

Parcer apresentado
ao Conselho Director do
Club de Engenharia por
Jose Mattoso Lampais
Correia.

Nomeado relator para
responder a consulta diri-
gida ao Conselho Director
do Club de Engenharia
pelo Sr. Dr. Adolpho
Gordo, que se apresenta
na qualidade de procura-
dor do Sr. Antonio Alva-
res Penteado, industrial
em São Paulo, sendo
de cumprimento ao
dever de expor aos dis-
tinctos collegas os resulta-
dos dos estudos de que
fui incumbido pelo meu
illustre mestre e digno
presidente da nossa Socie-
dade.

É o seguinte o quesito
apresentado pelo Sr. A. A.
Penteado, ao qual o con-
selho director deve res-
ponder

“ Examinados os
dados fornecidos pelo
memorial annexo, sobre

Ex. 1000
 a cachoeira do funil, sita
 no rio Tietê, a cerca de
 30 kilometros da cidade
 de São Paulo, e reconhecido
 ter havido submersas
 parcial da mesma
 cachoeira pela construcção
 da represa do Parnahyba,
 pede-se de ter minar o valor
 da referida cachoeira como
 fonte de energia e calcular
 a depreciação resultante
 da reduccão de ~~pot~~ po-
 tencia hydraulica de corrente
 d'aquella submersas."

Além do memorial
 a que se refere a consulta
 assignada pelos distinctos
 engenheiros Theodoro Sam-
 paio, Victor da Silva Freire
 e Álvaro de Menezes, foi
 igualmente entregue ao
 relator uma contestação
 ao mesmo memorial, tra-
 balho da hora dos illus-
 trados collegas José Antônio
 da Fonseca Rodrigues e
 Estelita Valle.

Parrem tando o relator
 não podendo transcre-
 ver n'estas paginas estes
 documentos, que servirão
 de base a formação de

seu juizo, por serem am-
 bos trabalhos longos e deta-
 lhados, procurarão, no entan-
 to fazer des^{tauto quanto possível,} apporcer, os
 inconvenientes que resultam
 da falta de transcripção,
 citando, sempre que julgar
 necessario, para melhor escla-
 recimento do conselho, os
 hechos do memorial e os
 da contestação que mais
 de perto interessarem
 o estudo do assumpto.

A leitura dos pri-
 meiras paginas do referido
 « memorial annexo ao
 laudo dos peritos entre
 partes de Sutorius Sloores
 Penteado, Autor, e Ré
 The São Paulo Tramway
 Light and Power Com-
 pany Limited », memo-
 rial que « comprehende
 o estudo do regimen
 hydraulico da cachoeira
 do Funil, no rio Tieté,
 a determinação dos modi-
 ficacoes n'ella produzidos
 pela represa, levada a
 pela Ré a jusante,
 o projecto das obras nece-
 ssarias para o aproveitá-

mento da fossa hydraulica, antes da construcção da mesma represa, e o orçamento justifica do d'estas obras» houve as meos espirito a convicção de que a consulta do Sr. A. S. Penhado não era, pela primeira vez submettida a julgamento n'esta coisa,

De facto assim é.

O memorial allude á conclusão de um parecer que o autor d'estes linhas emittiu da tempo e foi publicado em o tomo VIII da "Revista do Club de Engenharia", parecer que, approvado posteriormente pelo Conselho Director, responde a uma serie de perguntas formuladas pela The São Paulo Tramway, Light and Power Company, Limited, que é hoje a Ré na questões entre portos a que se refere o memorial.

Todos estes queritos — o modo porque elles foram apresentados assim

o revelou - visarem um
 unico ponto; a deter-
 minação do valor de
 uma corredeira de si-
 tuação não indicada
 e cujo proprietario era
 desconhecido. Agora,
 pede-se tambem a
 determinação do valor
 de uma corredeira, de
 situação e proprietario
 conhecidos, com a circum-
 stancia, digna de nota,
 de coincidirem, por com-
 pletos, salvo pequenos de-
 talhes de minima im-
 portancia, os dados techni-
 cos relativos a corredeira
 do questionario da Com-
 panhia e a corredeira
 da consulta Pentecado.

A differença unica
 existente, apenas, nos deno-
 minações differentes da-
 dos a queda d'agua
 pelas duas interrogantes:
 para o Sutor, que, natu-
 ralmente quer se fazer inden-
 nisar dos prejuizos causados
 pela submersão parcial de
 uma queda que lhe pertence,
 a differença de nivel d'agua
 observada entre os extremos de

uma propriedade, não pode deixar de caracterisar uma cachoeira; por a Rê, que, naturalmente tambem procura fugir a indeminisacão, a referida differença de nivel caracteriza apenas uma corredeira.

Seria o caso de recorrer aos lexicos e aos claricos para ver a distincção que elles estabelecem entre os dous termos e, só depois de um afanoso trabalho d'este genero ao qual não está habituado o relator do presente parecer, que alias confessa a sua reconhecida incompetencia no assumpto, poderia elle affirmar que os dous termos em questào significam no caso que ora se ventila uma e a mesma coisa.

Não é necessario, porem, trazer para estas paginas um amontado de citações dos Fernão Lopes, dos António Vieira, dos Moraes e tantos outros escriptores que têm sabido escrever certo na lingua de Camões. Para nós, en-

e práticos

que heiros, existe uma queda d'água cujos característicos são os mesmos, quer se considere a primeira consulta quer sejam tomados os dados do segundo interrogatório: Chamala, Remos, indifferente mente, de corredeira ou de cachoeira, em que pese a qualquer das partes que se julgar offendida em seus direitos, pela denominação errada que elevamos á esta queda.

Em conclusões: o caso a estudar não é novo para nós. O autor do presente porceer já sobre elle tem opinião firmada, desde o dia em que, ha cerca de 2 annos passados, apresentou aqui a sua resposta a consulta da The São Paulo Tramway, Light and Power Company Limited; por sua vez, o Conselho Director, votando as conclusões do relator d'aquella resposta, já se manifestou sobre o assumpto.

