,76	8-Mar-93	271,94
2-Jun-92	276,26	28-Jul-92	279,53	22-Set-92	273,62	17-Nov-92	275,54	12-Jan-93	276,94	9-Mar-93	271,93
3-Jun-92	276,15	29-Jul-92	279,50	23-Set-92	273,72	18-Nov-92	275,32	13-Jan-93	277,30	10-Mar-93	271,54
4-Jun-92	276,37	30-Jul-92	279,36	24-Set-92	273,82	19-Nov-92	275,40	14-Jan-93	277,14	11-Mar-93	271,37
5-Jun-92	276,33	31-Jul-92	279,34	25-Set-92	274,22	20-Nov-92	275,19	15-Jan-93	276,94	12-Mar-93	271,76
6-Jun-92	276,36	1-Ago-92	279,32	26-Set-92	274,49	21-Nov-92	275,22	16-Jan-93	276,37	13-Mar-93	271,90

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

14-Mar-93	272,00	9-Mai-93	272,54	4-Jul-93	274,67	29-Ago-93	273,51	24-Out-93	278,84	19-Dez-93	273,66
15-Mar-93	271,84	10-Mai-93	272,62	5-Jul-93	274,22	30-Ago-93	273,37	25-Out-93	278,68	20-Dez-93	273,76
16-Mar-93	271,78	11-Mai-93	272,67	6-Jul-93	273,62	31-Ago-93	273,24	26-Out-93	278,57	21-Dez-93	274,37
17-Mar-93	271,55	12-Mai-93	272,40	7-Jul-93	272,77	1-Set-93	273,11	27-Out-93	278,43	22-Dez-93	274,65
18-Mar-93	271,51	13-Mai-93	272,40	8-Jul-93	272,02	2-Set-93	272,83	28-Out-93	278,26	23-Dez-93	274,52
19-Mar-93	271,41	14-Mai-93	272,35	9-Jul-93	271,30	3-Set-93	272,81	29-Out-93	278,07	24-Dez-93	273,95
20-Mar-93	271,44	15-Mai-93	272,37	10-Jul-93	271,40	4-Set-93	273,48	30-Out-93	277,73	25-Dez-93	273,75
21-Mar-93	271,44	16-Mai-93	272,57	11-Jul-93	271,50	5-Set-93	274,35	31-Out-93	276,68	26-Dez-93	273,35
22-Mar-93	271,29	17-Mai-93	272,57	12-Jul-93	271,74	6-Set-93	274,59	1-Nov-93	276,21	27-Dez-93	273,20
23-Mar-93	271,14	18-Mai-93	272,58	13-Jul-93	271,69	7-Set-93	275,14	2-Nov-93	275,90	28-Dez-93	273,30
24-Mar-93	271,19	19-Mai-93	272,69	14-Jul-93	271,59	8-Set-93	274,92	3-Nov-93	275,72	29-Dez-93	273,44
25-Mar-93	271,27	20-Mai-93	272,93	15-Jul-93	271,52	9-Set-93	274,68	4-Nov-93	275,52	30-Dez-93	273,68
26-Mar-93	271,23	21-Mai-93	272,83	16-Jul-93	271,64	10-Set-93	274,36	5-Nov-93	275,46	31-Dez-93	274,38
27-Mar-93	270,77	22-Mai-93	273,29	17-Jul-93	271,73	11-Set-93	274,01	6-Nov-93	275,57	1-Jan-94	273,92
28-Mar-93	270,95	23-Mai-93	274,62	18-Jul-93	271,81	12-Set-93	274,60	7-Nov-93	274,64	2-Jan-94	274,11
29-Mar-93	270,68	24-Mai-93	274,96	19-Jul-93	271,74	13-Set-93	274,80	8-Nov-93	274,48	3-Jan-94	275,23
30-Mar-93	270,25	25-Mai-93	274,58	20-Jul-93	271,82	14-Set-93	275,01	9-Nov-93	274,29	4-Jan-94	275,17
31-Mar-93	270,00	26-Mai-93	274,32	21-Jul-93	272,07	15-Set-93	275,13	10-Nov-93	274,75	5-Jan-94	279,00
1-Abr-93	269,97	27-Mai-93	274,55	22-Jul-93	271,99	16-Set-93	275,02	11-Nov-93	276,17	6-Jan-94	280,22
2-Abr-93	270,00	28-Mai-93	274,33	23-Jul-93	271,68	17-Set-93	274,60	12-Nov-93	276,01	7-Jan-94	280,29
3-Abr-93	270,29	29-Mai-93	273,92	24-Jul-93	272,27	18-Set-93	274,36	13-Nov-93	275,83	8-Jan-94	280,13
4-Abr-93	270,48	30-Mai-93	272,82	25-Jul-93	272,40	19-Set-93	274,56	14-Nov-93	275,63	9-Jan-94	279,78
5-Abr-93	270,35	31-Mai-93	272,34	26-Jul-93	272,24	20-Set-93	274,41	15-Nov-93	275,31	10-Jan-94	280,28
6-Abr-93	270,42	1-Jun-93	271,95	27-Jul-93	272,15	21-Set-93	274,35	16-Nov-93	274,93	11-Jan-94	280,35
7-Abr-93	270,67	2-Jun-93	271,68	28-Jul-93	271,79	22-Set-93	274,14	17-Nov-93	274,59	12-Jan-94	280,20
8-Abr-93	270,90	3-Jun-93	271,69	29-Jul-93	271,67	23-Set-93	274,20	18-Nov-93	274,36	13-Jan-94	280,18
9-Abr-93	271,13	4-Jun-93	271,36	30-Jul-93	271,57	24-Set-93	274,29	19-Nov-93	274,25	14-Jan-94	280,32
10-Abr-93	271,31	5-Jun-93	271,64	31-Jul-93	271,66	25-Set-93	274,42	20-Nov-93	274,07	15-Jan-94	280,32
11-Abr-93	271,69	6-Jun-93	272,11	1-Ago-93	271,32	26-Set-93	274,58	21-Nov-93	274,14	16-Jan-94	280,12
12-Abr-93	272,14	7-Jun-93	272,41	2-Ago-93	271,37	27-Set-93	274,33	22-Nov-93	274,38	17-Jan-94	279,84
13-Abr-93	272,75	8-Jun-93	272,18	3-Ago-93	271,32	28-Set-93	274,17	23-Nov-93	274,69	18-Jan-94	279,58
14-Abr-93	272,85	9-Jun-93	272,00	4-Ago-93	271,45	29-Set-93	273,78	24-Nov-93	274,89	19-Jan-94	279,44
15-Abr-93	273,04	10-Jun-93	271,42	5-Ago-93	271,80	30-Set-93	273,65	25-Nov-93	275,11	20-Jan-94	278,96
16-Abr-93	272,98	11-Jun-93	271,24	6-Ago-93	271,74	1-Out-93	274,19	26-Nov-93	275,10	21-Jan-94	278,57
17-Abr-93	273,19	12-Jun-93	271,09	7-Ago-93	271,98	2-Out-93	274,16	27-Nov-93	274,96	22-Jan-94	277,84
18-Abr-93	273,37	13-Jun-93	271,65	8-Ago-93	272,05	3-Out-93	274,00	28-Nov-93	274,78	23-Jan-94	277,13
19-Abr-93	273,34	14-Jun-93	271,83	9-Ago-93	271,89	4-Out-93	275,35	29-Nov-93	274,92	24-Jan-94	276,43
20-Abr-93	273,43	15-Jun-93	272,13	10-Ago-93	271,73	5-Out-93	276,01	30-Nov-93	275,72	25-Jan-94	275,90
21-Abr-93	273,19	16-Jun-93	271,92	11-Ago-93	272,02	6-Out-93	276,99	1-Dez-93	275,51	26-Jan-94	275,32
22-Abr-93	273,28	17-Jun-93	271,65	12-Ago-93	272,22	7-Out-93	277,04	2-Dez-93	275,07	27-Jan-94	275,35
23-Abr-93	273,14	18-Jun-93	271,88	13-Ago-93	272,43	8-Out-93	276,78	3-Dez-93	274,90	28-Jan-94	275,19
24-Abr-93	273,48	19-Jun-93	272,32	14-Ago-93	272,45	9-Out-93	276,85	4-Dez-93	275,23	29-Jan-94	274,43
25-Abr-93	273,53	20-Jun-93	272,53	15-Ago-93	272,74	10-Out-93	278,69	5-Dez-93	275,50	30-Jan-94	273,52
26-Abr-93	273,35	21-Jun-93	273,07	16-Ago-93	272,62	11-Out-93	279,62	6-Dez-93	275,06	31-Jan-94	273,02
27-Abr-93	273,12	22-Jun-93	273,35	17-Ago-93	272,50	12-Out-93	279,33	7-Dez-93	274,55	1-Fev-94	272,99
28-Abr-93	272,78	23-Jun-93	273,61	18-Ago-93	272,31	13-Out-93	279,54	8-Dez-93	274,52	2-Fev-94	273,35
29-Abr-93	272,52	24-Jun-93	273,92	19-Ago-93	272,08	14-Out-93	279,48	9-Dez-93	274,47	3-Fev-94	274,73
30-Abr-93	272,54	25-Jun-93	274,03	20-Ago-93	271,85	15-Out-93	279,68	10-Dez-93	274,38	4-Fev-94	274,69
1-Mai-93	272,79	26-Jun-93	274,04	21-Ago-93	272,10	16-Out-93	280,12	11-Dez-93	274,25	5-Fev-94	273,93
2-Mai-93	273,01	27-Jun-93	273,96	22-Ago-93	272,06	17-Out-93	280,11	12-Dez-93	274,18	6-Fev-94	273,32
3-Mai-93	272,87	28-Jun-93	274,30	23-Ago-93	272,39	18-Out-93	279,78	13-Dez-93	274,17	7-Fev-94	273,26
4-Mai-93	272,73	29-Jun-93	274,49	24-Ago-93	272,41	19-Out-93	279,60	14-Dez-93	274,08	8-Fev-94	273,19
5-Mai-93	272,49	30-Jun-93	274,48	25-Ago-93	272,70	20-Out-93	279,57	15-Dez-93	274,26	9-Fev-94	273,19
6-Mai-93	272,37	1-Jul-93	274,53	26-Ago-93	273,10	21-Out-93	279,64	16-Dez-93	274,32	10-Fev-94	273,53
7-Mai-93	272,35	2-Jul-93	274,49	27-Ago-93	273,20	22-Out-93	279,50	17-Dez-93	274,53	11-Fev-94	273,24
8-Mai-93	272,41	3-Jul-93	274,58	28-Ago-93	273,45	23-Out-93	279,41	18-Dez-93	274,45	12-Fev-94	272,88

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

13-Fev-94	273,13	10-Abr-94	275,22	5-Jun-94	272,48	31-Jul-94	279,57	25-Set-94	273,15	20-Nov-94	276,54
14-Fev-94	273,01	11-Abr-94	275,20	6-Jun-94	272,50	1-Ago-94	279,63	26-Set-94	273,19	21-Nov-94	276,23
15-Fev-94	273,22	12-Abr-94	275,22	7-Jun-94	272,42	2-Ago-94	279,72	27-Set-94	273,49	22-Nov-94	276,00
16-Fev-94	273,43	13-Abr-94	275,22	8-Jun-94	272,37	3-Ago-94	279,81	28-Set-94	273,67	23-Nov-94	275,86
17-Fev-94	273,63	14-Abr-94	275,47	9-Jun-94	271,99	4-Ago-94	279,94	29-Set-94	273,96	24-Nov-94	275,69
18-Fev-94	273,73	15-Abr-94	275,49	10-Jun-94	272,40	5-Ago-94	279,69	30-Set-94	274,24	25-Nov-94	275,64
19-Fev-94	273,38	16-Abr-94	275,28	11-Jun-94	272,86	6-Ago-94	279,43	1-Out-94	274,07	26-Nov-94	276,04
20-Fev-94	273,27	17-Abr-94	275,08	12-Jun-94	273,36	7-Ago-94	279,08	2-Out-94	274,07	27-Nov-94	276,16
21-Fev-94	273,34	18-Abr-94	275,05	13-Jun-94	273,57	8-Ago-94	278,75	3-Out-94	274,04	28-Nov-94	275,86
22-Fev-94	273,67	19-Abr-94	274,52	14-Jun-94	273,75	9-Ago-94	278,20	4-Out-94	274,03	29-Nov-94	275,93
23-Fev-94	274,44	20-Abr-94	274,45	15-Jun-94	273,65	10-Ago-94	277,97	5-Out-94	274,28	30-Nov-94	275,66
24-Fev-94	274,87	21-Abr-94	274,61	16-Jun-94	273,87	11-Ago-94	277,69	6-Out-94	273,93	1-Dez-94	276,23
25-Fev-94	275,15	22-Abr-94	274,96	17-Jun-94	273,87	12-Ago-94	277,58	7-Out-94	273,97	2-Dez-94	276,48
26-Fev-94	275,12	23-Abr-94	275,28	18-Jun-94	274,54	13-Ago-94	277,91	8-Out-94	274,12	3-Dez-94	276,05
27-Fev-94	274,70	24-Abr-94	275,70	19-Jun-94	275,42	14-Ago-94	278,30	9-Out-94	274,34	4-Dez-94	276,08
28-Fev-94	274,86	25-Abr-94	276,06	20-Jun-94	275,54	15-Ago-94	278,78	10-Out-94	274,50	5-Dez-94	276,70
1-Mar-94	274,88	26-Abr-94	275,79	21-Jun-94	275,45	16-Ago-94	278,66	11-Out-94	274,56	6-Dez-94	276,78
2-Mar-94	275,02	27-Abr-94	275,68	22-Jun-94	275,38	17-Ago-94	278,71	12-Out-94	274,59	7-Dez-94	276,90
3-Mar-94	275,14	28-Abr-94	275,83	23-Jun-94	275,21	18-Ago-94	278,67	13-Out-94	274,48	8-Dez-94	277,10
4-Mar-94	275,36	29-Abr-94	275,94	24-Jun-94	275,19	19-Ago-94	278,73	14-Out-94	274,57	9-Dez-94	278,38
5-Mar-94	275,58	30-Abr-94	275,98	25-Jun-94	275,72	20-Ago-94	278,63	15-Out-94	274,73	10-Dez-94	278,51
6-Mar-94	275,63	1-Mai-94	275,58	26-Jun-94	275,46	21-Ago-94	278,69	16-Out-94	275,07	11-Dez-94	278,43
7-Mar-94	275,74	2-Mai-94	275,21	27-Jun-94	275,20	22-Ago-94	278,85	17-Out-94	275,48	12-Dez-94	278,51
8-Mar-94	275,93	3-Mai-94	274,47	28-Jun-94	275,08	23-Ago-94	278,74	18-Out-94	276,00	13-Dez-94	278,49
9-Mar-94	276,07	4-Mai-94	274,19	29-Jun-94	274,46	24-Ago-94	278,62	19-Out-94	276,43	14-Dez-94	278,30
10-Mar-94	275,83	5-Mai-94	273,97	30-Jun-94	273,87	25-Ago-94	278,45	20-Out-94	276,55	15-Dez-94	278,17
11-Mar-94	275,51	6-Mai-94	273,74	1-Jul-94	273,13	26-Ago-94	278,20	21-Out-94	276,70	16-Dez-94	278,00
12-Mar-94	275,23	7-Mai-94	273,40	2-Jul-94	273,07	27-Ago-94	278,12	22-Out-94	279,82	17-Dez-94	278,23
13-Mar-94	274,95	8-Mai-94	273,33	3-Jul-94	273,59	28-Ago-94	278,17	23-Out-94	279,81	18-Dez-94	278,35
14-Mar-94	274,59	9-Mai-94	273,33	4-Jul-94	273,90	29-Ago-94	277,86	24-Out-94	279,27	19-Dez-94	278,52
15-Mar-94	274,06	10-Mai-94	273,33	5-Jul-94	273,94	30-Ago-94	277,86	25-Out-94	279,18	20-Dez-94	278,12
16-Mar-94	273,41	11-Mai-94	273,38	6-Jul-94	274,16	31-Ago-94	277,85	26-Out-94	278,86	21-Dez-94	277,92
17-Mar-94	273,04	12-Mai-94	273,65	7-Jul-94	274,32	1-Set-94	277,85	27-Out-94	278,57	22-Dez-94	277,86
18-Mar-94	272,57	13-Mai-94	273,65	8-Jul-94	274,50	2-Set-94	277,67	28-Out-94	277,99	23-Dez-94	277,81
19-Mar-94	272,47	14-Mai-94	273,91	9-Jul-94	274,61	3-Set-94	277,47	29-Out-94	277,60	24-Dez-94	277,87
20-Mar-94	272,69	15-Mai-94	274,42	10-Jul-94	274,84	4-Set-94	277,73	30-Out-94	277,04	25-Dez-94	277,89
21-Mar-94	272,90	16-Mai-94	274,36	11-Jul-94	274,76	5-Set-94	277,40	31-Out-94	276,47	26-Dez-94	277,98
22-Mar-94	273,03	17-Mai-94	275,21	12-Jul-94	274,92	6-Set-94	277,15	1-Nov-94	275,94	27-Dez-94	277,93
23-Mar-94	273,14	18-Mai-94	275,28	13-Jul-94	275,06	7-Set-94	276,76	2-Nov-94	275,62	28-Dez-94	277,84
24-Mar-94	273,92	19-Mai-94	276,77	14-Jul-94	275,16	8-Set-94	276,36	3-Nov-94	276,00	29-Dez-94	278,09
25-Mar-94	274,52	20-Mai-94	279,92	15-Jul-94	275,35	9-Set-94	275,98	4-Nov-94	276,08	30-Dez-94	279,55
26-Mar-94	274,84	21-Mai-94	279,87	16-Jul-94	276,00	10-Set-94	275,63	5-Nov-94	275,90	31-Dez-94	279,91
27-Mar-94	275,34	22-Mai-94	279,97	17-Jul-94	276,80	11-Set-94	275,51	6-Nov-94	276,86	1-Jan-95	279,91
28-Mar-94	275,09	23-Mai-94	280,00	18-Jul-94	277,13	12-Set-94	275,49	7-Nov-94	277,00	2-Jan-95	280,00
29-Mar-94	274,44	24-Mai-94	279,90	19-Jul-94	277,50	13-Set-94	275,35	8-Nov-94	278,34	3-Jan-95	279,82
30-Mar-94	274,44	25-Mai-94	279,82	20-Jul-94	277,60	14-Set-94	275,33	9-Nov-94	278,80	4-Jan-95	279,75
31-Mar-94	274,41	26-Mai-94	279,65	21-Jul-94	278,26	15-Set-94	274,93	10-Nov-94	279,61	5-Jan-95	279,82
1-Abr-94	274,37	27-Mai-94	278,86	22-Jul-94	278,78	16-Set-94	274,58	11-Nov-94	279,22	6-Jan-95	279,93
2-Abr-94	274,41	28-Mai-94	277,91	23-Jul-94	278,85	17-Set-94	274,21	12-Nov-94	278,82	7-Jan-95	279,58
3-Abr-94	275,12	29-Mai-94	277,22	24-Jul-94	278,95	18-Set-94	274,26	13-Nov-94	278,87	8-Jan-95	279,22
4-Abr-94	275,21	30-Mai-94	276,43	25-Jul-94	278,99	19-Set-94	273,69	14-Nov-94	278,57	9-Jan-95	279,20
5-Abr-94	275,28	31-Mai-94	275,68	26-Jul-94	279,11	20-Set-94	273,54	15-Nov-94	278,20	10-Jan-95	279,18
6-Abr-94	275,09	1-Jun-94	274,90	27-Jul-94	279,02	21-Set-94	273,54	16-Nov-94	277,96	11-Jan-95	278,73
7-Abr-94	275,14	2-Jun-94	274,17	28-Jul-94	279,02	22-Set-94	273,41	17-Nov-94	277,54	12-Jan-95	278,64
8-Abr-94	275,02	3-Jun-94	273,34	29-Jul-94	279,15	23-Set-94	273,46	18-Nov-94	277,09	13-Jan-95	278,44
9-Abr-94	275,02	4-Jun-94	272,44	30-Jul-94	279,41	24-Set-94	273,34	19-Nov-94	276,81	14-Jan-95	278,15

