
Importância dos estudos para projectos hidroeléctricos

Ignác Gazur

Introdução

Num aproveitamento hidroeléctrico, grande ou pequeno, o potencial hídrico depende do desnível aproveitável e do caudal disponível. Mas o sucesso do projecto depende da maneira como é avaliada a sua viabilidade. Têm de ser comparadas várias concepções e soluções técnicas, os custos e os proveitos. A começar por determinar o caudal do projecto, uma tarefa complexa. Se o estudo hidrológico não for suficientemente rigoroso, a rentabilidade real do projecto fica posta em causa. Depois do investimento feito, é difícil remediar alguma coisa.

No documento “[Sector da Produção de Energia](#)”(1),(Quadro 12 -página 39), estão publicados registos de produção de várias mini-hídricas no ano 2000 (ano com pluviosidade bastante acima da média). Os dados da tabela seguinte permitem detectar os projectos com algumas falhas, prova que os erros realmente acontecem e não são raros. O Factor de carga refere-se à percentagem anual de horas em plena carga (potência máxima instalada), calculada a partir da produção anual. Por exemplo, uma mini-hídrica com potência de 500 kW que produz 1.500.000 kWh/ano. Produção dividida por potência instalada (plena carga) é igual ao número de horas de funcionamento, neste caso $1.500.000 \text{ kWh} / 500 \text{ kW} = 3.000$ horas. Número de horas de funcionamento dividido por número de horas do ano resulta no Factor de carga, neste caso $3000/8760 = 34,3\%$.

Centrais mini-hídricas	Número de centrais	Ano de montagem	Potência instalada (kVA)	Potência instalada (kW)	Produção em 2000 (MWh)	Factor de carga em 2000 (%)
C. Hidroeléctrica do Caima	1	1934	225	180	648	41,1
Companhia Fabril do Cávado	1	1960	1 880	1504	6 398	48,6
Gesthido	1	-	575	460	655	16,2
SED-Soc. Eléctrica do Douro Litoral	1	1946	125	100	-	
Empresa Rio Vizela	1	1922	490	392	667	19,4
Mini-Hídrica do Palhal	1	1991	3 100	2480	7 521	34,6
Soc. Hidroeléctrica da Grela	1	1935	822	658	3 330	57,8
GENERG-Gestão e Projectos de Energia	3	1992	15 266	12213	42 955	40,2
Hidrocorgo-Hidroeléctrica do Corgo	2	1970-1992	22 399	17919	36 005	22,9
Município de Bragança	3	1990-1996	4 905	3924	9 207	26,8
Hidronor-Hidroeléctrica do Norte	1	1992	1 000	800	2 463	35,1
HIDROERG-Projectos Energéticos	1	1992	3 400	2720	13 010	54,6
Soc. Exploradora de Rec. Energéticos	1	1992	5 125	4100	9 241	25,7
Hidrinveste-Investimentos Energéticos	1	1993	5 030	4024	12 318	34,9
Hidroeléctrica do Monte	1	1993	3 726	2981	10 164	38,9
Hidrocentrais Reunidas	3+1	1993-1996	21 382	17106	60 079	40,1
ECH-Exploração Centrais hidroeléctricas	1	1992	6 534	5227	15 499	33,8
Hidroeléctrica da Boavista	1	1995	4 660	3728	14 231	43,6
Associação de Beneficiários do Caia	1	1992	588	470	489	11,9
Sociedade Hidroeléctrica do Norte	1	1993	3 010	2408	9 344	44,3
Energias Hidroeléctricas	1	1993	10 000	8000	26 204	37,4
Câmara Municipal de Ribeira de Pena	1	1993	11 532	9226	22 860	28,3
PEM-Produtora de Energia Minihídrica	1	1994	12 094	9675	41 051	48,4
Hidroeléctrica do Peio	1	1994	1 200	960	4 832	57,5
Hidroeléctrica do Zêzere	1	1994	8 662	6930	12 228	20,1
Carboareal Central Hidroeléctrica	2	1949-1999	4 130	3304	6 659	23,0
HARPENEG-Gestão e Projectos Energéticos	2	1998	11 725	9380	26 317	32,0
Hidrobeira	1+3	1996-1997	1 095	876	703	9,2
José Magalhães Alves	1	1998	175	140	199	16,2
Hidroeléctrica de Fagilde	1	1998	3 200	2560	5 957	26,6
Empreendimentos Hidroelectricos do Alto Barroso	1	1999	12 976	10381	44 035	48,4
Soc. Hidroeléctrica do Rio Ferreira	1	1998	1 780	1424	4 430	35,5
Hidroeléctrica de Manteigas	1	2000	7 700	6160	12 125	22,5
Hidroeléctrica de Muceres	1	1998	225	180	332	21,1
Hidrorecursos-Exploração de energia Eléctrica	1	1999	554	443	1 255	32,3

O caudal instalado, em caso de uma mini-hídrica tipo fio de água (caudal não regulado), deve corresponder à produção anual média no mínimo de 2.500 horas à plena carga (corresponde ao Factor de carga de 28,8%). O valor médio ronda 3.000 horas. Para determinar caudal mais rentável tem de ser feita simulação investimento/receita. Valor baixo do Factor de carga indica potência instalada (caudal instalado) demasiado elevada para potencial do rio (estudo hidrológico deficiente, excesso de optimismo dos promotores, etc.), projecto de pouca qualidade ou problemas de funcionamento (avarias excessivas do equipamento /qualidade do equipamento?, consequências da execução deficiente do projecto, etc.). Os estudos têm de ser feitos por pessoas experientes e execução do projecto tem de cumprir os requisitos do projecto. Na tabela os aproveitamentos com muito mau desempenho estão a vermelho. O pior desempenho é dos aproveitamentos da empresa Hidrobeira, com Factor de carga de 9,2%, entretanto já falida. Consequência dos erros graves na avaliação da hidrologia, cálculos da produção e na própria concepção dos aproveitamentos, além dos outros erros.