A estas leis, portanto,
 um historico nesta casa:
 recordal-o nestas paginas,
 antes de cogitar de respon-
 der a pergunta, com a tua
 obriçao do relator.

Presidia os deslinhos
 do «Club de Engenharia o
 novo illustre consocio
 Sr Chrochatt de Sa, quan-
 do tive a honra de ser
 por J. J. nomeado rela-
 tor de parecer que se
 deveria emitir sobre o
 seguinte questionario por.
 Invitado pelo The São Paulo
 Tramway Light and
 Power Comp. Limited.

« A e dono de terrenos
 a margem esquerda de um
 rio, tendo de testada sobre
 o rio mais ou menos 550^m, oo.

A differença de nivel d'agua
 entre o limite superior e o
 inferior da propriedade e,
 em tempo de secca, de 1,11^m.

A jusante da propriedade,
 em uma estencao de

1.700 metros mais ou
 menos, a declividade do
 rio e muito pequena,
 apenas 0,53^m em toda
 esta estencao.

~~Em frente~~ Em frente a proprie-
dade em uma extensão de
cerca 200 ^{metros} mts., existe uma
corredura, sendo a diferença
total de nível nessa extensão
1^{m.} 018.

A largura do rio no começo da
corredura é, aproximadamente,
de 80 ^{metros} mts., e no fim da corredura
160 metros.

A despesa do rio no tempo de
seca é de 27 ^{metros} cubicos por se-
gundo e no tempo das aguas sobe
a 290 metros cubicos por segundos.

Pergunta-se:

- 1.º Qual é o natural effecto da
existencia, logo abaixo da corredura,
de uma extensão de 1.700 ^{metros} mts.
de rio com a declividade ex-
pensas 0, ^m 5-3 no tempo das
aguas.
- 2.º Que meios tem-se de
aproveitar praticamente a
energia hydraulica da
corredura?
- 3.º Sem ~~uma~~ ^{ou} construccao de
uma represa, que forceu pode
ser aproveitada em trabalho
util? Com que tipo de
motor?
- 4.º Com que dispendio, admit-
tindo-se condicoes locais
favoraveis?

* 5.º Construindo-se uma represa de três metros de altura:

a) pode ser ella feita sem lizar-se a margem do rio?

b) que força haveria então disponível, praticamente, para um trabalho contínuo durante todo o anno?

c) Com que tipo de motor?

d) se em vez de trabalhar durante 24 horas, limitar-se o trabalho a ^{cerca de} 12 horas por dia, de maneira a poder gastar um volume d'agua o dobro ^{do} que fornece a despeza ordinaria do rio, qual sera então a carga hydraulica effec. ~~tiva~~ ^{de} sobre as turbinas. Não sera ella variavel? E, neste caso, qual o meio pratico de utilizar essa carga variavel?

6.º Em quanto se pode orçar uma tal installação?

7.º De que maneira se poderá transmittir a força obtida a uma distancia de 24 kilometros?

Qual a porcentagem

~~de força perdida nessa
transmissão?~~

1.º de força perdida nessa
transmissão?

Qual seria a quantidade
de força vendável a
consumidores e por
estês paga levados-se
em conta todos os
perdos de um tal sys-
tema?

8.º No caso de Systema
figurado, em quanto
ficaria um cavallo-hora
de força?

9.º Quanto vale a
correção em questão
em fonte de força?

10.º Desde que anno se
conhece como ^{corrente} força reali-
zada a transmissão de
grandes forças a longas
distancias. Apresentada
a questão em todo a
sua generalidade trata-
rei agora de cada um
dos quesitos separada-
mente.

Transcriptos os
quesitos, justos e igualmente
que por aqui translademos
as respostas que elles merecer-
am, já de parte do Conselho,

ju da parte do relator.
Eil-as.

No 1.º

« No tempo das aguas
observar-se-ha uma
diminuição da declivi-
dade superficial medi-
da na estigam: a
differença de nivel to-
tal, entre os extremos
da corredeira sera,
então, inferior a 1, 11.

Estã conclusães não obtidas em
sua redacçã, e voto do Con-
selho Director, que, concordando
do embargo com o relator,
preferio acciitor uma outra
redacçã, apresentada pelo
nosso illustrado collega Sr.
Ozorio de Almeida.

Diz o substitutivo appro-
vado pelo Conselho:

Pela applicação da
equação do movi-
mento permanente
se reconhece que, no
tempo das aguas:
1.º a declividade
superficial sera
menor do que a
medida na estigam;
2.º a differença de
nivel total entre os

~~extremos da corredeira seria inferior a 1.ª mfl.~~

extremos de corredeira
seria inferior a 1.ª mfl
Ao 2.º punto responde o
relator:

« A energia hydraulica
total de corredeira
pode ser aproveitada,
constituindo uma
barragem em toda
a largura do rio e
empregando as tur-
binas como receptores
hydraulicos.

Ao 3.º

« Sem a construcção
de uma represa, não
havendo divisões de
uma parte da descar-
ga do rio, a maxima
potencia util obtida
nos eixos das rodas
pendentes, que são as
maximas motizes, a
emprego serie de 2
cavallos - vapor; se for
derivada a metade
do volume do rio, po-
tencia ~~x~~ disponivel nos
eixos das rodas de
lado, que são os recep-
tores applicoais, não

excedera de 57 cavallos -
vapor.

No 4.^o quesito

excedera de 57 ca.
ballos - vapor.

No 4.^o quesito: A installa-
ção de Máquinas hydraulicas
a que se refere o
quesito anterior deve
custar cerca de ~~154~~.

154:000 \$ por ano, ou

3:080 \$ por cavallo
util.