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

15-Jan-95	278,07	12-Mar-95	278,23	7-Mai-95	276,77	2-Jul-95	276,48	27-Ago-95	278,03	22-Out-95	277,56
16-Jan-95	278,00	13-Mar-95	277,88	8-Mai-95	276,75	3-Jul-95	276,65	28-Ago-95	278,23	23-Out-95	277,53
17-Jan-95	278,38	14-Mar-95	277,54	9-Mai-95	276,92	4-Jul-95	276,97	29-Ago-95	278,29	24-Out-95	277,63
18-Jan-95	278,97	15-Mar-95	277,38	10-Mai-95	276,97	5-Jul-95	276,99	30-Ago-95	278,43	25-Out-95	277,43
19-Jan-95	279,80	16-Mar-95	277,25	11-Mai-95	276,93	6-Jul-95	277,17	31-Ago-95	278,54	26-Out-95	277,38
20-Jan-95	280,10	17-Mar-95	277,06	12-Mai-95	277,06	7-Jul-95	277,32	1-Set-95	278,60	27-Out-95	277,51
21-Jan-95	280,31	18-Mar-95	277,01	13-Mai-95	277,30	8-Jul-95	277,20	2-Set-95	278,28	28-Out-95	277,03
22-Jan-95	280,42	19-Mar-95	277,18	14-Mai-95	277,26	9-Jul-95	276,97	3-Set-95	278,00	29-Out-95	276,43
23-Jan-95	279,59	20-Mar-95	277,26	15-Mai-95	277,69	10-Jul-95	277,25	4-Set-95	277,99	30-Out-95	276,66
24-Jan-95	278,89	21-Mar-95	277,31	16-Mai-95	279,04	11-Jul-95	277,52	5-Set-95	277,88	31-Out-95	276,84
25-Jan-95	278,43	22-Mar-95	277,31	17-Mai-95	278,78	12-Jul-95	277,90	6-Set-95	277,70	1-Nov-95	276,47
26-Jan-95	279,44	23-Mar-95	277,35	18-Mai-95	279,28	13-Jul-95	278,10	7-Set-95	277,51	2-Nov-95	276,56
27-Jan-95	279,82	24-Mar-95	277,48	19-Mai-95	278,84	14-Jul-95	278,17	8-Set-95	277,51	3-Nov-95	276,78
28-Jan-95	279,34	25-Mar-95	277,61	20-Mai-95	278,54	15-Jul-95	278,42	9-Set-95	277,59	4-Nov-95	276,52
29-Jan-95	278,53	26-Mar-95	277,59	21-Mai-95	278,72	16-Jul-95	278,03	10-Set-95	278,22	5-Nov-95	276,12
30-Jan-95	278,98	27-Mar-95	277,84	22-Mai-95	278,72	17-Jul-95	278,13	11-Set-95	278,34	6-Nov-95	276,64
31-Jan-95	280,02	28-Mar-95	277,98	23-Mai-95	278,86	18-Jul-95	278,35	12-Set-95	278,56	7-Nov-95	276,76
1-Fev-95	279,86	29-Mar-95	278,12	24-Mai-95	278,91	19-Jul-95	278,44	13-Set-95	278,71	8-Nov-95	276,59
2-Fev-95	280,00	30-Mar-95	278,30	25-Mai-95	278,89	20-Jul-95	278,52	14-Set-95	278,71	9-Nov-95	276,48
3-Fev-95	279,90	31-Mar-95	278,41	26-Mai-95	278,97	21-Jul-95	278,57	15-Set-95	278,85	10-Nov-95	276,47
4-Fev-95	279,70	1-Abr-95	278,49	27-Mai-95	278,99	22-Jul-95	278,78	16-Set-95	278,41	11-Nov-95	276,52
5-Fev-95	279,09	2-Abr-95	278,24	28-Mai-95	277,99	23-Jul-95	278,40	17-Set-95	278,14	12-Nov-95	276,62
6-Fev-95	279,18	3-Abr-95	278,14	29-Mai-95	277,97	24-Jul-95	278,73	18-Set-95	278,14	13-Nov-95	276,76
7-Fev-95	279,47	4-Abr-95	278,32	30-Mai-95	277,98	25-Jul-95	279,15	19-Set-95	278,35	14-Nov-95	277,10
8-Fev-95	279,82	5-Abr-95	278,10	31-Mai-95	278,14	26-Jul-95	279,19	20-Set-95	278,45	15-Nov-95	279,45
9-Fev-95	280,17	6-Abr-95	278,04	1-Jun-95	278,30	27-Jul-95	279,26	21-Set-95	278,56	16-Nov-95	279,85
10-Fev-95	280,02	7-Abr-95	278,12	2-Jun-95	278,56	28-Jul-95	279,47	22-Set-95	278,66	17-Nov-95	279,36
11-Fev-95	279,82	8-Abr-95	277,94	3-Jun-95	278,62	29-Jul-95	279,41	23-Set-95	277,98	18-Nov-95	279,77
12-Fev-95	279,97	9-Abr-95	277,58	4-Jun-95	278,54	30-Jul-95	279,28	24-Set-95	277,20	19-Nov-95	279,18
13-Fev-95	280,36	10-Abr-95	277,60	5-Jun-95	278,43	31-Jul-95	279,28	25-Set-95	277,18	20-Nov-95	278,46
14-Fev-95	278,87	11-Abr-95	277,64	6-Jun-95	278,25	1-Ago-95	279,06	26-Set-95	277,21	21-Nov-95	277,92
15-Fev-95	279,44	12-Abr-95	277,57	7-Jun-95	278,04	2-Ago-95	279,17	27-Set-95	277,30	22-Nov-95	277,34
16-Fev-95	279,47	13-Abr-95	277,74	8-Jun-95	277,77	3-Ago-95	279,60	28-Set-95	277,32	23-Nov-95	276,52
17-Fev-95	279,81	14-Abr-95	277,80	9-Jun-95	277,45	4-Ago-95	279,64	29-Set-95	277,36	24-Nov-95	276,08
18-Fev-95	279,66	15-Abr-95	277,87	10-Jun-95	277,26	5-Ago-95	279,16	30-Set-95	277,45	25-Nov-95	275,94
19-Fev-95	279,65	16-Abr-95	277,40	11-Jun-95	276,48	6-Ago-95	278,89	1-Out-95	277,41	26-Nov-95	275,60
20-Fev-95	279,68	17-Abr-95	277,30	12-Jun-95	276,24	7-Ago-95	278,62	2-Out-95	277,47	27-Nov-95	275,62
21-Fev-95	280,04	18-Abr-95	277,28	13-Jun-95	276,61	8-Ago-95	278,36	3-Out-95	277,57	28-Nov-95	276,01
22-Fev-95	280,19	19-Abr-95	277,01	14-Jun-95	276,51	9-Ago-95	278,30	4-Out-95	277,52	29-Nov-95	276,33
23-Fev-95	280,13	20-Abr-95	277,01	15-Jun-95	276,21	10-Ago-95	277,88	5-Out-95	277,53	30-Nov-95	276,72
24-Fev-95	280,06	21-Abr-95	277,16	16-Jun-95	276,35	11-Ago-95	278,01	6-Out-95	277,64	1-Dez-95	276,69
25-Fev-95	279,63	22-Abr-95	277,29	17-Jun-95	276,42	12-Ago-95	277,92	7-Out-95	277,64	2-Dez-95	276,64
26-Fev-95	279,15	23-Abr-95	277,47	18-Jun-95	276,30	13-Ago-95	277,98	8-Out-95	277,24	3-Dez-95	276,61
27-Fev-95	278,80	24-Abr-95	277,34	19-Jun-95	276,42	14-Ago-95	278,05	9-Out-95	277,42	4-Dez-95	276,65
28-Fev-95	278,14	25-Abr-95	276,80	20-Jun-95	276,73	15-Ago-95	278,04	10-Out-95	277,62	5-Dez-95	276,80
1-Mar-95	278,33	26-Abr-95	276,90	21-Jun-95	276,89	16-Ago-95	278,15	11-Out-95	277,79	6-Dez-95	276,66
2-Mar-95	278,44	27-Abr-95	276,90	22-Jun-95	277,15	17-Ago-95	278,17	12-Out-95	277,96	7-Dez-95	276,74
3-Mar-95	279,10	28-Abr-95	276,79	23-Jun-95	277,85	18-Ago-95	278,26	13-Out-95	278,16	8-Dez-95	276,88
4-Mar-95	279,54	29-Abr-95	276,69	24-Jun-95	277,98	19-Ago-95	277,68	14-Out-95	277,73	9-Dez-95	276,93
5-Mar-95	279,66	30-Abr-95	276,77	25-Jun-95	277,97	20-Ago-95	277,58	15-Out-95	277,56	10-Dez-95	276,82
6-Mar-95	279,66	1-Mai-95	276,91	26-Jun-95	278,03	21-Ago-95	277,77	16-Out-95	277,72	11-Dez-95	276,74
7-Mar-95	279,78	2-Mai-95	277,02	27-Jun-95	277,97	22-Ago-95	277,81	17-Out-95	277,87	12-Dez-95	276,68
8-Mar-95	279,88	3-Mai-95	277,13	28-Jun-95	277,93	23-Ago-95	277,89	18-Out-95	278,07	13-Dez-95	276,48
9-Mar-95	279,86	4-Mai-95	277,26	29-Jun-95	277,78	24-Ago-95	277,98	19-Out-95	278,16	14-Dez-95	276,44
10-Mar-95	279,70	5-Mai-95	277,30	30-Jun-95	277,57	25-Ago-95	277,95	20-Out-95	278,28	15-Dez-95	276,48
11-Mar-95	279,02	6-Mai-95	277,19	1-Jul-95	276,87	26-Ago-95	277,95	21-Out-95	278,01	16-Dez-95	276,54

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

17-Dez-95	276,51	11-Fev-96	279,88	7-Abr-96	276,39	2-Jun-96	279,53	28-Jul-96	277,30	22-Set-96	276,83
18-Dez-95	276,57	12-Fev-96	280,29	8-Abr-96	276,39	3-Jun-96	279,57	29-Jul-96	277,40	23-Set-96	276,70
19-Dez-95	276,60	13-Fev-96	280,31	9-Abr-96	276,55	4-Jun-96	279,47	30-Jul-96	277,54	24-Set-96	276,68
20-Dez-95	276,62	14-Fev-96	279,78	10-Abr-96	276,33	5-Jun-96	279,36	31-Jul-96	277,64	25-Set-96	277,13
21-Dez-95	276,65	15-Fev-96	279,93	11-Abr-96	276,13	6-Jun-96	278,97	1-Ago-96	277,71	26-Set-96	277,31
22-Dez-95	278,04	16-Fev-96	279,85	12-Abr-96	276,44	7-Jun-96	278,71	2-Ago-96	277,80	27-Set-96	277,55
23-Dez-95	278,50	17-Fev-96	279,28	13-Abr-96	276,51	8-Jun-96	278,43	3-Ago-96	277,48	28-Set-96	278,06
24-Dez-95	280,00	18-Fev-96	278,62	14-Abr-96	276,72	9-Jun-96	278,10	4-Ago-96	277,53	29-Set-96	277,94
25-Dez-95	278,32	19-Fev-96	278,11	15-Abr-96	277,00	10-Jun-96	277,29	5-Ago-96	278,50	30-Set-96	278,09
26-Dez-95	278,69	20-Fev-96	277,41	16-Abr-96	277,34	11-Jun-96	276,95	6-Ago-96	279,43	1-Out-96	278,24
27-Dez-95	279,14	21-Fev-96	277,08	17-Abr-96	277,94	12-Jun-96	276,58	7-Ago-96	279,94	2-Out-96	278,33
28-Dez-95	279,01	22-Fev-96	276,74	18-Abr-96	277,90	13-Jun-96	276,38	8-Ago-96	279,98	3-Out-96	278,53
29-Dez-95	279,40	23-Fev-96	276,49	19-Abr-96	278,05	14-Jun-96	276,24	9-Ago-96	279,82	4-Out-96	278,67
30-Dez-95	278,93	24-Fev-96	275,89	20-Abr-96	278,08	15-Jun-96	275,85	10-Ago-96	279,03	5-Out-96	277,87
31-Dez-95	279,13	25-Fev-96	275,80	21-Abr-96	278,02	16-Jun-96	275,02	11-Ago-96	278,21	6-Out-96	277,33
1-Jan-96	278,99	26-Fev-96	275,86	22-Abr-96	277,76	17-Jun-96	274,41	12-Ago-96	277,96	7-Out-96	277,47
2-Jan-96	279,69	27-Fev-96	275,91	23-Abr-96	278,02	18-Jun-96	273,80	13-Ago-96	277,74	8-Out-96	277,56
3-Jan-96	279,76	28-Fev-96	276,01	24-Abr-96	278,00	19-Jun-96	273,25	14-Ago-96	277,45	9-Out-96	277,65
4-Jan-96	279,46	29-Fev-96	276,09	25-Abr-96	278,11	20-Jun-96	272,62	15-Ago-96	277,08	10-Out-96	277,75
5-Jan-96	279,22	1-Mar-96	276,21	26-Abr-96	278,32	21-Jun-96	271,98	16-Ago-96	277,17	11-Out-96	277,85
6-Jan-96	277,74	2-Mar-96	276,22	27-Abr-96	278,35	22-Jun-96	271,07	17-Ago-96	277,41	12-Out-96	277,79
7-Jan-96	278,81	3-Mar-96	275,64	28-Abr-96	278,05	23-Jun-96	270,33	18-Ago-96	277,47	13-Out-96	277,59
8-Jan-96	278,11	4-Mar-96	275,56	29-Abr-96	278,22	24-Jun-96	269,69	19-Ago-96	277,52	14-Out-96	277,73
9-Jan-96	278,09	5-Mar-96	275,48	30-Abr-96	278,30	25-Jun-96	269,07	20-Ago-96	277,63	15-Out-96	277,57
10-Jan-96	278,05	6-Mar-96	275,45	1-Mai-96	278,04	26-Jun-96	268,49	21-Ago-96	277,65	16-Out-96	277,34
11-Jan-96	279,08	7-Mar-96	275,35	2-Mai-96	278,35	27-Jun-96	269,16	22-Ago-96	277,74	17-Out-96	277,65
12-Jan-96	279,30	8-Mar-96	275,31	3-Mai-96	278,63	28-Jun-96	270,85	23-Ago-96	277,71	18-Out-96	277,90
13-Jan-96	279,94	9-Mar-96	275,37	4-Mai-96	278,67	29-Jun-96	272,13	24-Ago-96	277,00	19-Out-96	277,52
14-Jan-96	279,50	10-Mar-96	275,35	5-Mai-96	278,85	30-Jun-96	272,74	25-Ago-96	276,26	20-Out-96	277,28
15-Jan-96	280,07	11-Mar-96	275,32	6-Mai-96	278,87	1-Jul-96	273,01	26-Ago-96	276,37	21-Out-96	277,37
16-Jan-96	280,13	12-Mar-96	275,22	7-Mai-96	278,70	2-Jul-96	273,37	27-Ago-96	276,35	22-Out-96	277,43
17-Jan-96	280,07	13-Mar-96	275,54	8-Mai-96	278,25	3-Jul-96	273,86	28-Ago-96	276,53	23-Out-96	277,57
18-Jan-96	279,95	14-Mar-96	275,38	9-Mai-96	277,70	4-Jul-96	274,27	29-Ago-96	276,64	24-Out-96	277,60
19-Jan-96	280,06	15-Mar-96	275,36	10-Mai-96	277,59	5-Jul-96	274,79	30-Ago-96	277,09	25-Out-96	277,61
20-Jan-96	279,60	16-Mar-96	275,39	11-Mai-96	277,46	6-Jul-96	275,12	31-Ago-96	276,99	26-Out-96	277,13
21-Jan-96	278,95	17-Mar-96	274,97	12-Mai-96	276,52	7-Jul-96	275,17	1-Set-96	276,30	27-Out-96	276,78
22-Jan-96	279,40	18-Mar-96	274,99	13-Mai-96	276,09	8-Jul-96	275,60	2-Set-96	275,98	28-Out-96	276,95
23-Jan-96	279,81	19-Mar-96	275,20	14-Mai-96	276,33	9-Jul-96	276,05	3-Set-96	275,92	29-Out-96	276,83
24-Jan-96	280,12	20-Mar-96	275,29	15-Mai-96	276,31	10-Jul-96	276,49	4-Set-96	275,89	30-Out-96	276,78
25-Jan-96	279,87	21-Mar-96	275,27	16-Mai-96	276,58	11-Jul-96	276,90	5-Set-96	275,90	31-Out-96	276,66
26-Jan-96	279,74	22-Mar-96	275,32	17-Mai-96	276,59	12-Jul-96	277,35	6-Set-96	275,86	1-Nov-96	276,32
27-Jan-96	279,73	23-Mar-96	275,26	18-Mai-96	276,96	13-Jul-96	277,88	7-Set-96	275,81	2-Nov-96	276,09
28-Jan-96	280,14	24-Mar-96	274,62	19-Mai-96	276,98	14-Jul-96	277,91	8-Set-96	276,13	3-Nov-96	275,80
29-Jan-96	280,31	25-Mar-96	274,74	20-Mai-96	277,42	15-Jul-96	277,88	9-Set-96	275,82	4-Nov-96	275,84
30-Jan-96	280,35	26-Mar-96	274,89	21-Mai-96	277,77	16-Jul-96	277,84	10-Set-96	275,65	5-Nov-96	275,81
31-Jan-96	280,00	27-Mar-96	275,36	22-Mai-96	277,93	17-Jul-96	277,91	11-Set-96	275,48	6-Nov-96	275,42
1-Fev-96	280,00	28-Mar-96	275,80	23-Mai-96	278,19	18-Jul-96	277,99	12-Set-96	275,19	7-Nov-96	275,22
2-Fev-96	280,19	29-Mar-96	276,20	24-Mai-96	278,44	19-Jul-96	277,82	13-Set-96	275,33	8-Nov-96	274,97
3-Fev-96	279,33	30-Mar-96	276,00	25-Mai-96	278,34	20-Jul-96	277,02	14-Set-96	275,86	9-Nov-96	274,75
4-Fev-96	279,62	31-Mar-96	276,12	26-Mai-96	278,18	21-Jul-96	276,18	15-Set-96	276,70	10-Nov-96	274,53
5-Fev-96	280,00	1-Abr-96	276,93	27-Mai-96	278,30	22-Jul-96	276,28	16-Set-96	276,75	11-Nov-96	274,98
6-Fev-96	280,00	2-Abr-96	276,83	28-Mai-96	278,53	23-Jul-96	276,46	17-Set-96	276,84	12-Nov-96	275,55
7-Fev-96	279,98	3-Abr-96	276,76	29-Mai-96	278,68	24-Jul-96	276,64	18-Set-96	276,97	13-Nov-96	275,77
8-Fev-96	280,11	4-Abr-96	276,69	30-Mai-96	278,80	25-Jul-96	276,82	19-Set-96	277,01	14-Nov-96	276,22
9-Fev-96	280,30	5-Abr-96	276,79	31-Mai-96	279,06	26-Jul-96	276,95	20-Set-96	277,25	15-Nov-96	276,64
10-Fev-96	280,14	6-Abr-96	276,87	1-Jun-96	279,35	27-Jul-96	277,45	21-Set-96	277,03	16-Nov-96	276,45