Como evitar perder dinheiro?

Aprender com erros dos outros...

Quando está em causa um investimento numa hidroelétrica, os custos envolvidos são relativamente elevados. É um investimento a longo prazo, de 20 a 30 anos ou mais.

O investimento numa pico-hídrica de 1 kW pode rondar, em média, uns 5.000 a 8.000 €, numa micro-hídrica de 100 kW uns 200.000 a 400.000 €, numa mini-hídrica de 1.000 kW uns 1.500.000 a 2.200.000 € e numa de 10.000 kW uns 12.000.000 a 18.000.000 €. Depende das condições do terreno, do tipo da hídrica, da tecnologia usada, da ligação à rede, etc.

Para não correr riscos desnecessários, é indispensável haver estudos como base de decisão. Primeiro passo é uma Estimativa de Viabilidade (EV), relativamente pouco dispendiosa. A EV é para local do rio como um Certificado Energético para uma casa. Sumariza informações mais importantes. Estima os caudais, calcula as perdas de carga, determina a tecnologia a instalar, simula potências e produção para vários caudais, calcula potência a instalar e produção média anual, estima o investimento e calcula seu retorno.

O passo seguinte, caso EV estiver favorável, é elaboração do Estudo de Viabilidade Técnico-Económica (EVTE). EVTE aprofunda EV e avalia condições e parâmetros técnico-económicos com mais rigor. Instrui o processo de licenciamento de utilização da água.

Caso EVTE for favorável, segue o Projecto, licenciamento e construção do aproveitamento.

Estudo hidrológico vs produção

Produção anual varia bastante. Há anos com muita chuva, outros com pouca. Não basta medir o caudal pontualmente, é necessário analisar dados hidrológicos de muitos anos. Só um estudo hidrológico, nem que seja simplificado, pode determinar, com rigor suficiente, os escoamentos e distribuição dos caudais na bacia ao longo do ano médio.

Para dar ideia de variação da produção anual, a tabela seguinte apresenta registos de produção real de um aproveitamento com potência instalada de 680 kW, projectado para uma produção anual média de 1.924.000 kWh. Média real de 11 anos é 1.890.322 kWh, Factor de carga 31,7%.

mês/ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	média	%/mês
jan	275 639	104 434	165 879	480 251	514 016	66 233	303 863	434 267	236 823	53 996	121 512	250 628	13%
fev	315 988	74 837	341 974	432 063	421 415	75 947	339 834	459 032	306 627	438 030	253 221	314 452	17%
mar	328 405	63 615	138 732	534 212	487 871	61 484	479 640	526 078	250 559	519 545	217 270	327 946	17%
abr	145 129	283 365	97 601	509 670	308 817	70 808	459 537	483 291	152 892	494 400	135 142	285 514	15%
mai	140 972	173 368	54 956	420 282	190 114	127 699	330 841	317 229	126 386	519 379	93 083	226 755	12%
jun	89 045	70 507	16 552	214 485	85 191	27 536	134 601	167 212	46 126	313 832	20 817	107 809	6%
jul	26 909	5 957	700	50 382	18 193	2 093	24 871	73 679	9 744	105 562	1 139	29 021	2%
ago	3 910	113	1 439	12 436	18 099	0	997	37 109	5 342	46 751	2 197	11 672	1%
set	3 099	3 979	270	27 258	30 587	1 931	2 049	87 052	2 776	45 619	8 396	19 365	1%
out	13 605	21 786	27 174	80 413	13 079	45 754	69 017	134 852	28 313	93 320	15 858	49 379	3%
nov	48 275	28 361	100 189	151 746	108 130	103 178	76 603	332 551	65 771	135 972	28 355	107 194	6%
dez	42 718	54 876	292 326	402 949	87 434	168 428	155 898	302 583	77 253	147 435	34 543	160 586	8%
ano	1 433 694	885 198	1 237 792	3 316 147	2 282 946	751 091	2 377 751	3 354 935	1 308 612	2 913 841	931 533	1 890 322	
%/ano méd	76%	47%	65%	175%	121%	40%	126%	177%	69%	154%	49%	100%	
horas/ano	2 108	1 302	1 820	4 877	3 357	1 105	3 497	4 934	1 924	4 285	1 370	2 780	
Factor carga	24,1%	14,9%	20,8%	55,7%	38,3%	12,6%	39,9%	56,3%	22,0%	48,9%	15,6%	31,7%	

Conclusão

Para evitar surpresas desagradáveis não deve haver lugar para amadorismo. Isso tem validade tanto para pico e micro-hídricas como para hídricas maiores. Não é necessário repetir erros dos outros. Um investimento pouco rentável não prejudica só o investidor, tem impacte negativo sobre toda economia.

1 - [Sector da Produção de Energia –](#)

<http://www.netresiduos.com/Handlers/FileHandler.ashx?id=345&menuid=111>

Nota: Os valores da tabela foram recalculados para potência em kW, por isso Factor de carga alterou-se também.