No 5.^o Construindo-se

um barragem que

determine um

queda artificial

de 3 metros de al.

tera:

a) a barragem só
poderá ser feita, li-

gando-se os dois
margens do rio;

b) a potencia dis-
ponivel nos eixos das

turbinas deverá ser

de cerca de 864

cavallos;

c) o receptor hydraulic
a empregar a tur-
bina.

d) limitando-se o trabalho a

12 horas por dia, apenas,

a a carga sobre as turbinas é variavel e só poderá ser aproveitada praticamente pela construção de um reservatório compensador.

No 6.º A instalação Hydraulica a que se refere o parágrafo anterior, pode ser executada em 523.000, incluindo neste preço o custo das turbinas e de todos os acessórios.

No 7.º A potencia de 864 cavallos-vapor pode ser transmitida a 24 kilometros de distancia, por meio de correntes electricas alternativas triphasicas, perdendo-se na transmissao cerca de 0.474 de potencia absoluta de 1.080 cavallos.

Será de 568 cavallos aproximadamente, a quantidade de potencia que pode ser vendida a consumidores.

No 8.º No caso do sys.

tema acima figura-

do, o custo de cavallo-

pora e de cerca de

116.4.

No 9.º A corredeira em

questas não pode

como fonte de potên-

cia, ter um valor su-

perior a cerca de

\$6.000.000.

No 10.º A transmissão

de grande potências

a longas distâncias só

foi realizada pratica-

mente por Hippolyte

Foucault em 1881.

Sua lyseus agora as

conclusões aqui votados e

acima transcriptos e as

suas proposições apresentadas

no memorial.

Em o longo questio-

nyrio da The São Paulo

Tramway, Light and

Power Company, Limited,

e seu autor procurando

apresentar os elementos pre-

cisos ao estudo da questão

- avaliação de uma queda

d'agua - diz que a

diferença de nível entre

os extremos da corredeira

é de 1^o 11 no tempo
de secco 77

Não era possível nem
tão pouco justificavel, con-
siderar-se esta differença
de nivel, medida na es-
tiagem, como elemento que
se deve levar em conta
na determinação da po-
tência da queda d'agua.

Demonstrei no parecer
que apresentei aos meus
collegas, que (conclusão do
S.^o querit) « no tempo
das aguas observar-se ha
uma diminuição da decli-
vidade superficial medi-
da na estiagem. »

Assim sendo a
differença de nivel no
tempo das aguas, inferior
a 1. 11, deveria ser o
factor representativo da
altura da queda H, na
formula $T = PH$ do ta-
balho absoluto de um
motor hydraulico.

Qual era, porém, essa
differença de nivel existente
no tempo das aguas?

Nada adiátorio e
esse respeito a expozição
que precede o questionario

submettido a nossa
consideração.

Era, porém, necessário
fixal-a. Diante da não
possibilidade de se proce-
der a uma rigorosa deter-
minação, a qual se opunha
a insuficiência dos ele-
mentos fornecidos a esta-
do, procurou o relator
estimal-a, porque si a ^{estimo}
poderia elle dar resposta
cabul ao 3.º quesito.

Diz, então, o relator:

« Si os dados do
problema permitis-
sem a determinação
rigorosa da lei de
variação da declivi-
dade em função da
descarga, poderíamos
estabelecer os diversos
valores da differen-
ça de nível total
para os intervallos
comprehendidos entre
os dois limites fixa-
dos a descarga, (27
metros cúbicos no
seco e 290 metros
cúbicos nos cheias)»
(pg 22, Tom. VIII,
Revista do Club de

~~Engenharia~~ Engenharia.)
e logo adiante:

« Como esses dados,
forem nas formas
fornecidos, avalia-
mos o trabalho abso-
luto $\frac{1}{2} M$, considerando
de a descarga de
 $2\frac{1}{2}$ metros cúbicos e
uma differença de
nível aproximada
de 6.^{mo}, medida que
pensamos, será obser-
vada durante todo
o anno »

Em resumo, ficam
estabelecidos de modo
claro no parecer que a-
presentei, que a differen-
ça de nível total entre
os extremos da corre-
deira varia entre 1.11,
na epocha da secca,
e 6.^{mo}, nas cheias, con-
vinco notív-o que tam-
bem ficam ditos de
modo a não deixar
dúvidas — que este últi-
mo numero não pareça
de uma estimativa.

Agora diz o memorial,
referindo-se á
mesma corredeira,

podemos
 « podemos dizer, sem
 grande erro que antes
 da construção do
 Poruayba o mínimo
 normal da queda era
 de 0.^m88, e o máximo
 normal da queda era
 de 1.^m11 »

Apesar de 8 centímetros
 erro, portanto em sua esti-
 mativa, o relatório do parecer
 anterior.

Não é esta, porém,
 a conclusão a que desejo
 chegar: a ella fui levado por
 um sentimento instinto
 de satisfação, que, infeliz-
 mente, não me foi possi-
 vel coibir que se mani-
 festasse.

Quero apenas, chamar
 a attenção dos collegas, que
 são meus juizes, para estes
 dois pontos importantes:

1.^o Demons~~tramos~~ que a
 differença de nível divi-
 uina a medida que a
 descarga do rio cresce.

2.^o Os autores do
 memorial concordam com
 a primeira conclusão do
 meu parecer quando dizem

que \ll antes da construção
 em da represa do Perney,
 ha o minimo normal da
 queda era de 0.^m88; e
 o maximo normal da
 queda era de 1.^m117.

De facto: se 1.^m11 é;
 segundo a committida ouem
 transcripta, a altura de
 queda em estigem, a
 differença de nivel de 0.^m88
 só poderia ter sido observada
 pelos autores do memorial
 na epocha das aguas.

Pois bem, Sr.^{rs} Mem-
 bros do Conselho Director,
 apesar de fixar o memorial
 por a differença de ni-
 vel, o mesmo limite in-
 ferior que por mim foi
 estimado, digam os seus
 autores:

\ll A queda disponivel
 da Cachoeira augmenta
 a medida que o nivel
 das aguas do Picté,
 vai subindo, con-
 cluem em completo desacor-
 do com o que tem sido esta-
 belecido!

E que de que modos chegeram
 os autores do memorial a re-
 sultante conclusa?