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

17-Nov-96	276,23	12-Jan-97	276,63	9-Mar-97	274,70	4-Mai-97	276,90	29-Jun-97	276,84	24-Ago-97	275,11
18-Nov-96	276,24	13-Jan-97	276,72	10-Mar-97	274,88	5-Mai-97	277,48	30-Jun-97	277,14	25-Ago-97	275,29
19-Nov-96	277,19	14-Jan-97	276,84	11-Mar-97	275,02	6-Mai-97	277,46	1-Jul-97	277,38	26-Ago-97	275,85
20-Nov-96	277,42	15-Jan-97	276,93	12-Mar-97	275,19	7-Mai-97	277,44	2-Jul-97	277,53	27-Ago-97	276,61
21-Nov-96	278,27	16-Jan-97	277,01	13-Mar-97	275,54	8-Mai-97	277,63	3-Jul-97	277,73	28-Ago-97	277,16
22-Nov-96	280,41	17-Jan-97	277,16	14-Mar-97	275,88	9-Mai-97	277,97	4-Jul-97	277,93	29-Ago-97	277,68
23-Nov-96	279,18	18-Jan-97	277,50	15-Mar-97	275,88	10-Mai-97	278,17	5-Jul-97	278,07	30-Ago-97	276,96
24-Nov-96	278,17	19-Jan-97	277,73	16-Mar-97	275,96	11-Mai-97	277,97	6-Jul-97	278,28	31-Ago-97	276,18
25-Nov-96	277,77	20-Jan-97	277,81	17-Mar-97	275,97	12-Mai-97	278,19	7-Jul-97	278,55	1-Set-97	276,48
26-Nov-96	277,69	21-Jan-97	277,96	18-Mar-97	275,68	13-Mai-97	278,29	8-Jul-97	278,81	2-Set-97	276,92
27-Nov-96	277,89	22-Jan-97	278,10	19-Mar-97	275,45	14-Mai-97	278,46	9-Jul-97	278,96	3-Set-97	277,11
28-Nov-96	278,19	23-Jan-97	278,24	20-Mar-97	275,43	15-Mai-97	278,53	10-Jul-97	279,02	4-Set-97	277,50
29-Nov-96	278,44	24-Jan-97	278,34	21-Mar-97	275,63	16-Mai-97	278,66	11-Jul-97	279,06	5-Set-97	277,78
30-Nov-96	278,68	25-Jan-97	277,88	22-Mar-97	275,77	17-Mai-97	278,22	12-Jul-97	279,08	6-Set-97	278,20
1-Dez-96	277,86	26-Jan-97	277,18	23-Mar-97	275,89	18-Mai-97	277,40	13-Jul-97	278,36	7-Set-97	277,77
2-Dez-96	277,91	27-Jan-97	277,01	24-Mar-97	276,03	19-Mai-97	278,51	14-Jul-97	278,42	8-Set-97	277,94
3-Dez-96	277,95	28-Jan-97	276,74	25-Mar-97	276,29	20-Mai-97	278,43	15-Jul-97	278,39	9-Set-97	278,10
4-Dez-96	277,94	29-Jan-97	276,46	26-Mar-97	275,98	21-Mai-97	278,37	16-Jul-97	278,25	10-Set-97	278,27
5-Dez-96	278,26	30-Jan-97	276,08	27-Mar-97	275,98	22-Mai-97	278,10	17-Jul-97	277,64	11-Set-97	278,47
6-Dez-96	278,31	31-Jan-97	275,92	28-Mar-97	275,75	23-Mai-97	277,40	18-Jul-97	277,65	12-Set-97	278,42
7-Dez-96	278,17	1-Fev-97	274,85	29-Mar-97	275,84	24-Mai-97	277,76	19-Jul-97	276,48	13-Set-97	278,05
8-Dez-96	277,74	2-Fev-97	273,84	30-Mar-97	275,80	25-Mai-97	278,16	20-Jul-97	275,05	14-Set-97	277,29
9-Dez-96	277,61	3-Fev-97	273,70	31-Mar-97	275,84	26-Mai-97	278,42	21-Jul-97	274,59	15-Set-97	277,10
10-Dez-96	277,58	4-Fev-97	273,73	1-Abr-97	275,94	27-Mai-97	278,43	22-Jul-97	274,23	16-Set-97	277,16
11-Dez-96	277,60	5-Fev-97	273,78	2-Abr-97	275,85	28-Mai-97	277,96	23-Jul-97	273,84	17-Set-97	277,40
12-Dez-96	277,43	6-Fev-97	273,90	3-Abr-97	275,98	29-Mai-97	277,24	24-Jul-97	273,44	18-Set-97	277,67
13-Dez-96	278,08	7-Fev-97	273,82	4-Abr-97	276,03	30-Mai-97	277,44	25-Jul-97	273,30	19-Set-97	277,85
14-Dez-96	278,33	8-Fev-97	273,55	5-Abr-97	276,09	31-Mai-97	277,76	26-Jul-97	272,11	20-Set-97	277,06
15-Dez-96	278,26	9-Fev-97	272,29	6-Abr-97	276,16	1-Jun-97	277,17	27-Jul-97	270,25	21-Set-97	276,30
16-Dez-96	278,68	10-Fev-97	271,96	7-Abr-97	276,45	2-Jun-97	276,98	28-Jul-97	270,61	22-Set-97	276,28
17-Dez-96	279,79	11-Fev-97	272,14	8-Abr-97	275,89	3-Jun-97	277,12	29-Jul-97	271,24	23-Set-97	276,45
18-Dez-96	279,51	12-Fev-97	272,28	9-Abr-97	275,80	4-Jun-97	277,42	30-Jul-97	271,69	24-Set-97	276,38
19-Dez-96	279,77	13-Fev-97	272,47	10-Abr-97	276,00	5-Jun-97	277,81	31-Jul-97	272,20	25-Set-97	276,59
20-Dez-96	279,94	14-Fev-97	273,34	11-Abr-97	275,97	6-Jun-97	278,29	1-Ago-97	272,60	26-Set-97	276,76
21-Dez-96	279,35	15-Fev-97	273,86	12-Abr-97	276,04	7-Jun-97	277,70	2-Ago-97	273,12	27-Set-97	277,10
22-Dez-96	279,35	16-Fev-97	273,27	13-Abr-97	275,95	8-Jun-97	277,45	3-Ago-97	273,39	28-Set-97	277,22
23-Dez-96	279,26	17-Fev-97	273,02	14-Abr-97	275,96	9-Jun-97	277,40	4-Ago-97	273,97	29-Set-97	276,97
24-Dez-96	279,01	18-Fev-97	273,56	15-Abr-97	275,83	10-Jun-97	277,08	5-Ago-97	274,49	30-Set-97	276,90
25-Dez-96	278,50	19-Fev-97	273,87	16-Abr-97	275,94	11-Jun-97	277,26	6-Ago-97	274,96	1-Out-97	276,82
26-Dez-96	278,41	20-Fev-97	274,37	17-Abr-97	276,08	12-Jun-97	277,69	7-Ago-97	275,36	2-Out-97	276,80
27-Dez-96	277,82	21-Fev-97	274,90	18-Abr-97	276,20	13-Jun-97	278,03	8-Ago-97	275,68	3-Out-97	276,91
28-Dez-96	277,17	22-Fev-97	275,31	19-Abr-97	276,41	14-Jun-97	278,21	9-Ago-97	275,17	4-Out-97	276,93
29-Dez-96	276,45	23-Fev-97	275,00	20-Abr-97	276,56	15-Jun-97	277,43	10-Ago-97	274,54	5-Out-97	277,26
30-Dez-96	276,37	24-Fev-97	275,97	21-Abr-97	276,57	16-Jun-97	277,28	11-Ago-97	274,87	6-Out-97	277,06
31-Dez-96	276,24	25-Fev-97	276,92	22-Abr-97	276,24	17-Jun-97	277,32	12-Ago-97	275,35	7-Out-97	276,75
1-Jan-97	275,76	26-Fev-97	277,02	23-Abr-97	276,30	18-Jun-97	277,20	13-Ago-97	275,78	8-Out-97	276,05
2-Jan-97	275,69	27-Fev-97	276,77	24-Abr-97	276,39	19-Jun-97	277,00	14-Ago-97	276,30	9-Out-97	276,10
3-Jan-97	275,48	28-Fev-97	276,51	25-Abr-97	276,55	20-Jun-97	276,94	15-Ago-97	275,55	10-Out-97	276,12
4-Jan-97	274,87	1-Mar-97	275,28	26-Abr-97	276,78	21-Jun-97	277,19	16-Ago-97	274,68	11-Out-97	276,54
5-Jan-97	273,78	2-Mar-97	275,14	27-Abr-97	276,50	22-Jun-97	277,13	17-Ago-97	274,14	12-Out-97	276,46
6-Jan-97	273,83	3-Mar-97	275,57	28-Abr-97	276,48	23-Jun-97	276,82	18-Ago-97	274,57	13-Out-97	276,74
7-Jan-97	273,99	4-Mar-97	275,80	29-Abr-97	276,45	24-Jun-97	276,71	19-Ago-97	275,06	14-Out-97	277,18
8-Jan-97	275,39	5-Mar-97	276,02	30-Abr-97	276,56	25-Jun-97	276,98	20-Ago-97	275,60	15-Out-97	277,54
9-Jan-97	276,67	6-Mar-97	276,29	1-Mai-97	276,59	26-Jun-97	277,30	21-Ago-97	276,11	16-Out-97	277,79
10-Jan-97	276,87	7-Mar-97	276,50	2-Mai-97	276,46	27-Jun-97	277,37	22-Ago-97	276,72	17-Out-97	277,93
11-Jan-97	276,58	8-Mar-97	275,44	3-Mai-97	276,51	28-Jun-97	277,40	23-Ago-97	275,96	18-Out-97	277,93

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

19-Out-97	277,80	14-Dez-97	277,38	8-Fev-98	272,08	5-Abr-98	277,75	31-Mai-98	276,54	26-Jul-98	277,72
20-Out-97	279,45	15-Dez-97	277,42	9-Fev-98	271,92	6-Abr-98	279,28	1-Jun-98	276,60	27-Jul-98	277,79
21-Out-97	279,34	16-Dez-97	277,43	10-Fev-98	271,99	7-Abr-98	279,55	2-Jun-98	276,35	28-Jul-98	278,00
22-Out-97	279,24	17-Dez-97	278,37	11-Fev-98	272,22	8-Abr-98	279,52	3-Jun-98	276,14	29-Jul-98	278,09
23-Out-97	279,16	18-Dez-97	279,73	12-Fev-98	272,53	9-Abr-98	279,73	4-Jun-98	275,94	30-Jul-98	278,13
24-Out-97	279,17	19-Dez-97	280,06	13-Fev-98	272,73	10-Abr-98	279,18	5-Jun-98	276,18	31-Jul-98	277,47
25-Out-97	278,78	20-Dez-97	279,56	14-Fev-98	272,93	11-Abr-98	279,08	6-Jun-98	276,30	1-Ago-98	277,37
26-Out-97	277,91	21-Dez-97	279,96	15-Fev-98	272,82	12-Abr-98	278,37	7-Jun-98	276,42	2-Ago-98	277,24
27-Out-97	278,61	22-Dez-97	279,61	16-Fev-98	272,98	13-Abr-98	277,48	8-Jun-98	276,40	3-Ago-98	277,35
28-Out-97	278,50	23-Dez-97	279,70	17-Fev-98	272,99	14-Abr-98	277,65	9-Jun-98	276,23	4-Ago-98	277,46
29-Out-97	278,41	24-Dez-97	279,64	18-Fev-98	273,19	15-Abr-98	277,82	10-Jun-98	276,09	5-Ago-98	277,71
30-Out-97	278,63	25-Dez-97	279,76	19-Fev-98	273,32	16-Abr-98	279,27	11-Jun-98	275,65	6-Ago-98	277,82
31-Out-97	278,63	26-Dez-97	279,91	20-Fev-98	273,54	17-Abr-98	279,56	12-Jun-98	275,97	7-Ago-98	277,72
1-Nov-97	277,84	27-Dez-97	279,65	21-Fev-98	273,89	18-Abr-98	279,23	13-Jun-98	276,46	8-Ago-98	278,04
2-Nov-97	277,09	28-Dez-97	279,56	22-Fev-98	273,88	19-Abr-98	278,96	14-Jun-98	276,89	9-Ago-98	278,07
3-Nov-97	276,98	29-Dez-97	279,90	23-Fev-98	274,23	20-Abr-98	279,05	15-Jun-98	276,86	10-Ago-98	278,07
4-Nov-97	276,43	30-Dez-97	279,64	24-Fev-98	274,15	21-Abr-98	278,81	16-Jun-98	276,69	11-Ago-98	278,26
5-Nov-97	276,60	31-Dez-97	279,58	25-Fev-98	274,59	22-Abr-98	278,92	17-Jun-98	276,32	12-Ago-98	278,09
6-Nov-97	276,74	1-Jan-98	279,46	26-Fev-98	275,00	23-Abr-98	278,94	18-Jun-98	276,32	13-Ago-98	277,87
7-Nov-97	276,93	2-Jan-98	280,04	27-Fev-98	275,50	24-Abr-98	278,90	19-Jun-98	276,33	14-Ago-98	277,90
8-Nov-97	277,37	3-Jan-98	279,60	28-Fev-98	275,70	25-Abr-98	278,52	20-Jun-98	276,38	15-Ago-98	277,90
9-Nov-97	277,30	4-Jan-98	279,59	1-Mar-98	275,83	26-Abr-98	277,49	21-Jun-98	276,41	16-Ago-98	278,01
10-Nov-97	278,11	5-Jan-98	279,53	2-Mar-98	276,02	27-Abr-98	277,40	22-Jun-98	276,68	17-Ago-98	277,76
11-Nov-97	279,25	6-Jan-98	279,83	3-Mar-98	276,28	28-Abr-98	277,94	23-Jun-98	276,88	18-Ago-98	277,52
12-Nov-97	279,37	7-Jan-98	279,68	4-Mar-98	276,64	29-Abr-98	278,03	24-Jun-98	276,94	19-Ago-98	277,27
13-Nov-97	279,74	8-Jan-98	279,47	5-Mar-98	276,69	30-Abr-98	277,73	25-Jun-98	277,05	20-Ago-98	277,03
14-Nov-97	279,04	9-Jan-98	279,57	6-Mar-98	276,62	1-Mai-98	276,34	26-Jun-98	277,34	21-Ago-98	276,86
15-Nov-97	278,92	10-Jan-98	279,76	7-Mar-98	276,94	2-Mai-98	275,88	27-Jun-98	277,19	22-Ago-98	276,70
16-Nov-97	278,60	11-Jan-98	279,35	8-Mar-98	276,43	3-Mai-98	275,52	28-Jun-98	277,19	23-Ago-98	276,94
17-Nov-97	279,62	12-Jan-98	279,61	9-Mar-98	276,75	4-Mai-98	275,31	29-Jun-98	276,90	24-Ago-98	277,21
18-Nov-97	279,74	13-Jan-98	279,85	10-Mar-98	276,91	5-Mai-98	275,19	30-Jun-98	276,67	25-Ago-98	277,42
19-Nov-97	279,86	14-Jan-98	279,60	11-Mar-98	276,99	6-Mai-98	274,96	1-Jul-98	276,35	26-Ago-98	277,57
20-Nov-97	279,42	15-Jan-98	279,56	12-Mar-98	277,08	7-Mai-98	274,93	2-Jul-98	276,04	27-Ago-98	277,47
21-Nov-97	279,53	16-Jan-98	279,75	13-Mar-98	277,24	8-Mai-98	274,91	3-Jul-98	275,72	28-Ago-98	277,57
22-Nov-97	279,17	17-Jan-98	279,51	14-Mar-98	277,31	9-Mai-98	274,71	4-Jul-98	275,82	29-Ago-98	277,29
23-Nov-97	278,72	18-Jan-98	279,38	15-Mar-98	277,26	10-Mai-98	274,88	5-Jul-98	275,92	30-Ago-98	276,75
24-Nov-97	279,20	19-Jan-98	279,50	16-Mar-98	277,54	11-Mai-98	274,77	6-Jul-98	275,72	31-Ago-98	276,82
25-Nov-97	280,03	20-Jan-98	279,48	17-Mar-98	277,60	12-Mai-98	275,10	7-Jul-98	275,40	1-Set-98	277,05
26-Nov-97	279,76	21-Jan-98	279,37	18-Mar-98	277,51	13-Mai-98	275,09	8-Jul-98	275,32	2-Set-98	277,23
27-Nov-97	279,94	22-Jan-98	279,41	19-Mar-98	277,68	14-Mai-98	275,09	9-Jul-98	275,11	3-Set-98	277,45
28-Nov-97	279,88	23-Jan-98	279,61	20-Mar-98	277,88	15-Mai-98	274,89	10-Jul-98	275,14	4-Set-98	277,50
29-Nov-97	279,53	24-Jan-98	278,61	21-Mar-98	277,10	16-Mai-98	274,78	11-Jul-98	275,59	5-Set-98	276,99
30-Nov-97	279,23	25-Jan-98	278,14	22-Mar-98	275,94	17-Mai-98	274,27	12-Jul-98	276,35	6-Set-98	276,42
1-Dez-97	278,98	26-Jan-98	278,16	23-Mar-98	275,60	18-Mai-98	274,52	13-Jul-98	276,50	7-Set-98	276,86
2-Dez-97	278,81	27-Jan-98	278,30	24-Mar-98	275,38	19-Mai-98	274,32	14-Jul-98	276,32	8-Set-98	277,04
3-Dez-97	278,94	28-Jan-98	277,97	25-Mar-98	275,20	20-Mai-98	274,27	15-Jul-98	276,30	9-Set-98	277,36
4-Dez-97	278,91	29-Jan-98	277,73	26-Mar-98	275,39	21-Mai-98	274,23	16-Jul-98	276,32	10-Set-98	277,68
5-Dez-97	278,97	30-Jan-98	277,52	27-Mar-98	275,44	22-Mai-98	274,38	17-Jul-98	276,39	11-Set-98	277,97
6-Dez-97	278,64	31-Jan-98	276,67	28-Mar-98	275,45	23-Mai-98	274,24	18-Jul-98	276,57	12-Set-98	278,24
7-Dez-97	278,00	1-Fev-98	275,78	29-Mar-98	275,06	24-Mai-98	274,25	19-Jul-98	276,78	13-Set-98	277,89
8-Dez-97	277,35	2-Fev-98	275,09	30-Mar-98	275,06	25-Mai-98	274,52	20-Jul-98	276,93	14-Set-98	277,94
9-Dez-97	277,46	3-Fev-98	274,56	31-Mar-98	275,25	26-Mai-98	274,58	21-Jul-98	276,94	15-Set-98	277,96
10-Dez-97	277,61	4-Fev-98	274,19	1-Abr-98	275,76	27-Mai-98	274,78	22-Jul-98	276,94	16-Set-98	277,96
11-Dez-97	278,12	5-Fev-98	273,88	2-Abr-98	277,79	28-Mai-98	275,12	23-Jul-98	277,50	17-Set-98	278,03
12-Dez-97	278,24	6-Fev-98	273,48	3-Abr-98	278,90	29-Mai-98	275,28	24-Jul-98	277,59	18-Set-98	278,10
13-Dez-97	277,80	7-Fev-98	272,78	4-Abr-98	278,38	30-Mai-98	275,85	25-Jul-98	277,65	19-Set-98	277,91

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

20-Sep-98	277,94	15-Nov-98	275,85	10-Jan-99	275,54	7-Mar-99	277,86	2-Mai-99	277,34	27-Jun-99	278,16
21-Sep-98	277,94	16-Nov-98	276,29	11-Jan-99	275,74	8-Mar-99	278,19	3-Mai-99	277,35	28-Jun-99	278,11
22-Sep-98	278,00	17-Nov-98	276,56	12-Jan-99	275,66	9-Mar-99	278,04	4-Mai-99	277,31	29-Jun-99	278,07
23-Sep-98	277,62	18-Nov-98	276,72	13-Jan-99	275,84	10-Mar-99	277,78	5-Mai-99	277,30	30-Jun-99	278,25
24-Sep-98	277,27	19-Nov-98	276,57	14-Jan-99	275,98	11-Mar-99	277,64	6-Mai-99	278,18	1-Jul-99	278,44
25-Sep-98	277,46	20-Nov-98	276,57	15-Jan-99	276,25	12-Mar-99	277,84	7-Mai-99	278,58	2-Jul-99	278,71
26-Sep-98	277,76	21-Nov-98	276,21	16-Jan-99	276,95	13-Mar-99	278,08	8-Mai-99	279,02	3-Jul-99	278,69
27-Sep-98	277,99	22-Nov-98	276,06	17-Jan-99	277,34	14-Mar-99	278,29	9-Mai-99	278,89	4-Jul-99	278,70
28-Sep-98	278,10	23-Nov-98	276,21	18-Jan-99	277,63	15-Mar-99	278,14	10-Mai-99	278,48	5-Jul-99	278,69
29-Sep-98	277,84	24-Nov-98	276,46	19-Jan-99	278,44	16-Mar-99	278,31	11-Mai-99	278,72	6-Jul-99	278,93
30-Sep-98	277,42	25-Nov-98	276,66	20-Jan-99	278,45	17-Mar-99	278,50	12-Mai-99	278,75	7-Jul-99	278,85
1-Out-98	276,85	26-Nov-98	276,82	21-Jan-99	277,89	18-Mar-99	278,66	13-Mai-99	278,61	8-Jul-99	278,92
2-Out-98	276,42	27-Nov-98	277,12	22-Jan-99	277,75	19-Mar-99	278,82	14-Mai-99	279,08	9-Jul-99	279,15
3-Out-98	276,02	28-Nov-98	277,27	23-Jan-99	277,59	20-Mar-99	278,96	15-Mai-99	278,85	10-Jul-99	278,44
4-Out-98	275,54	29-Nov-98	277,19	24-Jan-99	277,29	21-Mar-99	279,09	16-Mai-99	279,00	11-Jul-99	278,20
5-Out-98	275,06	30-Nov-98	277,34	25-Jan-99	277,45	22-Mar-99	278,96	17-Mai-99	279,17	12-Jul-99	278,80
6-Out-98	275,41	1-Dez-98	277,52	26-Jan-99	277,96	23-Mar-99	278,60	18-Mai-99	279,34	13-Jul-99	279,28
7-Out-98	276,00	2-Dez-98	277,76	27-Jan-99	278,32	24-Mar-99	278,19	19-Mai-99	279,53	14-Jul-99	279,49
8-Out-98	276,36	3-Dez-98	278,00	28-Jan-99	278,60	25-Mar-99	278,33	20-Mai-99	279,79	15-Jul-99	279,75
9-Out-98	276,76	4-Dez-98	278,17	29-Jan-99	278,61	26-Mar-99	278,53	21-Mai-99	279,68	16-Jul-99	279,67
10-Out-98	277,15	5-Dez-98	278,36	30-Jan-99	278,32	27-Mar-99	278,73	22-Mai-99	278,98	17-Jul-99	279,31
11-Out-98	277,06	6-Dez-98	278,31	31-Jan-99	277,58	28-Mar-99	278,93	23-Mai-99	278,20	18-Jul-99	278,95
12-Out-98	277,32	7-Dez-98	278,37	1-Fev-99	277,49	29-Mar-99	279,09	24-Mai-99	278,40	19-Jul-99	279,02
13-Out-98	277,28	8-Dez-98	278,20	2-Fev-99	277,72	30-Mar-99	278,81	25-Mai-99	278,49	20-Jul-99	279,01
14-Out-98	277,48	9-Dez-98	278,25	3-Fev-99	277,92	31-Mar-99	278,61	26-Mai-99	278,13	21-Jul-99	279,27
15-Out-98	277,63	10-Dez-98	278,68	4-Fev-99	278,06	1-Abr-99	278,91	27-Mai-99	278,14	22-Jul-99	279,51
16-Out-98	277,76	11-Dez-98	278,98	5-Fev-99	277,65	2-Abr-99	278,85	28-Mai-99	277,70	23-Jul-99	279,68
17-Out-98	277,82	12-Dez-98	278,95	6-Fev-99	277,68	3-Abr-99	279,05	29-Mai-99	277,89	24-Jul-99	279,11
18-Out-98	277,69	13-Dez-98	278,98	7-Fev-99	277,67	4-Abr-99	279,26	30-Mai-99	277,61	25-Jul-99	278,39
19-Out-98	277,87	14-Dez-98	278,88	8-Fev-99	277,42	5-Abr-99	279,46	31-Mai-99	277,52	26-Jul-99	278,65
20-Out-98	278,03	15-Dez-98	278,68	9-Fev-99	277,00	6-Abr-99	279,35	1-Jun-99	277,66	27-Jul-99	279,28
21-Out-98	278,18	16-Dez-98	278,48	10-Fev-99	276,71	7-Abr-99	279,09	2-Jun-99	277,60	28-Jul-99	279,61
22-Out-98	278,25	17-Dez-98	278,48	11-Fev-99	276,45	8-Abr-99	279,00	3-Jun-99	277,86	29-Jul-99	279,96
23-Out-98	278,30	18-Dez-98	278,37	12-Fev-99	275,90	9-Abr-99	278,61	4-Jun-99	278,09	30-Jul-99	279,94
24-Out-98	277,55	19-Dez-98	278,09	13-Fev-99	276,06	10-Abr-99	278,76	5-Jun-99	277,95	31-Jul-99	279,57
25-Out-98	277,26	20-Dez-98	278,23	14-Fev-99	276,22	11-Abr-99	278,88	6-Jun-99	277,99	1-Ago-99	279,16
26-Out-98	277,10	21-Dez-98	278,09	15-Fev-99	276,42	12-Abr-99	278,64	7-Jun-99	277,81	2-Ago-99	279,00
27-Out-98	277,12	22-Dez-98	277,90	16-Fev-99	276,59	13-Abr-99	278,36	8-Jun-99	277,82	3-Ago-99	279,10
28-Out-98	277,09	23-Dez-98	277,66	17-Fev-99	275,87	14-Abr-99	278,15	9-Jun-99	277,61	4-Ago-99	279,30
29-Out-98	276,96	24-Dez-98	277,66	18-Fev-99	275,68	15-Abr-99	278,07	10-Jun-99	277,75	5-Ago-99	279,10
30-Out-98	276,76	25-Dez-98	278,16	19-Fev-99	275,84	16-Abr-99	278,06	11-Jun-99	277,76	6-Ago-99	278,72
31-Out-98	276,34	26-Dez-98	277,92	20-Fev-99	275,99	17-Abr-99	278,25	12-Jun-99	277,76	7-Ago-99	278,89
1-Nov-98	275,56	27-Dez-98	277,88	21-Fev-99	276,14	18-Abr-99	278,42	13-Jun-99	277,98	8-Ago-99	279,17
2-Nov-98	276,16	28-Dez-98	277,75	22-Fev-99	276,26	19-Abr-99	278,58	14-Jun-99	278,06	9-Ago-99	279,34
3-Nov-98	276,29	29-Dez-98	277,60	23-Fev-99	276,44	20-Abr-99	278,84	15-Jun-99	278,20	10-Ago-99	279,06
4-Nov-98	276,42	30-Dez-98	277,42	24-Fev-99	276,62	21-Abr-99	279,19	16-Jun-99	278,14	11-Ago-99	278,79
5-Nov-98	276,45	31-Dez-98	276,88	25-Fev-99	276,72	22-Abr-99	279,01	17-Jun-99	278,22	12-Ago-99	279,01
6-Nov-98	276,40	1-Jan-99	275,69	26-Fev-99	276,86	23-Abr-99	279,09	18-Jun-99	278,36	13-Ago-99	278,66
7-Nov-98	275,96	2-Jan-99	274,85	27-Fev-99	276,96	24-Abr-99	279,29	19-Jun-99	277,99	14-Ago-99	278,74
8-Nov-98	275,26	3-Jan-99	274,06	28-Fev-99	277,09	25-Abr-99	279,53	20-Jun-99	277,94	15-Ago-99	278,80
9-Nov-98	275,13	4-Jan-99	274,35	1-Mar-99	277,02	26-Abr-99	279,45	21-Jun-99	277,77	16-Ago-99	278,67
10-Nov-98	275,00	5-Jan-99	274,50	2-Mar-99	277,11	27-Abr-99	278,93	22-Jun-99	277,73	17-Ago-99	278,44
11-Nov-98	274,84	6-Jan-99	274,63	3-Mar-99	277,20	28-Abr-99	277,86	23-Jun-99	277,86	18-Ago-99	278,34
12-Nov-98	274,60	7-Jan-99	274,94	4-Mar-99	277,35	29-Abr-99	276,99	24-Jun-99	277,86	19-Ago-99	278,42
13-Nov-98	274,38	8-Jan-99	275,01	5-Mar-99	277,55	30-Abr-99	276,64	25-Jun-99	278,00	20-Ago-99	278,22
14-Nov-98	275,16	9-Jan-99	275,25	6-Mar-99	277,70	1-Mai-99	276,97	26-Jun-99	278,06	21-Ago-99	278,32