Quaes os nervos, quae
 as leis de Hydraulica que
 se serviriam para affir-
 mar em a proposicão?

Vejammos:

Certo de que « em
 assumptos facti de este natu-
 rezu factam as presumpçoes
 de mais plausiveis », os
 peritos que subcrevem o
 memorial, « embora crede-
 rem de muito o prozo
 mereado, auderam avia-
 dos em buscarem as suas
 conclusoes sobre os factos,
 exclusivamente », e estas,
 como « ha phenomenos de
 Hydraulica que, se nos con-
 firmam as precisas theo-
 ricas, estas, em tetanto, de
 inteiro accordo com a
 observacão », recoreram
 elles para chegarem a con-
 clusão acima, a observa-
 ção no local, e « compo-
 ração de numeros lidos em
 27 de Maio de 1902, em
 18 de Março de 1903, e em
 31 de Setembro de 1902. »

Realmente, auderam
 ser avisados os illustrados
 collegas: a observacão, e
 estudos no local são os me-

Novos processos de melho-
rar questões d'esta na-
tureza.

Pod' foram por em
bem avisados quanto aos
dias de 27 de Maio de
1902, 18 de Março de 1903
e 31 de Dezembro de 1902,
que esse Bureau p'ra proce-
der as observações necessa-
rias ao seu estudo.

A 27 de Maio de 1902,
a mais antiga das datis
cittades, já estava construí-
da a jusante do corre-
dizo, a barragem do
Pernayba, lesantada pela
The São Paulo Tramway,
Light and Power, ^{Company} Limi-
ted e todos sabem que esse
barragem modifique sem-
pre e sempre o regimen do
curso d'agua onde elle
foi levantada.

Para nos termos que
se não pod' fazer obra com
essa a conclusão de memo-
rial, devemos ter em os: 1.^o
que os observações proce-
didos pelos peritos e que
serviram de base á lei por
elles instituida proem ex-
clusivamente da existencia

da barragem do Parnayba;
 2.^o que os autores do memorial
 não demonstraram erro
 na justificação que o
 autor do parecer apresentou
 para responder ao 1.^o ques-
 to da Companhia, limitan-
 do-se apenas os peritos a
 dizerem que « as previsões
 da Theoria nem sempre
 são confirmadas pela pra-
 tica em phenomenos de
 ordem Hydraulica »; 3.^o que
 os factos de observação, nos
 proprios rios Tieté, em ou-
 tros pontos em que se mani-
 festam os effectos pertur-
 badores de uma barragem,
 indicam, de um modo
 absoluto, que não poderia
 ser outra a resposta ao
 1.^o ^{referido} quesito.

Dizem os illustados
 collegas, que subscrevem o
 memorial:

« A queda disponível
 da cachoeira augmenta
 a medida que o nivel
 das aguas do Tieté vai
 subindo.

E o que mostra a compa-
 ração dos seguintes me-

meros lidos nas epochas
indicadas:

Dias Altura d'agua
na Ponte-Grande

| Dias | Altura d'agua na Ponte-Grande | Altura d'agua no vertedor em Pornayen | Differen- ças de ni- vel |
|-----------|----------------------------------|---|--------------------------------|
| 27-5-902 | 718.360 | 0.240 | 0.344 |
| 31-12-902 | 719.680 | 0.690 | 0.427 |
| 18-3-903 | 718.850 | 0.400 | 0.388 |

A transcripção do
texto acima foi propri-
tamente feita para estas
páginas: elle devia coincidir
se que conforme dissemos
acima nos epochas das
observações, existia já um
currujo perturbador,
constituido pela Compañia:
— As differenças de ni-
vel entre os extremos da
pedra d'agua verifican-
se no quadro acima
foram determinados em
função de ~~exp~~ ~~es~~
de lamina lixada
sobre a soleira do
vertedor, em Pornay-
en.

Existindo a barra-
gem, levará pela
Reia jureante da
caixa acima, quando a

descarga do Tietê come-
 çar a augmentar, o
 nível d'agua da mon-
 tanha exerceri' lioremte,
 emquanto que o nivel da
 jurante deoer-se lan-
 çar muito menos rapida-
 mente, e por isso, «
 Claro está que a diffe-
 rença dos dois niveis
 irá crescendo com
 a subida das aguas
 do Tietê » como muito
 bem dizem os illustra-
 dos Sr. Maliba Valle
 e Fonseca Rodrigues.

Exemplifiquemos o facto.

Para isto, consideremos
 duas instantes em que as
 descargas sejam, respectiva-
 mente, Q e $Q + Q_1$.

No primeiro instante
 correspondes em uma
 secção transversal feita
 no rio immediatamente
 a montante da barra,
 que em uma certa largu-
 ra media L e em uma
 profundidade h para
 a linha d'agua as
 pressões que em uma
 secção transversal feita
 a montante da primeira

a largura media seri-
de H_1 e a profundida-
de de h_1 ; no segundo
instante, havendo furoes-
samente orificações nos
Arros dos duas seccoes
transversaes, os seus ele-
mentos terao valores diver-
sos, l' e h' para a primei-
ra e l_1 e h_1 para a
segunda

Seon ta, porem,
que de terminando a
barragem a formaci-
de uma represa, vemos
su rebajo que se propa-
ga por o lado de mon-
tante, com profundida-
des decrescentes, e que
espraia-se por muito
maior area (salvo especia-
lissimos casos de espe-
cialissimas conformações
de leitos de rio) logo
a montante da berra-
gem do que ^{nos} terrenos
collocados mais acimo,
em virtude desse
facto, por dois trechos
de rio cujas declivi-
dades sejam pouco
differentes como se
verifica no presente

caso —, quando a descarga passa de Q a $Q + Q_1$, a differença entre l' e l é muito maior do que entre l , e l_1 , e, consequentemente, a differença entre h' e h será muito menor do que entre h_1 e h_1' .