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

22-Ago-99	278,36	17-Out-99	276,35	12-Dez-99	277,73	6-Fev-00	275,32	2-Abr-00	277,72	28-Mai-00	276,71
23-Ago-99	278,13	18-Out-99	275,74	13-Dez-99	277,76	7-Fev-00	275,46	3-Abr-00	277,39	29-Mai-00	277,19
24-Ago-99	278,23	19-Out-99	275,22	14-Dez-99	279,90	8-Fev-00	275,46	4-Abr-00	277,19	30-Mai-00	277,19
25-Ago-99	278,40	20-Out-99	275,44	15-Dez-99	279,85	9-Fev-00	275,45	5-Abr-00	277,12	31-Mai-00	277,50
26-Ago-99	278,61	21-Out-99	277,11	16-Dez-99	279,45	10-Fev-00	275,37	6-Abr-00	276,76	1-Jun-00	277,64
27-Ago-99	278,75	22-Out-99	278,78	17-Dez-99	278,94	11-Fev-00	275,37	7-Abr-00	276,85	2-Jun-00	277,62
28-Ago-99	278,80	23-Out-99	279,00	18-Dez-99	278,31	12-Fev-00	275,31	8-Abr-00	277,06	3-Jun-00	277,89
29-Ago-99	278,70	24-Out-99	280,02	19-Dez-99	277,86	13-Fev-00	275,52	9-Abr-00	277,16	4-Jun-00	278,19
30-Ago-99	278,57	25-Out-99	279,98	20-Dez-99	277,40	14-Fev-00	275,52	10-Abr-00	277,19	5-Jun-00	278,19
31-Ago-99	278,32	26-Out-99	279,92	21-Dez-99	277,15	15-Fev-00	275,58	11-Abr-00	277,34	6-Jun-00	278,24
1-Set-99	278,25	27-Out-99	279,83	22-Dez-99	277,31	16-Fev-00	275,50	12-Abr-00	277,34	7-Jun-00	278,22
2-Set-99	278,24	28-Out-99	279,38	23-Dez-99	277,50	17-Fev-00	275,14	13-Abr-00	277,63	8-Jun-00	278,30
3-Set-99	278,19	29-Out-99	278,78	24-Dez-99	276,80	18-Fev-00	275,53	14-Abr-00	277,45	9-Jun-00	278,02
4-Set-99	278,27	30-Out-99	278,62	25-Dez-99	277,34	19-Fev-00	275,78	15-Abr-00	276,30	10-Jun-00	277,77
5-Set-99	278,33	31-Out-99	279,16	26-Dez-99	278,10	20-Fev-00	275,85	16-Abr-00	276,52	11-Jun-00	278,16
6-Set-99	278,20	1-Nov-99	279,83	27-Dez-99	279,19	21-Fev-00	276,09	17-Abr-00	276,75	12-Jun-00	278,11
7-Set-99	278,27	2-Nov-99	279,88	28-Dez-99	279,09	22-Fev-00	276,30	18-Abr-00	278,12	13-Jun-00	277,75
8-Set-99	278,40	3-Nov-99	279,58	29-Dez-99	279,74	23-Fev-00	276,54	19-Abr-00	279,66	14-Jun-00	277,70
9-Set-99	278,57	4-Nov-99	279,08	30-Dez-99	279,45	24-Fev-00	276,82	20-Abr-00	280,08	15-Jun-00	277,63
10-Set-99	278,79	5-Nov-99	278,51	31-Dez-99	279,03	25-Fev-00	277,16	21-Abr-00	279,64	16-Jun-00	277,48
11-Set-99	278,73	6-Nov-99	277,85	1-Jan-00	278,63	26-Fev-00	277,38	22-Abr-00	279,93	17-Jun-00	277,48
12-Set-99	278,77	7-Nov-99	277,14	2-Jan-00	278,14	27-Fev-00	277,50	23-Abr-00	279,29	18-Jun-00	277,58
13-Set-99	278,64	8-Nov-99	276,37	3-Jan-00	277,99	28-Fev-00	277,64	24-Abr-00	280,04	19-Jun-00	277,59
14-Set-99	278,42	9-Nov-99	275,94	4-Jan-00	277,99	29-Fev-00	277,42	25-Abr-00	279,96	20-Jun-00	277,80
15-Set-99	278,35	10-Nov-99	275,50	5-Jan-00	277,88	1-Mar-00	277,70	26-Abr-00	280,01	21-Jun-00	277,68
16-Set-99	278,42	11-Nov-99	275,14	6-Jan-00	277,16	2-Mar-00	277,78	27-Abr-00	279,57	22-Jun-00	277,77
17-Set-99	278,27	12-Nov-99	274,99	7-Jan-00	276,40	3-Mar-00	278,16	28-Abr-00	279,42	23-Jun-00	277,75
18-Set-99	279,15	13-Nov-99	274,90	8-Jan-00	275,64	4-Mar-00	278,41	29-Abr-00	279,32	24-Jun-00	277,75
19-Set-99	278,85	14-Nov-99	274,66	9-Jan-00	275,12	5-Mar-00	278,53	30-Abr-00	278,63	25-Jun-00	277,82
20-Set-99	279,06	15-Nov-99	274,28	10-Jan-00	274,44	6-Mar-00	278,28	1-Mai-00	277,77	26-Jun-00	277,75
21-Set-99	280,27	16-Nov-99	274,08	11-Jan-00	274,38	7-Mar-00	278,35	2-Mai-00	277,64	27-Jun-00	277,75
22-Set-99	278,90	17-Nov-99	273,93	12-Jan-00	274,24	8-Mar-00	278,07	3-Mai-00	276,70	28-Jun-00	277,59
23-Set-99	278,80	18-Nov-99	274,42	13-Jan-00	274,25	9-Mar-00	278,18	4-Mai-00	275,94	29-Jun-00	277,59
24-Set-99	278,09	19-Nov-99	274,35	14-Jan-00	274,31	10-Mar-00	278,43	5-Mai-00	275,15	30-Jun-00	277,69
25-Set-99	277,48	20-Nov-99	275,03	15-Jan-00	274,33	11-Mar-00	278,48	6-Mai-00	274,21	1-Jul-00	277,62
26-Set-99	276,59	21-Nov-99	275,56	16-Jan-00	274,61	12-Mar-00	278,60	7-Mai-00	272,81	2-Jul-00	277,70
27-Set-99	276,71	22-Nov-99	275,33	17-Jan-00	274,90	13-Mar-00	279,16	8-Mai-00	272,56	3-Jul-00	277,75
28-Set-99	276,03	23-Nov-99	275,00	18-Jan-00	274,63	14-Mar-00	279,02	9-Mai-00	272,87	4-Jul-00	278,00
29-Set-99	275,28	24-Nov-99	274,91	19-Jan-00	274,53	15-Mar-00	278,80	10-Mai-00	272,56	5-Jul-00	278,23
30-Set-99	275,47	25-Nov-99	274,63	20-Jan-00	274,56	16-Mar-00	278,74	11-Mai-00	272,75	6-Jul-00	278,35
1-Out-99	275,45	26-Nov-99	274,74	21-Jan-00	274,54	17-Mar-00	278,67	12-Mai-00	273,21	7-Jul-00	278,44
2-Out-99	275,63	27-Nov-99	275,36	22-Jan-00	274,14	18-Mar-00	278,62	13-Mai-00	273,43	8-Jul-00	278,54
3-Out-99	275,78	28-Nov-99	275,98	23-Jan-00	274,28	19-Mar-00	278,34	14-Mai-00	273,13	9-Jul-00	278,71
4-Out-99	275,35	29-Nov-99	275,91	24-Jan-00	274,28	20-Mar-00	278,51	15-Mai-00	273,28	10-Jul-00	278,76
5-Out-99	275,55	30-Nov-99	275,69	25-Jan-00	274,31	21-Mar-00	278,43	16-Mai-00	273,43	11-Jul-00	279,08
6-Out-99	275,85	1-Dez-99	276,00	26-Jan-00	274,26	22-Mar-00	278,32	17-Mai-00	273,55	12-Jul-00	279,28
7-Out-99	276,13	2-Dez-99	275,88	27-Jan-00	274,11	23-Mar-00	278,20	18-Mai-00	273,92	13-Jul-00	279,47
8-Out-99	276,54	3-Dez-99	276,15	28-Jan-00	273,98	24-Mar-00	278,22	19-Mai-00	274,22	14-Jul-00	279,52
9-Out-99	276,93	4-Dez-99	276,44	29-Jan-00	273,59	25-Mar-00	277,84	20-Mai-00	274,38	15-Jul-00	279,52
10-Out-99	276,29	5-Dez-99	276,58	30-Jan-00	274,15	26-Mar-00	277,88	21-Mai-00	274,78	16-Jul-00	279,91
11-Out-99	276,68	6-Dez-99	276,69	31-Jan-00	274,44	27-Mar-00	277,84	22-Mai-00	275,07	17-Jul-00	279,73
12-Out-99	277,47	7-Dez-99	276,68	1-Fev-00	274,60	28-Mar-00	277,96	23-Mai-00	275,31	18-Jul-00	279,38
13-Out-99	277,96	8-Dez-99	276,55	2-Fev-00	274,99	29-Mar-00	277,91	24-Mai-00	275,55	19-Jul-00	279,21
14-Out-99	277,84	9-Dez-99	276,54	3-Fev-00	274,97	30-Mar-00	277,91	25-Mai-00	275,96	20-Jul-00	279,15
15-Out-99	277,46	10-Dez-99	276,55	4-Fev-00	274,82	31-Mar-00	278,00	26-Mai-00	276,19	21-Jul-00	279,12
16-Out-99	276,78	11-Dez-99	277,27	5-Fev-00	275,07	1-Abr-00	277,75	27-Mai-00	276,40	22-Jul-00	279,16

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

23-Jul-00	279,41	17-Set-00	274,54	12-Nov-00	278,26	7-Jan-01	279,41	4-Mar-01	277,92	29-Abr-01	279,80
24-Jul-00	279,44	18-Set-00	275,01	13-Nov-00	278,11	8-Jan-01	278,99	5-Mar-01	278,35	30-Abr-01	279,65
25-Jul-00	279,30	19-Set-00	275,40	14-Nov-00	277,66	9-Jan-01	278,65	6-Mar-01	277,62	1-Mai-01	279,00
26-Jul-00	279,30	20-Set-00	275,70	15-Nov-00	277,38	10-Jan-01	278,14	7-Mar-01	278,04	2-Mai-01	279,36
27-Jul-00	279,60	21-Set-00	276,10	16-Nov-00	277,38	11-Jan-01	278,79	8-Mar-01	278,38	3-Mai-01	279,78
28-Jul-00	279,60	22-Set-00	276,19	17-Nov-00	276,70	12-Jan-01	279,12	9-Mar-01	277,65	4-Mai-01	279,51
29-Jul-00	279,60	23-Set-00	276,32	18-Nov-00	276,16	13-Jan-01	279,12	10-Mar-01	277,77	5-Mai-01	279,92
30-Jul-00	279,63	24-Set-00	276,55	19-Nov-00	275,59	14-Jan-01	278,97	11-Mar-01	278,03	6-Mai-01	279,97
31-Jul-00	279,31	25-Set-00	276,73	20-Nov-00	275,40	15-Jan-01	279,51	12-Mar-01	278,18	7-Mai-01	280,15
1-Ago-00	279,14	26-Set-00	277,17	21-Nov-00	275,48	16-Jan-01	278,97	13-Mar-01	278,31	8-Mai-01	279,85
2-Ago-00	278,92	27-Set-00	277,52	22-Nov-00	276,87	17-Jan-01	278,93	14-Mar-01	279,34	9-Mai-01	279,76
3-Ago-00	278,63	28-Set-00	278,05	23-Nov-00	276,81	18-Jan-01	279,61	15-Mar-01	279,31	10-Mai-01	280,02
4-Ago-00	278,31	29-Set-00	278,53	24-Nov-00	276,72	19-Jan-01	278,97	16-Mar-01	279,37	11-Mai-01	280,23
5-Ago-00	277,95	30-Set-00	278,81	25-Nov-00	276,72	20-Jan-01	279,53	17-Mar-01	279,37	12-Mai-01	280,09
6-Ago-00	277,60	1-Out-00	279,11	26-Nov-00	277,69	21-Jan-01	279,54	18-Mar-01	278,56	13-Mai-01	280,00
7-Ago-00	277,33	2-Out-00	279,31	27-Nov-00	277,75	22-Jan-01	279,27	19-Mar-01	278,72	14-Mai-01	279,93
8-Ago-00	277,04	3-Out-00	279,38	28-Nov-00	277,55	23-Jan-01	279,23	20-Mar-01	280,24	15-Mai-01	279,76
9-Ago-00	276,77	4-Out-00	279,00	29-Nov-00	277,79	24-Jan-01	279,16	21-Mar-01	279,44	16-Mai-01	279,81
10-Ago-00	276,53	5-Out-00	278,27	30-Nov-00	279,88	25-Jan-01	278,62	22-Mar-01	276,54	17-Mai-01	279,41
11-Ago-00	276,34	6-Out-00	277,95	1-Dez-00	279,70	26-Jan-01	279,37	23-Mar-01	276,43	18-Mai-01	279,81
12-Ago-00	276,05	7-Out-00	277,77	2-Dez-00	279,68	27-Jan-01	277,10	24-Mar-01	276,75	19-Mai-01	279,17
13-Ago-00	276,24	8-Out-00	277,55	3-Dez-00	279,76	28-Jan-01	276,43	25-Mar-01	276,56	20-Mai-01	279,80
14-Ago-00	276,70	9-Out-00	277,21	4-Dez-00	279,68	29-Jan-01	276,99	26-Mar-01	275,68	21-Mai-01	279,58
15-Ago-00	276,97	10-Out-00	277,21	5-Dez-00	279,43	30-Jan-01	278,30	27-Mar-01	277,90	22-Mai-01	279,58
16-Ago-00	276,75	11-Out-00	277,21	6-Dez-00	279,20	31-Jan-01	278,86	28-Mar-01	278,88	23-Mai-01	279,81
17-Ago-00	276,78	12-Out-00	277,15	7-Dez-00	279,23	1-Fev-01	279,33	29-Mar-01	278,65	24-Mai-01	280,04
18-Ago-00	276,99	13-Out-00	276,71	8-Dez-00	278,56	2-Fev-01	279,41	30-Mar-01	278,42	25-Mai-01	279,79
19-Ago-00	277,04	14-Out-00	276,00	9-Dez-00	278,16	3-Fev-01	278,89	31-Mar-01	278,09	26-Mai-01	279,79
20-Ago-00	277,08	15-Out-00	275,23	10-Dez-00	278,45	4-Fev-01	277,92	1-Abr-01	278,09	27-Mai-01	279,67
21-Ago-00	276,95	16-Out-00	275,20	11-Dez-00	278,86	5-Fev-01	277,93	2-Abr-01	278,75	28-Mai-01	280,11
22-Ago-00	276,68	17-Out-00	274,89	12-Dez-00	279,29	6-Fev-01	278,23	3-Abr-01	278,56	29-Mai-01	280,12
23-Ago-00	276,42	18-Out-00	274,82	13-Dez-00	279,56	7-Fev-01	278,78	4-Abr-01	278,28	30-Mai-01	279,86
24-Ago-00	276,09	19-Out-00	274,82	14-Dez-00	279,18	8-Fev-01	278,00	5-Abr-01	278,25	31-Mai-01	279,38
25-Ago-00	276,21	20-Out-00	275,32	15-Dez-00	278,48	9-Fev-01	278,04	6-Abr-01	279,11	1-Jun-01	279,06
26-Ago-00	276,62	21-Out-00	275,09	16-Dez-00	278,70	10-Fev-01	278,30	7-Abr-01	279,85	2-Jun-01	278,30
27-Ago-00	276,68	22-Out-00	274,70	17-Dez-00	279,37	11-Fev-01	277,90	8-Abr-01	279,58	3-Jun-01	277,04
28-Ago-00	276,39	23-Out-00	275,11	18-Dez-00	279,20	12-Fev-01	278,15	9-Abr-01	279,26	4-Jun-01	276,15
29-Ago-00	276,20	24-Out-00	275,51	19-Dez-00	279,06	13-Fev-01	278,24	10-Abr-01	279,83	5-Jun-01	275,28
30-Ago-00	276,12	25-Out-00	275,89	20-Dez-00	279,53	14-Fev-01	279,40	11-Abr-01	279,66	6-Jun-01	274,93
31-Ago-00	275,94	26-Out-00	276,29	21-Dez-00	279,68	15-Fev-01	279,80	12-Abr-01	279,04	7-Jun-01	274,62
1-Set-00	275,79	27-Out-00	276,57	22-Dez-00	279,30	16-Fev-01	279,41	13-Abr-01	279,52	8-Jun-01	273,90
2-Set-00	275,79	28-Out-00	276,94	23-Dez-00	278,90	17-Fev-01	279,28	14-Abr-01	279,96	9-Jun-01	272,70
3-Set-00	275,79	29-Out-00	277,23	24-Dez-00	278,54	18-Fev-01	279,45	15-Abr-01	278,99	10-Jun-01	271,09
4-Set-00	275,24	30-Out-00	277,46	25-Dez-00	279,57	19-Fev-01	279,82	16-Abr-01	278,85	11-Jun-01	270,17
5-Set-00	274,83	31-Out-00	277,17	26-Dez-00	279,75	20-Fev-01	279,77	17-Abr-01	279,24	12-Jun-01	269,23
6-Set-00	274,46	1-Nov-00	277,34	27-Dez-00	278,21	21-Fev-01	279,74	18-Abr-01	279,62	13-Jun-01	268,13
7-Set-00	274,15	2-Nov-00	280,04	28-Dez-00	278,98	22-Fev-01	279,74	19-Abr-01	279,54	14-Jun-01	266,27
8-Set-00	274,15	3-Nov-00	279,47	29-Dez-00	279,34	23-Fev-01	279,63	20-Abr-01	279,38	15-Jun-01	264,27
9-Set-00	274,52	4-Nov-00	279,00	30-Dez-00	278,47	24-Fev-01	279,60	21-Abr-01	279,55	16-Jun-01	262,64
10-Set-00	274,72	5-Nov-00	279,50	31-Dez-00	278,15	25-Fev-01	279,70	22-Abr-01	279,78	17-Jun-01	260,41
11-Set-00	274,31	6-Nov-00	279,82	1-Jan-01	278,15	26-Fev-01	279,76	23-Abr-01	279,62	18-Jun-01	258,29
12-Set-00	273,82	7-Nov-00	279,97	2-Jan-01	277,55	27-Fev-01	279,61	24-Abr-01	279,12	19-Jun-01	257,62
13-Set-00	273,34	8-Nov-00	279,78	3-Jan-01	278,10	28-Fev-01	279,91	25-Abr-01	279,49	20-Jun-01	258,02
14-Set-00	272,94	9-Nov-00	279,40	4-Jan-01	277,18	1-Mar-01	279,76	26-Abr-01	279,82	21-Jun-01	258,50
15-Set-00	273,38	10-Nov-00	278,85	5-Jan-01	277,79	2-Mar-01	279,44	27-Abr-01	279,57	22-Jun-01	258,22
16-Set-00	274,06	11-Nov-00	278,08	6-Jan-01	277,72	3-Mar-01	279,05	28-Abr-01	279,84	23-Jun-01	258,04

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

24-Jun-01	258,23	19-Ago-01	257,29	14-Out-01	255,28	9-Dez-01	277,02	3-Fev-02	276,92	31-Mar-02	262,68
25-Jun-01	257,62	20-Ago-01	257,51	15-Out-01	255,77	10-Dez-01	277,17	4-Fev-02	277,36	1-Abr-02	261,46
26-Jun-01	257,76	21-Ago-01	256,70	16-Out-01	256,10	11-Dez-01	277,41	5-Fev-02	278,22	2-Abr-02	260,82
27-Jun-01	257,94	22-Ago-01	257,05	17-Out-01	257,03	12-Dez-01	277,31	6-Fev-02	277,81	3-Abr-02	261,40
28-Jun-01	258,43	23-Ago-01	257,52	18-Out-01	256,41	13-Dez-01	277,27	7-Fev-02	276,71	4-Abr-02	262,02
29-Jun-01	258,73	24-Ago-01	258,13	19-Out-01	255,84	14-Dez-01	277,27	8-Fev-02	275,50	5-Abr-02	261,58
30-Jun-01	258,78	25-Ago-01	257,78	20-Out-01	256,74	15-Dez-01	277,30	9-Fev-02	275,69	6-Abr-02	261,99
1-Jul-01	258,89	26-Ago-01	257,54	21-Out-01	258,15	16-Dez-01	277,36	10-Fev-02	276,08	7-Abr-02	262,36
2-Jul-01	258,89	27-Ago-01	258,00	22-Out-01	259,54	17-Dez-01	277,48	11-Fev-02	275,76	8-Abr-02	261,85
3-Jul-01	257,63	28-Ago-01	258,17	23-Out-01	258,38	18-Dez-01	277,39	12-Fev-02	275,77	9-Abr-02	261,56
4-Jul-01	256,88	29-Ago-01	257,97	24-Out-01	256,79	19-Dez-01	277,29	13-Fev-02	275,78	10-Abr-02	261,14
5-Jul-01	256,50	30-Ago-01	257,97	25-Out-01	254,95	20-Dez-01	277,30	14-Fev-02	275,78	11-Abr-02	260,78
6-Jul-01	257,36	31-Ago-01	257,68	26-Out-01	253,12	21-Dez-01	276,89	15-Fev-02	275,55	12-Abr-02	260,35
7-Jul-01	257,25	1-Set-01	258,14	27-Out-01	253,44	22-Dez-01	277,03	16-Fev-02	276,01	13-Abr-02	260,21
8-Jul-01	257,41	2-Set-01	257,93	28-Out-01	254,24	23-Dez-01	277,08	17-Fev-02	276,21	14-Abr-02	260,16
9-Jul-01	257,77	3-Set-01	258,01	29-Out-01	255,31	24-Dez-01	277,18	18-Fev-02	276,39	15-Abr-02	259,37
10-Jul-01	258,24	4-Set-01	257,73	30-Out-01	255,21	25-Dez-01	277,02	19-Fev-02	276,86	16-Abr-02	259,53
11-Jul-01	258,48	5-Set-01	257,29	31-Out-01	254,86	26-Dez-01	277,21	20-Fev-02	276,35	17-Abr-02	259,47
12-Jul-01	258,52	6-Set-01	257,22	1-Nov-01	255,93	27-Dez-01	277,37	21-Fev-02	275,55	18-Abr-02	259,47
13-Jul-01	259,10	7-Set-01	257,06	2-Nov-01	256,96	28-Dez-01	277,27	22-Fev-02	275,44	19-Abr-02	259,58
14-Jul-01	258,78	8-Set-01	257,15	3-Nov-01	258,67	29-Dez-01	277,12	23-Fev-02	275,60	20-Abr-02	259,10
15-Jul-01	257,25	9-Set-01	257,04	4-Nov-01	259,66	30-Dez-01	276,91	24-Fev-02	275,76	21-Abr-02	259,02
16-Jul-01	257,44	10-Set-01	256,20	5-Nov-01	261,74	31-Dez-01	276,73	25-Fev-02	275,55	22-Abr-02	259,02
17-Jul-01	257,85	11-Set-01	255,65	6-Nov-01	263,52	1-Jan-02	276,43	26-Fev-02	275,98	23-Abr-02	259,74
18-Jul-01	258,24	12-Set-01	255,45	7-Nov-01	265,24	2-Jan-02	276,52	27-Fev-02	275,85	24-Abr-02	259,12
19-Jul-01	258,74	13-Set-01	254,96	8-Nov-01	266,92	3-Jan-02	276,51	28-Fev-02	275,63	25-Abr-02	259,12
20-Jul-01	259,56	14-Set-01	254,90	9-Nov-01	268,73	4-Jan-02	277,02	1-Mar-02	275,19	26-Abr-02	258,49
21-Jul-01	259,02	15-Set-01	254,76	10-Nov-01	270,11	5-Jan-02	277,26	2-Mar-02	274,34	27-Abr-02	258,69
22-Jul-01	258,93	16-Set-01	254,75	11-Nov-01	271,57	6-Jan-02	277,10	3-Mar-02	273,69	28-Abr-02	258,58
23-Jul-01	258,93	17-Set-01	255,31	12-Nov-01	272,96	7-Jan-02	277,30	4-Mar-02	273,00	29-Abr-02	257,94
24-Jul-01	259,19	18-Set-01	256,37	13-Nov-01	273,95	8-Jan-02	277,06	5-Mar-02	271,92	30-Abr-02	257,74
25-Jul-01	258,78	19-Set-01	256,67	14-Nov-01	274,95	9-Jan-02	276,85	6-Mar-02	270,99	1-Mai-02	257,64
26-Jul-01	258,78	20-Set-01	257,02	15-Nov-01	275,92	10-Jan-02	276,66	7-Mar-02	270,03	2-Mai-02	256,98
27-Jul-01	258,59	21-Set-01	256,93	16-Nov-01	276,41	11-Jan-02	276,09	8-Mar-02	269,77	3-Mai-02	256,27
28-Jul-01	258,23	22-Set-01	256,86	17-Nov-01	277,17	12-Jan-02	276,20	9-Mar-02	268,59	4-Mai-02	256,08
29-Jul-01	257,76	23-Set-01	256,55	18-Nov-01	278,12	13-Jan-02	276,58	10-Mar-02	268,41	5-Mai-02	255,90
30-Jul-01	256,98	24-Set-01	256,89	19-Nov-01	278,37	14-Jan-02	276,58	11-Mar-02	267,53	6-Mai-02	255,08
31-Jul-01	256,50	25-Set-01	257,75	20-Nov-01	278,10	15-Jan-02	276,50	12-Mar-02	266,54	7-Mai-02	254,53
1-Ago-01	256,10	26-Set-01	258,44	21-Nov-01	277,77	16-Jan-02	276,50	13-Mar-02	267,23	8-Mai-02	254,57
2-Ago-01	256,35	27-Set-01	259,06	22-Nov-01	277,96	17-Jan-02	276,84	14-Mar-02	268,04	9-Mai-02	256,30
3-Ago-01	256,57	28-Set-01	259,58	23-Nov-01	278,18	18-Jan-02	277,11	15-Mar-02	269,27	10-Mai-02	258,38
4-Ago-01	255,10	29-Set-01	259,25	24-Nov-01	278,03	19-Jan-02	277,11	16-Mar-02	269,58	11-Mai-02	259,25
5-Ago-01	254,87	30-Set-01	258,58	25-Nov-01	277,81	20-Jan-02	277,03	17-Mar-02	270,44	12-Mai-02	258,88
6-Ago-01	254,25	1-Out-01	258,64	26-Nov-01	277,76	21-Jan-02	277,26	18-Mar-02	271,21	13-Mai-02	259,11
7-Ago-01	253,21	2-Out-01	259,10	27-Nov-01	277,90	22-Jan-02	278,07	19-Mar-02	271,50	14-Mai-02	257,95
8-Ago-01	251,69	3-Out-01	258,90	28-Nov-01	277,81	23-Jan-02	279,43	20-Mar-02	270,65	15-Mai-02	258,31
9-Ago-01	252,56	4-Out-01	258,65	29-Nov-01	277,14	24-Jan-02	279,03	21-Mar-02	270,44	16-Mai-02	257,81
10-Ago-01	254,15	5-Out-01	258,08	30-Nov-01	277,35	25-Jan-02	278,58	22-Mar-02	269,02	17-Mai-02	257,31
11-Ago-01	253,86	6-Out-01	256,76	1-Dez-01	276,82	26-Jan-02	277,38	23-Mar-02	267,26	18-Mai-02	257,55
12-Ago-01	253,49	7-Out-01	256,76	2-Dez-01	276,48	27-Jan-02	277,11	24-Mar-02	265,39	19-Mai-02	258,15
13-Ago-01	253,96	8-Out-01	257,71	3-Dez-01	276,40	28-Jan-02	277,11	25-Mar-02	265,07	20-Mai-02	258,46
14-Ago-01	255,98	9-Out-01	258,35	4-Dez-01	276,58	29-Jan-02	277,01	26-Mar-02	264,43	21-Mai-02	258,65
15-Ago-01	257,01	10-Out-01	258,57	5-Dez-01	276,58	30-Jan-02	276,84	27-Mar-02	264,59	22-Mai-02	258,59
16-Ago-01	256,83	11-Out-01	259,27	6-Dez-01	276,66	31-Jan-02	276,68	28-Mar-02	263,34	23-Mai-02	258,04
17-Ago-01	257,16	12-Out-01	259,30	7-Dez-01	276,92	1-Fev-02	276,70	29-Mar-02	262,51	24-Mai-02	257,38
18-Ago-01	257,16	13-Out-01	257,95	8-Dez-01	277,02	2-Fev-02	276,53	30-Mar-02	262,37	25-Mai-02	257,46

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

26-Mai-02	257,56	21-Jul-02	253,53	15-Set-02	256,01	10-Nov-02	265,05	5-Jan-03	275,42	2-Mar-03	279,50
27-Mai-02	256,89	22-Jul-02	254,67	16-Set-02	256,27	11-Nov-02	264,57	6-Jan-03	274,43	3-Mar-03	279,59
28-Mai-02	256,17	23-Jul-02	255,37	17-Set-02	257,27	12-Nov-02	263,81	7-Jan-03	275,96	4-Mar-03	279,47
29-Mai-02	255,94	24-Jul-02	256,32	18-Set-02	258,14	13-Nov-02	264,40	8-Jan-03	276,90	5-Mar-03	279,45
30-Mai-02	256,36	25-Jul-02	256,89	19-Set-02	259,73	14-Nov-02	263,65	9-Jan-03	277,06	6-Mar-03	279,64
31-Mai-02	256,77	26-Jul-02	257,76	20-Set-02	261,77	15-Nov-02	262,55	10-Jan-03	277,31	7-Mar-03	279,70
1-Jun-02	257,06	27-Jul-02	257,32	21-Set-02	261,94	16-Nov-02	261,72	11-Jan-03	278,01	8-Mar-03	279,69
2-Jun-02	257,54	28-Jul-02	256,25	22-Set-02	262,19	17-Nov-02	260,64	12-Jan-03	278,47	9-Mar-03	279,75
3-Jun-02	257,77	29-Jul-02	256,89	23-Set-02	263,63	18-Nov-02	260,60	13-Jan-03	278,65	10-Mar-03	279,65
4-Jun-02	258,05	30-Jul-02	257,71	24-Set-02	265,23	19-Nov-02	261,51	14-Jan-03	278,10	11-Mar-03	279,47
5-Jun-02	258,33	31-Jul-02	257,87	25-Set-02	266,50	20-Nov-02	262,16	15-Jan-03	277,46	12-Mar-03	279,42
6-Jun-02	258,00	1-Ago-02	258,02	26-Set-02	267,21	21-Nov-02	263,28	16-Jan-03	276,79	13-Mar-03	278,84
7-Jun-02	258,25	2-Ago-02	257,54	27-Set-02	267,10	22-Nov-02	264,90	17-Jan-03	276,13	14-Mar-03	277,94
8-Jun-02	257,49	3-Ago-02	257,22	28-Set-02	266,67	23-Nov-02	266,07	18-Jan-03	277,92	15-Mar-03	276,45
9-Jun-02	257,44	4-Ago-02	256,82	29-Set-02	266,22	24-Nov-02	266,58	19-Jan-03	277,13	16-Mar-03	275,07
10-Jun-02	257,60	5-Ago-02	256,49	30-Set-02	266,23	25-Nov-02	266,15	20-Jan-03	277,43	17-Mar-03	273,37
11-Jun-02	256,94	6-Ago-02	255,72	1-Out-02	266,39	26-Nov-02	265,74	21-Jan-03	277,25	18-Mar-03	271,76
12-Jun-02	255,80	7-Ago-02	255,32	2-Out-02	266,04	27-Nov-02	265,41	22-Jan-03	277,33	19-Mar-03	270,00
13-Jun-02	255,62	8-Ago-02	255,10	3-Out-02	266,35	28-Nov-02	265,80	23-Jan-03	277,51	20-Mar-03	268,09
14-Jun-02	255,68	9-Ago-02	254,80	4-Out-02	266,44	29-Nov-02	267,06	24-Jan-03	277,29	21-Mar-03	266,10
15-Jun-02	255,12	10-Ago-02	254,93	5-Out-02	266,11	30-Nov-02	265,38	25-Jan-03	277,00	22-Mar-03	264,11
16-Jun-02	255,21	11-Ago-02	255,03	6-Out-02	266,11	1-Dez-02	263,68	26-Jan-03	277,52	23-Mar-03	262,63
17-Jun-02	255,77	12-Ago-02	254,32	7-Out-02	266,11	2-Dez-02	262,78	27-Jan-03	278,36	24-Mar-03	262,35
18-Jun-02	255,28	13-Ago-02	254,11	8-Out-02	265,90	3-Dez-02	262,77	28-Jan-03	278,91	25-Mar-03	263,25
19-Jun-02	255,40	14-Ago-02	254,40	9-Out-02	265,46	4-Dez-02	262,41	29-Jan-03	279,47	26-Mar-03	264,37
20-Jun-02	255,58	15-Ago-02	253,93	10-Out-02	265,14	5-Dez-02	261,48	30-Jan-03	279,87	27-Mar-03	265,70
21-Jun-02	255,78	16-Ago-02	254,20	11-Out-02	265,05	6-Dez-02	260,50	31-Jan-03	279,54	28-Mar-03	266,19
22-Jun-02	255,97	17-Ago-02	253,45	12-Out-02	265,26	7-Dez-02	259,43	1-Fev-03	279,68	29-Mar-03	264,77
23-Jun-02	256,15	18-Ago-02	252,70	13-Out-02	265,42	8-Dez-02	258,71	2-Fev-03	279,78	30-Mar-03	265,26
24-Jun-02	255,96	19-Ago-02	252,71	14-Out-02	266,00	9-Dez-02	257,84	3-Fev-03	279,98	31-Mar-03	265,86
25-Jun-02	256,41	20-Ago-02	252,73	15-Out-02	266,28	10-Dez-02	257,65	4-Fev-03	279,64	1-Abr-03	265,86
26-Jun-02	257,10	21-Ago-02	253,65	16-Out-02	266,66	11-Dez-02	256,39	5-Fev-03	279,08	2-Abr-03	265,68
27-Jun-02	257,25	22-Ago-02	254,44	17-Out-02	266,17	12-Dez-02	256,38	6-Fev-03	278,79	3-Abr-03	265,68
28-Jun-02	257,38	23-Ago-02	254,72	18-Out-02	265,39	13-Dez-02	256,38	7-Fev-03	278,61	4-Abr-03	266,22
29-Jun-02	257,61	24-Ago-02	253,85	19-Out-02	264,75	14-Dez-02	257,63	8-Fev-03	278,09	5-Abr-03	266,29
30-Jun-02	257,73	25-Ago-02	253,01	20-Out-02	264,38	15-Dez-02	258,13	9-Fev-03	277,54	6-Abr-03	267,36
1-Jul-02	257,42	26-Ago-02	253,77	21-Out-02	264,94	16-Dez-02	258,06	10-Fev-03	277,11	7-Abr-03	267,56
2-Jul-02	256,93	27-Ago-02	255,05	22-Out-02	267,90	17-Dez-02	259,18	11-Fev-03	277,10	8-Abr-03	267,45
3-Jul-02	256,35	28-Ago-02	255,28	23-Out-02	267,90	18-Dez-02	260,08	12-Fev-03	277,02	9-Abr-03	266,48
4-Jul-02	256,23	29-Ago-02	256,14	24-Out-02	268,14	19-Dez-02	261,33	13-Fev-03	277,16	10-Abr-03	266,48
5-Jul-02	255,62	30-Ago-02	256,95	25-Out-02	267,10	20-Dez-02	260,56	14-Fev-03	277,06	11-Abr-03	265,48
6-Jul-02	255,77	31-Ago-02	255,64	26-Out-02	267,10	21-Dez-02	260,47	15-Fev-03	276,60	12-Abr-03	264,97
7-Jul-02	255,91	1-Set-02	254,76	27-Out-02	267,30	22-Dez-02	260,18	16-Fev-03	276,35	13-Abr-03	265,17
8-Jul-02	255,73	2-Set-02	254,70	28-Out-02	267,33	23-Dez-02	259,44	17-Fev-03	276,25	14-Abr-03	265,17
9-Jul-02	255,77	3-Set-02	254,35	29-Out-02	266,80	24-Dez-02	259,89	18-Fev-03	276,35	15-Abr-03	265,27
10-Jul-02	255,48	4-Set-02	254,81	30-Out-02	266,10	25-Dez-02	262,53	19-Fev-03	276,32	16-Abr-03	265,26
11-Jul-02	255,38	5-Set-02	255,79	31-Out-02	266,24	26-Dez-02	278,63	20-Fev-03	276,50	17-Abr-03	265,07
12-Jul-02	255,38	6-Set-02	255,70	1-Nov-02	265,91	27-Dez-02	277,37	21-Fev-03	276,76	18-Abr-03	264,59
13-Jul-02	255,26	7-Set-02	254,96	2-Nov-02	266,33	28-Dez-02	275,94	22-Fev-03	277,02	19-Abr-03	263,34
14-Jul-02	255,35	8-Set-02	254,38	3-Nov-02	266,95	29-Dez-02	276,19	23-Fev-03	276,89	20-Abr-03	262,13
15-Jul-02	255,52	9-Set-02	254,22	4-Nov-02	267,02	30-Dez-02	276,46	24-Fev-03	276,96	21-Abr-03	261,29
16-Jul-02	255,71	10-Set-02	254,70	5-Nov-02	266,94	31-Dez-02	276,10	25-Fev-03	277,20	22-Abr-03	262,73
17-Jul-02	255,75	11-Set-02	255,75	6-Nov-02	266,85	1-Jan-03	276,89	26-Fev-03	277,54	23-Abr-03	263,20
18-Jul-02	255,12	12-Set-02	255,65	7-Nov-02	266,77	2-Jan-03	277,04	27-Fev-03	277,91	24-Abr-03	263,58
19-Jul-02	254,46	13-Set-02	255,74	8-Nov-02	266,39	3-Jan-03	276,13	28-Fev-03	278,74	25-Abr-03	266,36
20-Jul-02	254,05	14-Set-02	255,82	9-Nov-02	265,83	4-Jan-03	275,40	1-Mar-03	279,23	26-Abr-03	267,84