Logo — e aqui cabe sem duvida alguma, a conclusão — si as profundidades d'agua em virtude de existência da borragem, crecem menos rapidamente nas proximidades d'esta obra do que nas resacas e marés afastados, a medida que a descarga augmenta, deve augmentar igualmente a differença de nível entre as duas secções consideradas.

Este facto só não seria verificado si houvesse grandes differenças nos valores de U , velocidade, em os dois trechos.

Na alguma lei de Hydraulica, algum facto de observação, que mostre ser ainda o mesmo phe-

nomens quando se volta
a baragem?

Não, todos indícios
que o phenomeno seria
inverso. Já demonstra-
mos — que para o caso
em questão, facto contrario
deveria ser observado desde
que a accção perturbadora
seja retirada da barra-
gem.

É inutil repetir aqui
a longa e fastidiosa
demonstração.

Terminamos a referi-
da demonstração citando
as seguintes palavras de
um pratico que é um
peste:

«... o volume Q_1
de uma queda varia
constantemente no
decorrer de um anno
e, ao mesmo tempo que
o volume, varia a
altura disponível H ,
não na egual inversão,
mas em seu todo inverso
do volume, isto é pas-
sando o volume Q_1 a Q_2
 $Q_2 > Q_1$, a altura passa egual-
mente de um valor H
a um valor $H' < H$ sendo

Habitualmente

Habitualmente maior
que $f \& H$ o products
 $f \& H'$ (Callon, pg.
149 vol I curso de
mashinas).

As observacoes dos autores
do memorial está estas:
não são, porém, verdadeiras
as conclusões que d'ellos
pretenderam deduzir.

A lei que instituiu
si i verdadeira em virtu-
de da existencia da borra-
gem; retirada está, e
pensamos a observar seria
totalmente contrario, isto:

« a declividade da
superficie livre dos
aguas seria inferior a
quella que foi observada
durante a estiagem »

(pg 19, Tomo VIII Revista
do Club de Engenharia)

É o que demonstramos

que os observadores não
interpretaram de modo
satisfactorio os elementos
que obtiveram com
grande trabalho e esforço,
e o recio com que lançam
o campo a proposição,
procurando explicar
o desacordo manifesto

em que ella se acha
 com a theoria, que está
 com testoram, por uma
 outra proposição, não
 menos usada: « Pa-
 phenomenos de Hydran-
 tica que está confir-
 maram as previsões
 theoricas. »

Uma de duas: ou
 as observações são mal
 interpretadas, ou a
 theoria não é verdadeira.

No caso, a theoria
 é verdadeira até que
 se apresente uma de-
 monstração em con-
 trario.

Presentaríamos
 os autores do memo-
 rial?

Não.

Analysemos os tra-
 ballos dos illustados
 collegas

Podem degerem a con-
 clusão acima citada de
 dizem elles:

« A elevação trau-
 versal do leito do
 rio, actual, portanto

~~Como era~~

como uma muralha que represa as águas a montante. --- porque, como fica mostrado (referente-se aos « números lidos nos observações ») a queda accentua-se com a elevação das águas do rio.

Devia ser o contrário e me queriam dizer os distintos engenheiros: a queda accentua-se com a elevação das águas do rio, pois que a elevação transversal do leito, actuando como uma muralha represa as águas a montante.

A queda accentua-se, porque há uma elevação do rio que represa ^{as águas} a montante, como si essa elevação fosse uma barragem, uma muralha dizem os autores do memorial.

É a pura verdade, mas onde existia uma

elevação transversal do
leito do rio?

Para explicitarem
o phenomeno que não
confirma as previsões
theoricas, os peritos crea-
ram uma elevação
do leito do rio cuja
existencia não é
assignalada nem no
projecto nem, tam-
poco no proprio
memorial.

O melhor ar-
gumento que posso
para distinguir a affir-
mativa do memo-
rial, é este: creada
a elevação transversal
do leito do rio, dizem
os peritos que, actuando
do mesmo modo como
uma muralha, um
barragem, etc. o pheno-
meno só poderia ser
o que elles observaram.

Mas si não existisse
uma muralha, nem, tam-
poco, elevação verti-
cal do leito do rio?

Estaria por terra
os raciocinios dos distinc-
tos collegas.

É este realmente o distin-
guo a logica de que se res-
servam, pois antes dos
trabalhos administrativos da
The St. Paulo Tramway
Light and Power
Company Limited, não
existiu muralha e jussan-
te da eschacaria, nem
devia haver vertical
de leito do rio.

Respondo assim com
os proprios argumentos que
foram apresentados no
memorial:

Continuemos a analyse
do trabalho.

Dizem mais os peritos:

« A tendencia a produccão,
ou a propria produccão,
de um resalto de eleva-
ção, a que allude o
Dr. Sampaio Correia no
seu parecer, não é causa
de diminuicão de altura
de queda durante o tem-
po das enchentes e depois
da construcção de represa
de Pornay (ver)»

Reclamo mais uma vez
a attencão do Conselho Director
para as palavras que terminam
a oracão: Depois da construcção

da represa de Pornayba.

Quando apresentei o meu parecer, não se fallava em represa de Pornayba.

Acrescento porém o memorial:

« Por razões de razão, esse resalto não deveria manifestar-se antes da existência da represa, facto que, como outros phenomenos, de hydraulica, se não confirmam as premissas da theoria estab. entretanto, de inteiro accordo com a observação »

Porque não se deveria manifestar o resalto pezando?

Responde logo em seguida o memorial, transcrevendo um trecho de Flamand:

« Phenomeno do resalto diz Bazin, é muito raro nos casos d'agua natural ».

O que prova isto?

Nada absolutamente nada.

O proprio autor do parecer impugnado tinha já citado esta opinião do eminente Bazin sobre o

phenomeno do resalto, mais
ainda elle dissera:

Se se realisasse o
monumento liquido
em um canal rectan-
gular, aquelle pheno-
meno poderia ser obser-
vado com toda a mi-
tidy; como prova,
no caso em discussaõ,
a agua se escoa em
um leito curvado
pela natureza, leito
que esta longe de a-
presentar a regularidade
de imposta pelo
theorema, circumstân-
cias diversas, de que
naõ cogitaremos
viraõ talaz influir
sobre o esvaziamento,
modificando, ou
mesmo evitando,
a produccaõ do phe-
nomeno pelo mesmo
com e' midy reve-
lada nos canais
rectangulares.

De facto, Bazin, em
~~de~~ suas memoraveis
recherches experimen-
tales sur l'écoulement
de l'eau dans les

Seria nuzjem
 Ocasão de concertos, fiz
 sentir que o resalto é muito
 to poro nos cursos d'equi-
 naturaes, e tambem ~~Flamant~~
 Flamant observa que, por
 valores de

11^o l

9^o
 muito poucas differentes
 de unidade o resalto
 é muito alongado e
 apresenta o aspecto de
 um simples contra-
 electrico coberto de
 ondulações.

Em qualquer caso,
 porém, existe sempre
 a tendência a produ-
 ção do phenomeno do
 resalto, quer se trate
 de hypoteses consi-
 deradas no estabelecimento
 da theoria, quer se cuide
 dos casos praticos ana-
 logos aquelles de que
 tratamos.

Existe sempre tenden-
 cia á produccão de um
 resalto, disse eu, não affir-
 mei, porém, que esse phe-
 nomeno manifestar-se-hia
 fatalmente.

Seria valiosissima
 a argumentação dos outros

do memorial, com testân-
do a existência do resalto,
se d'esse resalto em
tudo concluido a res-
posta ao primeiro ques-
to; logo d'isto, porém,
fui eu o primeiro a
dizer que, muito pro-
velmente o resalto não
se produziria naquella
época do rio.

Dividando de
produção do resalto,
não fiz caso d'elle para
demonstrar que a diffe-
rença de nível das
águas não poderia
deveria decaer a medi-
da que augmenta a
descarga do rio.

A que vou pôr
a contestação da exis-
tência do resalto? Não
é novidade porque já
eu duvidava dessa
existência, não adian-
ta como contestar
a resposta que dei ao
primeiro quesito por
não se basear esta res-
posta na produção de
um tal phenomeno que
Bidone foi o primeiro a
observar.

É nada mais diz o
memorial acerca do Phenom.
meno

Demons'tramos agora
o terceiro item, isto é,
que os factos e observa-
ções no proprio rio Tietê,
em outros pontos em que
não se manifesta a
acção perturbadora de
um borramento, justi-
ficam a conclusão do
proceder a lei geral a
que se refere Collon.

« Na cachoeira de
Cruze Verde abutida
da Ponte Grande
as observações regis-
tradas foram as
seguintes:

| Dias | Altura d'agua na Ponte Grande | Queda na cachoeira. |
|---------|----------------------------------|------------------------|
| 16-2-91 | 720.470 | 0,14 |
| 26-8-93 | 719.620 | 0,18 |
| 22-5-94 | 718.560 | 0,38 |
| 8-11-93 | 718.330 | 0,45 |

A simples inspec-
ção dos números acima
inscriptos demons'tra a
verdade da proposição
que gozamos.
Passemos agora a

fixação do valor de cada um
 no rio Fumil; cite no
 rio Tieté, como fonte de
 energia e a despesa
 n'ella produzida pelo
 submersea parcial causa-
 da pela construcção e
 junção de represa do
 Porrayba.

Considerando:

que segundo estabelece
 o memorial a enchei-
 ra do Fumil, no rio
 Tieté apresentava antes
 da construcção da represa
 do Porrayba uma di-
 fferença de nível total
 entre seus extremos varia-
 vel de 0. m 88 a 1. m 11,
 conforme a descarga
 do curso d'agua;

que, ainda segundo
 o referido memorial,
 o volume d'agua da
 Cachoeira, que se eleva
 em tempos de grandes
 enchentes a 380 metros
 cubicos por segundo,
 conserva-se durante to-
 do o tempo das aguas
 baixas, igual ou pouco
 inferior a 20 metros cubicos
 por segundo;

que conforme consta de
 um orçamento apresentado
 do no memorial, se pede
 d'agua, objecto de presente
 consulta, dista de 25 kilo-
 metros da Capital de
 São Paulo;

e mais

que os autores do me-
 morial admittem a
 possibilidade de crea-
 ção de uma queda ar-
 tificial de 3 metros
 de altura, pela construc-
 ção de uma barragem,
 em toda a largura
 do rio, por isso que é
 possível fixar a cota
 do vertedor em 713.^{mm}00

« Sem prejudicar os
 trabalhos de rectificação
 do Tieté, empreter di-
 dos pelo Estado, para
 trazer a Capital de
 São Paulo. »;

e, sendo assim,
 que a determinação da
 potencia da evocação
 — elemento indispensa-
 vel à fixação de seu
 valor como fonte de
 energia — deve ser
 feita em função da

altura de queda ar-
 tificial e não da míni-
 ma altura de queda
 observada, por ser sempre
 possível ocorrer os danos
 causados a' montân-te
 de represa pela vibra-
 ção dos terrenos ri-
 beirinhos, por a Hypos-
 tase de máxima al-
 tura e de máxima
 propagação dos rumos
 permiittidos pelas cir-
 cunstâncias locais, e
 levar a quantia, assim
 determinada, a conta
 do capital a empre-
 gar nos obras de cap-
 tação e aproveitam-
 ento no queda
 d'agua de modo a
 obter-se com precisão,
 o custo do cavallo ani-
 mal e, consequentemen-
 te, a se chegar, assim
 a verificacião da superio-
 ridade ou de inferiori-
 dade de fonte de ener-
 gia Hydraulica sobre
 qualquer outra fonte de
 energia existente no mes-
 mo local;

e ainda

que a avaliação
 do custo do cavallo ani-
 mal, fornecido pelo
 Cachoeira do Funicul,
 na hypothesis de criação
 da queda artificial
 de 3 metros de altura,
 demonstra que, sem
 dúvida alguma, esse
 fonte de energia a-
 presentu, sob o ponto
 de vista industrial,
 muito melhor somma
 de vantagens do
 que qualquer outra,
 conforme se
 evidencia da nota a,
 abaixo transcripta;
 e consequente-
 mente,

que a custo
 do Funicul tem um
 valor industrial suscep-
 tível de determinação;
 e Considerando, além
 disso,

que o Conselho
 Director do Club de
 Engenharia, já mani-
 festou a sua opinião,
 no cerca de dois
 annos passados, Tomo VIII
 IV serie da Revista do