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

27-Abr-03	267,69	22-Jun-03	277,01	17-Ago-03	279,88	12-Out-03	277,44	7-Dez-03	277,69	1-Fev-04	276,60
28-Abr-03	267,90	23-Jun-03	276,94	18-Ago-03	279,37	13-Out-03	277,28	8-Dez-03	277,01	2-Fev-04	276,10
29-Abr-03	267,46	24-Jun-03	276,88	19-Ago-03	279,12	14-Out-03	277,07	9-Dez-03	277,13	3-Fev-04	276,02
30-Abr-03	267,56	25-Jun-03	276,97	20-Ago-03	279,00	15-Out-03	276,78	10-Dez-03	277,60	4-Fev-04	276,26
1-Mai-03	267,55	26-Jun-03	276,97	21-Ago-03	278,71	16-Out-03	277,03	11-Dez-03	277,57	5-Fev-04	276,33
2-Mai-03	267,20	27-Jun-03	277,26	22-Ago-03	278,98	17-Out-03	277,52	12-Dez-03	277,53	6-Fev-04	276,27
3-Mai-03	266,99	28-Jun-03	277,32	23-Ago-03	279,09	18-Out-03	277,99	13-Dez-03	277,42	7-Fev-04	276,13
4-Mai-03	267,04	29-Jun-03	277,46	24-Ago-03	279,13	19-Out-03	279,60	14-Dez-03	277,23	8-Fev-04	275,57
5-Mai-03	267,18	30-Jun-03	277,68	25-Ago-03	279,05	20-Out-03	279,89	15-Dez-03	277,10	9-Fev-04	275,42
6-Mai-03	266,36	1-Jul-03	278,06	26-Ago-03	279,29	21-Out-03	279,77	16-Dez-03	277,07	10-Fev-04	274,94
7-Mai-03	265,58	2-Jul-03	278,36	27-Ago-03	279,68	22-Out-03	279,64	17-Dez-03	277,23	11-Fev-04	275,08
8-Mai-03	265,53	3-Jul-03	278,65	28-Ago-03	279,93	23-Out-03	279,41	18-Dez-03	277,45	12-Fev-04	275,20
9-Mai-03	265,42	4-Jul-03	278,96	29-Ago-03	279,60	24-Out-03	279,31	19-Dez-03	277,61	13-Fev-04	275,17
10-Mai-03	265,35	5-Jul-03	279,00	30-Ago-03	279,43	25-Out-03	279,11	20-Dez-03	277,41	14-Fev-04	275,22
11-Mai-03	264,89	6-Jul-03	278,84	31-Ago-03	279,34	26-Out-03	278,93	21-Dez-03	277,14	15-Fev-04	274,84
12-Mai-03	265,02	7-Jul-03	278,66	1-Set-03	279,21	27-Out-03	278,40	22-Dez-03	277,30	16-Fev-04	274,84
13-Mai-03	265,19	8-Jul-03	278,06	2-Set-03	279,31	28-Out-03	278,14	23-Dez-03	277,56	17-Fev-04	275,21
14-Mai-03	265,60	9-Jul-03	277,60	3-Set-03	279,45	29-Out-03	277,80	24-Dez-03	277,25	18-Fev-04	275,29
15-Mai-03	266,02	10-Jul-03	276,68	4-Set-03	279,36	30-Out-03	278,93	25-Dez-03	276,81	19-Fev-04	275,29
16-Mai-03	266,43	11-Jul-03	275,81	5-Set-03	279,39	31-Out-03	279,57	26-Dez-03	276,55	20-Fev-04	275,26
17-Mai-03	265,76	12-Jul-03	274,23	6-Set-03	279,08	1-Nov-03	278,40	27-Dez-03	276,50	21-Fev-04	275,51
18-Mai-03	265,45	13-Jul-03	272,48	7-Set-03	279,02	2-Nov-03	277,39	28-Dez-03	276,72	22-Fev-04	275,58
19-Mai-03	265,40	14-Jul-03	272,70	8-Set-03	278,78	3-Nov-03	276,91	29-Dez-03	277,19	23-Fev-04	275,63
20-Mai-03	265,34	15-Jul-03	274,09	9-Set-03	278,57	4-Nov-03	276,90	30-Dez-03	277,05	24-Fev-04	275,81
21-Mai-03	264,30	16-Jul-03	275,26	10-Set-03	278,60	5-Nov-03	276,94	31-Dez-03	277,13	25-Fev-04	275,67
22-Mai-03	264,20	17-Jul-03	276,65	11-Set-03	278,65	6-Nov-03	276,90	1-Jan-04	276,81	26-Fev-04	275,17
23-Mai-03	264,55	18-Jul-03	277,23	12-Set-03	279,13	7-Nov-03	276,78	2-Jan-04	276,41	27-Fev-04	275,31
24-Mai-03	264,98	19-Jul-03	277,88	13-Set-03	279,04	8-Nov-03	276,78	3-Jan-04	276,21	28-Fev-04	275,14
25-Mai-03	265,12	20-Jul-03	278,48	14-Set-03	279,09	9-Nov-03	276,98	4-Jan-04	275,98	29-Fev-04	274,92
26-Mai-03	265,52	21-Jul-03	278,83	15-Set-03	279,32	10-Nov-03	277,24	5-Jan-04	275,74	1-Mar-04	274,89
27-Mai-03	264,71	22-Jul-03	278,87	16-Set-03	279,42	11-Nov-03	277,27	6-Jan-04	275,43	2-Mar-04	274,89
28-Mai-03	263,49	23-Jul-03	279,06	17-Set-03	279,19	12-Nov-03	277,32	7-Jan-04	275,12	3-Mar-04	275,07
29-Mai-03	262,97	24-Jul-03	279,46	18-Set-03	279,26	13-Nov-03	277,50	8-Jan-04	275,28	4-Mar-04	274,98
30-Mai-03	262,73	25-Jul-03	279,94	19-Set-03	278,58	14-Nov-03	278,01	9-Jan-04	276,07	5-Mar-04	275,22
31-Mai-03	264,52	26-Jul-03	279,50	20-Set-03	278,06	15-Nov-03	279,18	10-Jan-04	276,50	6-Mar-04	275,22
1-Jun-03	265,29	27-Jul-03	279,43	21-Set-03	278,29	16-Nov-03	279,17	11-Jan-04	277,04	7-Mar-04	275,62
2-Jun-03	264,81	28-Jul-03	279,46	22-Set-03	278,67	17-Nov-03	279,14	12-Jan-04	277,98	8-Mar-04	275,49
3-Jun-03	264,89	29-Jul-03	279,39	23-Set-03	278,82	18-Nov-03	279,22	13-Jan-04	278,54	9-Mar-04	275,33
4-Jun-03	265,09	30-Jul-03	279,53	24-Set-03	279,02	19-Nov-03	278,89	14-Jan-04	279,66	10-Mar-04	275,69
5-Jun-03	265,46	31-Jul-03	279,64	25-Set-03	279,28	20-Nov-03	278,53	15-Jan-04	279,39	11-Mar-04	276,42
6-Jun-03	265,78	1-Ago-03	279,66	26-Set-03	279,34	21-Nov-03	277,03	16-Jan-04	278,90	12-Mar-04	277,10
7-Jun-03	265,72	2-Ago-03	279,60	27-Set-03	280,01	22-Nov-03	276,99	17-Jan-04	278,61	13-Mar-04	276,34
8-Jun-03	265,58	3-Ago-03	279,58	28-Set-03	279,57	23-Nov-03	277,10	18-Jan-04	278,49	14-Mar-04	275,42
9-Jun-03	267,53	4-Ago-03	279,76	29-Set-03	279,70	24-Nov-03	276,62	19-Jan-04	278,44	15-Mar-04	275,24
10-Jun-03	268,16	5-Ago-03	279,76	30-Set-03	279,91	25-Nov-03	276,79	20-Jan-04	278,18	16-Mar-04	275,23
11-Jun-03	268,85	6-Ago-03	279,68	1-Out-03	279,56	26-Nov-03	277,48	21-Jan-04	277,99	17-Mar-04	275,49
12-Jun-03	269,65	7-Ago-03	279,87	2-Out-03	279,40	27-Nov-03	277,82	22-Jan-04	277,83	18-Mar-04	275,15
13-Jun-03	270,45	8-Ago-03	279,96	3-Out-03	279,19	28-Nov-03	278,18	23-Jan-04	277,52	19-Mar-04	275,57
14-Jun-03	271,30	9-Ago-03	279,62	4-Out-03	278,88	29-Nov-03	279,11	24-Jan-04	276,95	20-Mar-04	275,77
15-Jun-03	271,87	10-Ago-03	279,61	5-Out-03	278,50	30-Nov-03	279,34	25-Jan-04	275,98	21-Mar-04	275,55
16-Jun-03	272,86	11-Ago-03	279,81	6-Out-03	278,12	1-Dez-03	277,86	26-Jan-04	276,40	22-Mar-04	275,92
17-Jun-03	273,98	12-Ago-03	279,93	7-Out-03	278,28	2-Dez-03	277,84	27-Jan-04	277,06	23-Mar-04	276,00
18-Jun-03	274,89	13-Ago-03	279,86	8-Out-03	278,48	3-Dez-03	278,23	28-Jan-04	277,33	24-Mar-04	276,13
19-Jun-03	276,10	14-Ago-03	279,87	9-Out-03	278,67	4-Dez-03	278,37	29-Jan-04	277,53	25-Mar-04	276,40
20-Jun-03	276,94	15-Ago-03	279,91	10-Out-03	278,90	5-Dez-03	278,37	30-Jan-04	277,67	26-Mar-04	276,35
21-Jun-03	277,13	16-Ago-03	279,96	11-Out-03	277,85	6-Dez-03	278,04	31-Jan-04	277,25	27-Mar-04	276,10

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

28-Mar-04	276,14	23-Mai-04	278,36	18-Jul-04	274,62	12-Set-04	278,45	7-Nov-04	276,32	2-Jan-05	278,15
29-Mar-04	276,10	24-Mai-04	278,67	19-Jul-04	274,37	13-Set-04	277,95	8-Nov-04	276,38	3-Jan-05	278,15
30-Mar-04	276,10	25-Mai-04	278,91	20-Jul-04	273,87	14-Set-04	278,08	9-Nov-04	276,38	4-Jan-05	277,69
31-Mar-04	276,31	26-Mai-04	278,86	21-Jul-04	273,42	15-Set-04	278,17	10-Nov-04	276,25	5-Jan-05	277,69
1-Abr-04	275,92	27-Mai-04	278,43	22-Jul-04	273,30	16-Set-04	278,10	11-Nov-04	276,38	6-Jan-05	277,49
2-Abr-04	276,41	28-Mai-04	278,43	23-Jul-04	273,21	17-Set-04	278,15	12-Nov-04	276,48	7-Jan-05	277,29
3-Abr-04	276,57	29-Mai-04	278,16	24-Jul-04	272,80	18-Set-04	278,75	13-Nov-04	277,19	8-Jan-05	277,45
4-Abr-04	276,85	30-Mai-04	277,90	25-Jul-04	272,68	19-Set-04	278,91	14-Nov-04	277,93	9-Jan-05	277,52
5-Abr-04	277,33	31-Mai-04	277,48	26-Jul-04	272,43	20-Set-04	279,12	15-Nov-04	278,00	10-Jan-05	277,54
6-Abr-04	277,60	1-Jun-04	277,41	27-Jul-04	272,06	21-Set-04	278,97	16-Nov-04	278,00	11-Jan-05	277,65
7-Abr-04	278,00	2-Jun-04	277,81	28-Jul-04	271,90	22-Set-04	278,74	17-Nov-04	277,90	12-Jan-05	278,01
8-Abr-04	278,42	3-Jun-04	277,46	29-Jul-04	271,63	23-Set-04	278,42	18-Nov-04	277,94	13-Jan-05	278,10
9-Abr-04	278,27	4-Jun-04	277,13	30-Jul-04	271,39	24-Set-04	277,71	19-Nov-04	277,52	14-Jan-05	277,73
10-Abr-04	278,07	5-Jun-04	276,86	31-Jul-04	271,31	25-Set-04	276,93	20-Nov-04	278,18	15-Jan-05	277,12
11-Abr-04	278,07	6-Jun-04	276,61	1-Ago-04	270,86	26-Set-04	276,18	21-Nov-04	278,30	16-Jan-05	277,46
12-Abr-04	278,09	7-Jun-04	276,29	2-Ago-04	270,54	27-Set-04	275,74	22-Nov-04	278,75	17-Jan-05	277,69
13-Abr-04	278,06	8-Jun-04	276,12	3-Ago-04	270,39	28-Set-04	274,39	23-Nov-04	279,13	18-Jan-05	277,65
14-Abr-04	277,85	9-Jun-04	276,18	4-Ago-04	270,17	29-Set-04	272,93	24-Nov-04	279,09	19-Jan-05	277,13
15-Abr-04	278,01	10-Jun-04	276,74	5-Ago-04	270,02	30-Set-04	271,34	25-Nov-04	279,12	20-Jan-05	276,97
16-Abr-04	277,72	11-Jun-04	276,99	6-Ago-04	269,62	1-Out-04	269,52	26-Nov-04	279,12	21-Jan-05	277,22
17-Abr-04	277,64	12-Jun-04	277,29	7-Ago-04	269,76	2-Out-04	267,84	27-Nov-04	278,76	22-Jan-05	277,23
18-Abr-04	277,70	13-Jun-04	278,08	8-Ago-04	269,35	3-Out-04	265,70	28-Nov-04	278,14	23-Jan-05	277,31
19-Abr-04	277,77	14-Jun-04	278,17	9-Ago-04	269,07	4-Out-04	263,73	29-Nov-04	277,68	24-Jan-05	277,26
20-Abr-04	277,73	15-Jun-04	278,23	10-Ago-04	269,48	5-Out-04	261,71	30-Nov-04	277,24	25-Jan-05	277,38
21-Abr-04	277,89	16-Jun-04	278,10	11-Ago-04	270,63	6-Out-04	261,71	1-Dez-04	276,67	26-Jan-05	277,38
22-Abr-04	277,66	17-Jun-04	278,55	12-Ago-04	271,14	7-Out-04	261,71	2-Dez-04	276,21	27-Jan-05	277,67
23-Abr-04	277,69	18-Jun-04	278,60	13-Ago-04	271,53	8-Out-04	261,83	3-Dez-04	276,22	28-Jan-05	278,03
24-Abr-04	277,73	19-Jun-04	279,00	14-Ago-04	271,97	9-Out-04	262,55	4-Dez-04	275,76	29-Jan-05	278,38
25-Abr-04	277,87	20-Jun-04	279,42	15-Ago-04	272,51	10-Out-04	265,52	5-Dez-04	275,61	30-Jan-05	278,48
26-Abr-04	277,83	21-Jun-04	279,02	16-Ago-04	273,10	11-Out-04	266,50	6-Dez-04	275,40	31-Jan-05	278,30
27-Abr-04	277,97	22-Jun-04	278,76	17-Ago-04	275,15	12-Out-04	267,23	7-Dez-04	275,27	1-Fev-05	278,12
28-Abr-04	277,95	23-Jun-04	278,41	18-Ago-04	276,77	13-Out-04	268,00	8-Dez-04	275,61	2-Fev-05	277,51
29-Abr-04	278,11	24-Jun-04	278,28	19-Ago-04	277,37	14-Out-04	268,70	9-Dez-04	275,46	3-Fev-05	277,07
30-Abr-04	277,96	25-Jun-04	277,93	20-Ago-04	277,85	15-Out-04	269,50	10-Dez-04	275,31	4-Fev-05	276,64
1-Mai-04	278,09	26-Jun-04	277,65	21-Ago-04	278,45	16-Out-04	270,67	11-Dez-04	275,01	5-Fev-05	276,82
2-Mai-04	277,87	27-Jun-04	277,76	22-Ago-04	278,71	17-Out-04	271,96	12-Dez-04	275,41	6-Fev-05	276,72
3-Mai-04	277,43	28-Jun-04	277,71	23-Ago-04	278,74	18-Out-04	273,76	13-Dez-04	275,34	7-Fev-05	276,47
4-Mai-04	277,28	29-Jun-04	277,50	24-Ago-04	278,97	19-Out-04	278,65	14-Dez-04	275,90	8-Fev-05	276,56
5-Mai-04	276,76	30-Jun-04	277,31	25-Ago-04	279,16	20-Out-04	278,75	15-Dez-04	275,71	9-Fev-05	276,39
6-Mai-04	276,76	1-Jul-04	277,13	26-Ago-04	279,51	21-Out-04	278,48	16-Dez-04	275,86	10-Fev-05	276,25
7-Mai-04	276,78	2-Jul-04	276,87	27-Ago-04	279,42	22-Out-04	277,32	17-Dez-04	276,07	11-Fev-05	275,89
8-Mai-04	276,78	3-Jul-04	277,11	28-Ago-04	278,64	23-Out-04	275,90	18-Dez-04	276,30	12-Fev-05	276,02
9-Mai-04	276,78	4-Jul-04	277,33	29-Ago-04	278,50	24-Out-04	274,94	19-Dez-04	276,58	13-Fev-05	276,13
10-Mai-04	276,51	5-Jul-04	277,21	30-Ago-04	278,57	25-Out-04	274,13	20-Dez-04	276,73	14-Fev-05	276,31
11-Mai-04	276,76	6-Jul-04	276,99	31-Ago-04	278,76	26-Out-04	273,11	21-Dez-04	276,86	15-Fev-05	276,25
12-Mai-04	276,95	7-Jul-04	276,51	1-Set-04	279,03	27-Out-04	274,69	22-Dez-04	277,23	16-Fev-05	276,19
13-Mai-04	277,15	8-Jul-04	276,21	2-Set-04	279,31	28-Out-04	274,80	23-Dez-04	277,58	17-Fev-05	275,97
14-Mai-04	277,42	9-Jul-04	276,10	3-Set-04	279,54	29-Out-04	275,50	24-Dez-04	277,48	18-Fev-05	275,90
15-Mai-04	277,59	10-Jul-04	276,26	4-Set-04	279,54	30-Out-04	275,65	25-Dez-04	277,62	19-Fev-05	276,09
16-Mai-04	277,82	11-Jul-04	276,16	5-Set-04	279,42	31-Out-04	275,36	26-Dez-04	277,97	20-Fev-05	276,40
17-Mai-04	277,86	12-Jul-04	276,14	6-Set-04	279,49	1-Nov-04	275,21	27-Dez-04	278,24	21-Fev-05	276,28
18-Mai-04	277,46	13-Jul-04	275,91	7-Set-04	279,78	2-Nov-04	274,92	28-Dez-04	278,45	22-Fev-05	276,37
19-Mai-04	277,77	14-Jul-04	275,53	8-Set-04	279,61	3-Nov-04	275,46	29-Dez-04	278,61	23-Fev-05	276,11
20-Mai-04	277,99	15-Jul-04	275,31	9-Set-04	279,40	4-Nov-04	275,85	30-Dez-04	278,67	24-Fev-05	276,14
21-Mai-04	278,10	16-Jul-04	274,88	10-Set-04	279,22	5-Nov-04	276,18	31-Dez-04	278,28	25-Fev-05	276,28
22-Mai-04	278,18	17-Jul-04	274,58	11-Set-04	279,19	6-Nov-04	275,99	1-Jan-05	278,26	26-Fev-05	276,28