Club de Engenharia, sobre o valor de uma corredeira por apresentarem as mesmas condições técnicas que a do Fiumil, salvo em alguns pontos ~~com~~ de minima importância, cuja influencia sobre a avaliação pode ser, sem erro sensível supposta nula;

que no caso já estudado pelo Conselho Director, tractava-se de uma queda d'água, cuja differença de nível, variavel de 0.^m80 - dados obtidos por uma estimativa - e 1.^m11, não foi considerada como elemento básico a determinação do valor da corredeira, pois tambem ali se admittio, que era possível construir uma barragem em toda a largura do rio, de modo a crear-se uma queda artificial de 3.^m00 de altura, tendo sido esta a hypothese admittida para a determinação do habalho absoluto da queda e, consequentemente do valor da corredeira;

e, principalmente,

que a differença de 4.^m00 cubicos constantes dos dados relativos a descarga minima do Tietê - 23.^m00 cubicos, segundo o memorial e 27.^m00 cubicos, segundo o questionario da The São Paulo

Tramway, Light and Power Com-
 pany Limited — em nada
 influencia sobre o preço do custo do en-
 cunho-hora, de terminados no parecer
 já citado, pois que si, por um lado,
 se verifica uma diminuição da des-
 carga e uma consequente redução
 no numero de cavallos disponi-
 veis, por outro lado melhoraram
 as condições do cambio, que,
 de $11\frac{3}{4}$, passou a ser, na epocha
 actual de $12\frac{1}{32}$, dando lugar
 a um menor custo de installação
 Hydraulica;
 e ainda.

que a avaliação da carvãoira
 a que se refere o questionario da
 The São Paulo Tramway, Light and
 Power Company Limited foi effectua-
 da admittendo-se a hypothese de
 estar a referida carvãoira a uma dis-
 tancia de 24 kilometros de uma
 cidade importante, a qual se poderia
 transmitir, na esperanca de ser toda
 elle vendida a industriaes, a po-
 siveis de poder d'igual hypothese
 ainda verificada relativamente a
 carvãoira do Fumil que, segundo
 o memorial, dista de cerca de
 25 kilometros da Capital de São
 Paulo, que é, incunctes tractamente,
 um importante centro de consumo;
 e, por todas estas razões,
 que é licito e natural acci-
 der por a carvãoira do Fumil, o
 mesmo valor já attribuido

pelo Conselho Director a' Correio-
ra a ju se refer o quesito n.º 1
de The São Paulo ^{Tramway} Light and Power
Company Limited, he tempo
respondido;

Concluimos:

que a cachoeira do Funil
situa no rio Tietê, tem como
fonte de energia um valor de cerca
de 86:000 \$ 000.

Quanto a depreciação resultante
da submersão parcial produzida na ca-
choeira do Funil pela construcção, a ju-
sante, de barragem do Poruayba,
Considerando

que, segundo o memorial, « a sub-
mersão produzida é igual ou inferior a seis
decimas partes das usadas alturas de 0.88
e de 1.^m11 »

que essa reduccão das differenças de
nivel, observadas antes da construcção da re-
presa do Poruayba, impede a construcção da bar-
ragem projectada e creadora da queda artificial
de 3.^m00 de altura, por isso que a crista do oeste
dessa barragem não pode ter cota superior a
713.^m00, sob pena de perturbar os trabalhos de rectifi-
cação do Tietê, emprendidos pelo Estado
para saucar a Capital de São Paulo conforme
diz o memorial;

e, por outro lado,

que, construída a barragem até a cota final
de 713.^m00 na cachoeira do Funil, impedindo ella
a propagação, para o lado de montante, dos remous

decorrente da represa do Parnayba,
o nível d'água, a jusante dessa barragem
será mais elevada do que a que se ob-
servaria antes de existir a accão
perturbadora da represa do Parnayba;

e, portanto,
que a altura da queda artificial
que pode ser creada não será superior
a 2.^o00;

e, consequentemente,
que, verificada essa reduccião de
altura da queda artificial, a cachoi-
ra do Fumil, não mais tem um
valor industrial, conforme se
demonstra na nota B;

Concluimos:

que a depreciacão cau-
sada na cachoeira do Fumil
pela sua submersão parcial
decorrente da construcção da
barragem do Parnayba, é de
cerca de seu valor total, antes
da construcção da referida
represa, isto é, de cerca de
86:000 \$000

Em 16 de Janeiro de 1904

Assinado:
José Mattoso Sampaio
Correia

Relator.

Nota R.

O memorial diz que pode ser creada uma queda artificial de 3.^m de altura « sem prejudicar os trabalhos de rectificação do Tietê supprehendidos pelo Estado para sanar a Capital » e, de accordo com tal modo de pensar, apremuntam os seus auctores o orçamento das obras.

O questionario da The São Paulo Tramway, Light and Power Company Limited, admite tambem a queda artificial de 3.^m e, por esse hypothese já procedi a avaliação da capacidade.

A descarga do rio Tietê, diz o memorial, varia de 23.^m00 cubicos — a 380.^m00 cubicos; segundo o questionario da The São Paulo Tramway Light and Power Company Limited, ella oscilla entre 27 e 29.^m00 cubicos.

A distancia a que se adde a queda d'agua da cidade de São Paulo é de 24 kilometros, segundo o questionario, e de 25 kilometros, segundo o memorial.