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

27-Fev-05	276,28	24-Abr-05	279,22	19-Jun-05	278,98	14-Ago-05	276,41	9-Out-05	277,24	4-Dez-05	276,45
28-Fev-05	276,02	25-Abr-05	279,51	20-Jun-05	278,64	15-Ago-05	276,14	10-Out-05	277,39	5-Dez-05	276,00
1-Mar-05	276,12	26-Abr-05	278,97	21-Jun-05	278,59	16-Ago-05	276,08	11-Out-05	277,56	6-Dez-05	276,00
2-Mar-05	276,30	27-Abr-05	278,81	22-Jun-05	278,35	17-Ago-05	276,40	12-Out-05	277,65	7-Dez-05	275,72
3-Mar-05	276,45	28-Abr-05	279,00	23-Jun-05	278,14	18-Ago-05	276,47	13-Out-05	277,80	8-Dez-05	276,03
4-Mar-05	276,38	29-Abr-05	278,83	24-Jun-05	277,77	19-Ago-05	276,50	14-Out-05	277,20	9-Dez-05	276,48
5-Mar-05	276,30	30-Abr-05	278,73	25-Jun-05	277,77	20-Ago-05	276,67	15-Out-05	276,92	10-Dez-05	276,08
6-Mar-05	276,30	1-Mai-05	278,90	26-Jun-05	277,77	21-Ago-05	276,85	16-Out-05	276,20	11-Dez-05	275,69
7-Mar-05	276,30	2-Mai-05	278,97	27-Jun-05	277,70	22-Ago-05	276,90	17-Out-05	276,32	12-Dez-05	276,20
8-Mar-05	276,37	3-Mai-05	278,93	28-Jun-05	277,72	23-Ago-05	276,98	18-Out-05	276,26	13-Dez-05	276,45
9-Mar-05	276,45	4-Mai-05	278,26	29-Jun-05	277,70	24-Ago-05	276,82	19-Out-05	276,30	14-Dez-05	276,09
10-Mar-05	276,16	5-Mai-05	277,62	30-Jun-05	277,37	25-Ago-05	276,43	20-Out-05	275,98	15-Dez-05	276,41
11-Mar-05	276,24	6-Mai-05	276,88	1-Jul-05	277,33	26-Ago-05	275,48	21-Out-05	276,07	16-Dez-05	276,75
12-Mar-05	276,42	7-Mai-05	277,04	2-Jul-05	277,33	27-Ago-05	274,57	22-Out-05	276,30	17-Dez-05	277,58
13-Mar-05	276,48	8-Mai-05	276,49	3-Jul-05	277,33	28-Ago-05	274,76	23-Out-05	276,40	18-Dez-05	277,83
14-Mar-05	276,50	9-Mai-05	276,14	4-Jul-05	277,27	29-Ago-05	275,26	24-Out-05	276,40	19-Dez-05	278,11
15-Mar-05	276,58	10-Mai-05	275,85	5-Jul-05	277,21	30-Ago-05	275,91	25-Out-05	276,78	20-Dez-05	278,30
16-Mar-05	276,65	11-Mai-05	276,02	6-Jul-05	276,98	31-Ago-05	276,41	26-Out-05	276,92	21-Dez-05	278,32
17-Mar-05	276,74	12-Mai-05	276,17	7-Jul-05	277,09	1-Set-05	276,71	27-Out-05	275,63	22-Dez-05	278,22
18-Mar-05	276,81	13-Mai-05	276,40	8-Jul-05	277,05	2-Set-05	277,40	28-Out-05	274,91	23-Dez-05	278,25
19-Mar-05	276,87	14-Mai-05	276,66	9-Jul-05	276,69	3-Set-05	277,45	29-Out-05	275,26	24-Dez-05	278,46
20-Mar-05	276,94	15-Mai-05	276,98	10-Jul-05	276,25	4-Set-05	277,47	30-Out-05	275,95	25-Dez-05	278,34
21-Mar-05	277,07	16-Mai-05	277,55	11-Jul-05	276,14	5-Set-05	277,24	31-Out-05	275,42	26-Dez-05	278,14
22-Mar-05	276,96	17-Mai-05	277,61	12-Jul-05	276,29	6-Set-05	277,16	1-Nov-05	275,68	27-Dez-05	277,85
23-Mar-05	277,04	18-Mai-05	277,57	13-Jul-05	276,46	7-Set-05	277,09	2-Nov-05	275,91	28-Dez-05	277,67
24-Mar-05	277,19	19-Mai-05	277,61	14-Jul-05	276,60	8-Set-05	277,09	3-Nov-05	276,02	29-Dez-05	277,39
25-Mar-05	276,74	20-Mai-05	277,52	15-Jul-05	276,60	9-Set-05	276,51	4-Nov-05	275,78	30-Dez-05	276,82
26-Mar-05	276,88	21-Mai-05	277,70	16-Jul-05	276,82	10-Set-05	276,33	5-Nov-05	275,70	31-Dez-05	276,83
27-Mar-05	277,09	22-Mai-05	277,70	17-Jul-05	276,82	11-Set-05	276,56	6-Nov-05	275,62	1-Jan-06	276,48
28-Mar-05	277,19	23-Mai-05	277,53	18-Jul-05	276,40	12-Set-05	276,46	7-Nov-05	275,01	2-Jan-06	276,22
29-Mar-05	277,06	24-Mai-05	276,75	19-Jul-05	276,31	13-Set-05	276,57	8-Nov-05	274,91	3-Jan-06	276,86
30-Mar-05	276,88	25-Mai-05	276,12	20-Jul-05	276,17	14-Set-05	276,63	9-Nov-05	275,62	4-Jan-06	276,84
31-Mar-05	277,00	26-Mai-05	276,28	21-Jul-05	275,90	15-Set-05	276,73	10-Nov-05	275,93	5-Jan-06	277,23
1-Abr-05	277,29	27-Mai-05	276,11	22-Jul-05	275,90	16-Set-05	276,38	11-Nov-05	275,98	6-Jan-06	277,44
2-Abr-05	277,44	28-Mai-05	276,25	23-Jul-05	275,81	17-Set-05	276,41	12-Nov-05	275,81	7-Jan-06	277,78
3-Abr-05	277,55	29-Mai-05	276,22	24-Jul-05	275,98	18-Set-05	276,46	13-Nov-05	275,67	8-Jan-06	277,03
4-Abr-05	277,52	30-Mai-05	275,97	25-Jul-05	276,17	19-Set-05	276,13	14-Nov-05	275,87	9-Jan-06	276,96
5-Abr-05	277,52	31-Mai-05	276,06	26-Jul-05	276,11	20-Set-05	276,05	15-Nov-05	275,38	10-Jan-06	276,37
6-Abr-05	277,46	1-Jun-05	275,50	27-Jul-05	276,24	21-Set-05	276,09	16-Nov-05	275,48	11-Jan-06	276,20
7-Abr-05	277,00	2-Jun-05	275,30	28-Jul-05	276,00	22-Set-05	276,14	17-Nov-05	276,14	12-Jan-06	275,94
8-Abr-05	277,00	3-Jun-05	275,42	29-Jul-05	275,45	23-Set-05	276,14	18-Nov-05	276,08	13-Jan-06	276,14
9-Abr-05	277,09	4-Jun-05	275,31	30-Jul-05	275,45	24-Set-05	276,45	19-Nov-05	275,86	14-Jan-06	276,37
10-Abr-05	277,26	5-Jun-05	275,46	31-Jul-05	275,37	25-Set-05	276,28	20-Nov-05	275,13	15-Jan-06	276,76
11-Abr-05	277,43	6-Jun-05	275,83	1-Ago-05	275,30	26-Set-05	276,68	21-Nov-05	274,98	16-Jan-06	276,76
12-Abr-05	277,59	7-Jun-05	275,78	2-Ago-05	275,13	27-Set-05	276,91	22-Nov-05	274,87	17-Jan-06	276,90
13-Abr-05	277,36	8-Jun-05	276,21	3-Ago-05	275,63	28-Set-05	277,18	23-Nov-05	274,86	18-Jan-06	276,48
14-Abr-05	277,44	9-Jun-05	276,80	4-Ago-05	275,62	29-Set-05	277,42	24-Nov-05	274,59	19-Jan-06	276,34
15-Abr-05	277,57	10-Jun-05	276,95	5-Ago-05	275,32	30-Set-05	277,43	25-Nov-05	274,77	20-Jan-06	276,27
16-Abr-05	277,72	11-Jun-05	277,00	6-Ago-05	276,00	1-Out-05	277,51	26-Nov-05	276,16	21-Jan-06	276,47
17-Abr-05	277,88	12-Jun-05	277,00	7-Ago-05	276,51	2-Out-05	277,50	27-Nov-05	276,85	22-Jan-06	276,58
18-Abr-05	277,93	13-Jun-05	277,77	8-Ago-05	276,35	3-Out-05	277,31	28-Nov-05	277,51	23-Jan-06	276,16
19-Abr-05	277,93	14-Jun-05	278,12	9-Ago-05	276,00	4-Out-05	277,31	29-Nov-05	278,03	24-Jan-06	276,00
20-Abr-05	278,17	15-Jun-05	278,69	10-Ago-05	275,37	5-Out-05	277,79	30-Nov-05	278,22	25-Jan-06	276,00
21-Abr-05	278,40	16-Jun-05	279,04	11-Ago-05	275,25	6-Out-05	277,17	1-Dez-05	278,68	26-Jan-06	275,66
22-Abr-05	278,49	17-Jun-05	279,18	12-Ago-05	275,85	7-Out-05	277,23	2-Dez-05	278,34	27-Jan-06	275,27
23-Abr-05	278,80	18-Jun-05	279,23	13-Ago-05	276,07	8-Out-05	277,12	3-Dez-05	277,44	28-Jan-06	275,44

Análise hidráulica de potenciais soluções para a descarga controlada de caudais ecológicos em aproveitamentos hidroeléctricos

29-Jan-06	275,26	26-Mar-06	276,99	21-Mai-06	277,23	16-Jul-06	271,14	10-Set-06	271,81	5-Nov-06	273,71
30-Jan-06	275,13	27-Mar-06	277,40	22-Mai-06	277,01	17-Jul-06	271,21	11-Set-06	272,02	6-Nov-06	272,28
31-Jan-06	275,49	28-Mar-06	277,09	23-Mai-06	277,58	18-Jul-06	270,63	12-Set-06	272,22	7-Nov-06	271,50
1-Fev-06	275,61	29-Mar-06	276,87	24-Mai-06	278,00	19-Jul-06	270,89	13-Set-06	272,31	8-Nov-06	271,67
2-Fev-06	275,61	30-Mar-06	276,83	25-Mai-06	278,28	20-Jul-06	269,97	14-Set-06	272,41	9-Nov-06	271,63
3-Fev-06	275,41	31-Mar-06	276,49	26-Mai-06	278,52	21-Jul-06	270,15	15-Set-06	272,07	10-Nov-06	271,87
4-Fev-06	275,31	1-Abr-06	276,07	27-Mai-06	278,55	22-Jul-06	270,42	16-Set-06	272,33	11-Nov-06	271,33
5-Fev-06	275,15	2-Abr-06	274,93	28-Mai-06	278,40	23-Jul-06	270,23	17-Set-06	272,18	12-Nov-06	270,97
6-Fev-06	275,15	3-Abr-06	274,15	29-Mai-06	278,77	24-Jul-06	270,05	18-Set-06	272,42	13-Nov-06	271,32
7-Fev-06	275,09	4-Abr-06	272,96	30-Mai-06	278,91	25-Jul-06	270,60	19-Set-06	272,46	14-Nov-06	271,31
8-Fev-06	274,90	5-Abr-06	272,14	31-Mai-06	278,32	26-Jul-06	270,60	20-Set-06	272,36	15-Nov-06	271,84
9-Fev-06	274,82	6-Abr-06	271,82	1-Jun-06	278,52	27-Jul-06	270,45	21-Set-06	272,62	16-Nov-06	271,54
10-Fev-06	275,12	7-Abr-06	272,09	2-Jun-06	278,56	28-Jul-06	270,88	22-Set-06	272,66	17-Nov-06	271,86
11-Fev-06	274,93	8-Abr-06	272,65	3-Jun-06	278,11	29-Jul-06	271,68	23-Set-06	272,64	18-Nov-06	272,08
12-Fev-06	274,92	9-Abr-06	273,46	4-Jun-06	277,76	30-Jul-06	271,89	24-Set-06	272,33	19-Nov-06	272,50
13-Fev-06	274,45	10-Abr-06	274,19	5-Jun-06	277,69	31-Jul-06	272,11	25-Set-06	271,56	20-Nov-06	272,87
14-Fev-06	274,80	11-Abr-06	273,71	6-Jun-06	277,26	1-Ago-06	272,33	26-Set-06	271,89	21-Nov-06	273,58
15-Fev-06	274,92	12-Abr-06	273,58	7-Jun-06	276,70	2-Ago-06	271,52	27-Set-06	272,21	22-Nov-06	275,40
16-Fev-06	274,61	13-Abr-06	273,58	8-Jun-06	276,40	3-Ago-06	271,43	28-Set-06	272,40	23-Nov-06	277,47
17-Fev-06	274,56	14-Abr-06	274,14	9-Jun-06	276,02	4-Ago-06	271,56	29-Set-06	272,95	24-Nov-06	277,27
18-Fev-06	274,86	15-Abr-06	274,28	10-Jun-06	276,01	5-Ago-06	271,45	30-Set-06	273,53	25-Nov-06	275,91
19-Fev-06	275,07	16-Abr-06	274,89	11-Jun-06	276,14	6-Ago-06	271,74	1-Out-06	274,76	26-Nov-06	276,46
20-Fev-06	275,54	17-Abr-06	274,78	12-Jun-06	276,70	7-Ago-06	271,96	2-Out-06	274,98	27-Nov-06	277,16
21-Fev-06	275,27	18-Abr-06	274,97	13-Jun-06	277,05	8-Ago-06	271,84	3-Out-06	274,14	28-Nov-06	276,88
22-Fev-06	275,70	19-Abr-06	274,97	14-Jun-06	277,27	9-Ago-06	271,69	4-Out-06	273,72	29-Nov-06	275,64
23-Fev-06	275,90	20-Abr-06	275,48	15-Jun-06	277,15	10-Ago-06	271,63	5-Out-06	273,46	30-Nov-06	276,27
24-Fev-06	276,40	21-Abr-06	276,24	16-Jun-06	277,05	11-Ago-06	271,46	6-Out-06	272,92	1-Dez-06	277,04
25-Fev-06	276,52	22-Abr-06	276,95	17-Jun-06	277,25	12-Ago-06	271,71	7-Out-06	273,55	2-Dez-06	277,87
26-Fev-06	277,26	23-Abr-06	276,84	18-Jun-06	277,14	13-Ago-06	271,84	8-Out-06	273,55	3-Dez-06	277,87
27-Fev-06	277,03	24-Abr-06	276,55	19-Jun-06	276,70	14-Ago-06	272,14	9-Out-06	274,14	4-Dez-06	277,84
28-Fev-06	277,30	25-Abr-06	276,44	20-Jun-06	276,70	15-Ago-06	271,74	10-Out-06	274,35	5-Dez-06	277,10
1-Mar-06	277,55	26-Abr-06	276,44	21-Jun-06	276,58	16-Ago-06	271,21	11-Out-06	274,25	6-Dez-06	276,42
2-Mar-06	277,64	27-Abr-06	276,60	22-Jun-06	276,48	17-Ago-06	270,78	12-Out-06	273,83	7-Dez-06	277,98
3-Mar-06	277,68	28-Abr-06	276,49	23-Jun-06	276,57	18-Ago-06	271,15	13-Out-06	274,09	8-Dez-06	276,55
4-Mar-06	278,35	29-Abr-06	276,86	24-Jun-06	276,12	19-Ago-06	271,41	14-Out-06	274,47	9-Dez-06	277,17
5-Mar-06	277,64	30-Abr-06	277,47	25-Jun-06	276,56	20-Ago-06	271,95	15-Out-06	274,89	10-Dez-06	277,37
6-Mar-06	277,08	1-Mai-06	277,71	26-Jun-06	275,99	21-Ago-06	273,06	16-Out-06	274,89	11-Dez-06	276,97
7-Mar-06	276,65	2-Mai-06	277,42	27-Jun-06	276,01	22-Ago-06	272,35	17-Out-06	275,15	12-Dez-06	276,99
8-Mar-06	276,21	3-Mai-06	277,01	28-Jun-06	275,95	23-Ago-06	272,52	18-Out-06	275,51	13-Dez-06	276,62
9-Mar-06	276,11	4-Mai-06	277,25	29-Jun-06	275,41	24-Ago-06	272,24	19-Out-06	276,69	14-Dez-06	276,18
10-Mar-06	275,98	5-Mai-06	276,66	30-Jun-06	275,13	25-Ago-06	272,00	20-Out-06	278,37	15-Dez-06	276,08
11-Mar-06	276,16	6-Mai-06	276,66	1-Jul-06	275,03	26-Ago-06	271,97	21-Out-06	279,68	16-Dez-06	275,98
12-Mar-06	276,34	7-Mai-06	276,41	2-Jul-06	274,21	27-Ago-06	272,19	22-Out-06	279,19	17-Dez-06	275,84
13-Mar-06	276,41	8-Mai-06	276,37	3-Jul-06	273,82	28-Ago-06	271,94	23-Out-06	276,94	18-Dez-06	274,98
14-Mar-06	276,24	9-Mai-06	276,30	4-Jul-06	273,23	29-Ago-06	272,23	24-Out-06	277,69	19-Dez-06	275,54
15-Mar-06	275,61	10-Mai-06	276,34	5-Jul-06	272,90	30-Ago-06	272,09	25-Out-06	278,88	20-Dez-06	276,06
16-Mar-06	275,35	11-Mai-06	276,58	6-Jul-06	272,24	31-Ago-06	272,23	26-Out-06	278,83	21-Dez-06	276,26
17-Mar-06	274,87	12-Mai-06	276,43	7-Jul-06	270,94	1-Set-06	272,02	27-Out-06	278,49	22-Dez-06	275,41
18-Mar-06	273,44	13-Mai-06	276,30	8-Jul-06	270,10	2-Set-06	272,38	28-Out-06	277,92	23-Dez-06	275,99
19-Mar-06	273,67	14-Mai-06	276,20	9-Jul-06	269,58	3-Set-06	272,16	29-Out-06	276,86	24-Dez-06	275,99
20-Mar-06	273,58	15-Mai-06	275,91	10-Jul-06	269,52	4-Set-06	271,84	30-Out-06	276,43	25-Dez-06	276,25
21-Mar-06	273,67	16-Mai-06	275,93	11-Jul-06	269,69	5-Set-06	272,63	31-Out-06	276,19	26-Dez-06	276,14
22-Mar-06	274,20	17-Mai-06	275,94	12-Jul-06	270,72	6-Set-06	272,40	1-Nov-06	276,41	27-Dez-06	275,43
23-Mar-06	278,52	18-Mai-06	275,71	13-Jul-06	270,86	7-Set-06	272,54	2-Nov-06	276,27	28-Dez-06	274,52
24-Mar-06	278,18	19-Mai-06	276,02	14-Jul-06	270,93	8-Set-06	272,34	3-Nov-06	276,25	29-Dez-06	273,70
25-Mar-06	276,61	20-Mai-06	276,90	15-Jul-06	270,81	9-Set-06	272,12	4-Nov-06	275,13	30-Dez-06	274,49