Como se deprehende facilmente da rapida e

simples inspeccão dos dados
acima apresentados, mas as
grandes diferenças entre os
cálculos técnicos e indus-
triaes da corrente a que
se refere a Companhia e
da corrente de que trata
o memorial.

É lícito portanto
aceitarmos o projecto e o
orçamento das obras a construir
que já foram julgados pelo
Club de Engenharia; estamos
convencidos de que, assim
procedendo, não cometeremos
erro capaz de censura.

É não valerá mesmo a
arguição, que a nós poder-se-á
apresentar, de ter havido uma dimini-
ção de 4.^m os cubicos nos dados que
dizem respeito à descarga do rio, se
por um lado houve diminição nos
dados relativos à descarga mínima
do rio que de 27.^m (cubicos) passou
a 22.^m cubicos segundo o memorial
e que condejar-nos-hia os empregos
de machinas hydraulicas de menor
potencia por outro lado o cambio de
12⁵/₁₆ que regulava o mercado por occasiaes
do primeiros orçamentos baixou a 11³/₄
aproximadamente. Ha desta
forma uma compensação que justifica
o nosso proceder.

Assim sendo recorremos
ao Tom VIII da revista do Club
de Engenharia e d'elle transcrevemos
as seguintes paginas que justificam
o orçamento. proveniente dos hydro-
electricos a executar na cachoeira do
Funil

Nas pag. 26, 27, 28
e 29 respondendo ao 5.º ponto do
questionario da The São Paulo Tram-
way Light and Power Company
Limited, dissemos:

« A resposta precisa a um ques-
tão assim formulada exigiria o
conhecimento completo de todas
as condições locais, pois que
influem bastante no orçamento
a fazer a configuração topo-
graphica e a natureza do
terreno onde a barragem
deve ser construida, espe-
cificando estas que são
essenciaes e que não fo-
ram fornecidas ao rela-
tor do presente parecer.
Nem ditos nada sabemos quanto
às difficuldades que por ventura
possam existir em se obter os mate-
riaes necessarios e construcção da
barragem no local onde elle deve
ser construida e tudo ignora-
mos quanto ao estado do mercado
do local não só acerca do preço

deixar d'aquelles materies como tambem acerca do custo da machinas hydraulicas e dos dispositivos accessorios a em prezo de installaçã projectada.

O orçamento desta installaçã, portanto, só poder ser feito de um modo aproximativo, por comparaçã com orçamentos verificados em obras analogas.

O prezo ou custo das installaçoes hydraulicas destinadas ao aproveitamento de quedos d'agua, varia entre limites muito afastados conforme a magnitude e as condicoes technicas das obras a construir, ainda nemmo que sejam constantes as condicoes de capacidade profissional ou financeira dos seus directores e o regimen economico e sanitario da localidade onde vai ser executada a installaçã.

Para as grandes quedos, se' memo nas obras de captaçã e construçã, em prezo de installaçoes em se predomina o factor volume (como e do caso figurado), estas obras attingem a prezos extraordinarios.

Paulo Janet, do estudo que a esse respeito procedeu, chegou a estabelecer a media de 170 francos por cavallo-hora de força para as installaçoes hydraulicas nas grandes

para quedos, as passas que adoptou a me-
dia de 7-50 francos nos euros de
pequenas quedos.

O illustado membro do Conselho
Director do Club de Engenharia,
Sr Henrique Morize, em
uma brilhante percursa emitti-
do sobre a concessão William
Reid e Comp., orou em
250 contos francos por coatto
vapor effectivo, obtido os eios dos
receptores, a installaçã hydro-
lica que, no Ribeira dos
Lages, dessem construir aquelles
concessionarios do serviço de
distribuição de energia electri-
ca a Capital Federal.

A installaçã de
Chèvres, sobre o Rhodano, onde
a queda variava de 4.50 a
8.50, attingio a cerca de
314 francos por coatto util
disponivel e a 267 por coatto
util, montou a installaçã
de Bern no Rio Sar,
mas sendo ali a queda su-
perior a 4.00 de altura.
Era a barragem capaz de deter-
minar uma queda de 3.00
construida na parte superior
da corrente, onde ella tem
uma largura de 80.00, seije
quando se adopta o perfil de

Prant Prantz, cerca de
 1300^{mc},00 (cúbicos) de alvenaria
 incluindo neste muro
 o que é consumido nas
 fundações.

Localizando em 120 furos
 o custo do metro cúbico
 de alvenaria assentada
 no lugar e, portanto, con-
 siderando-se n'ella o custo dos
 sacos de cimento, e construção
 de borragem exigiria uma
 despesa de

$$1300 \times 120 \text{ furos} = 156.000 \text{ furos.}$$

Circo, no estado do ponto
 anterior, que, empregando
 as turbinas, a potencia
 disponível não será superior
 a 864 cavallos; como, em
 uma installação deste
 genero, não se pod' empor
 uma unica turbina fun-
 cionando, e que infortunio
 no caso de um desarranjo
 facil de se dar, um suppreto
 completo de todo o trabalho,
 admitiremos que sejam
 empregados duas turbinas
 Mac Cormick de 450 cava-
 llos uteis.

Estas machinas serão
 as duas, no posto do Rio
 de Janeiro, livres de impostos

de 10.000 dollos

de importação cerca de 10.000 dollos, ou ao cambio actual de $12\frac{5}{16}$ din lird por mil reis, cerca de 280:000\$000

O preço de um tubaer eleva-se por tanto

| | |
|---------------------|--------------|
| Custo de repare... | 156:000\$000 |
| Custo dos tubaer... | 280:000\$000 |
| | <hr/> |
| | 436:000\$000 |

Adicionando a este oremto mais 20% ou

87:200\$000\$ para a cons-

trução do edificio da casa dos machinos, aqumto transporte ao local e assenta-mento dos accionamentos ad-ductores e demais accessorios, transporte e assentamento dos tubaer, deparamos a pice em 523:200\$000

custo total da installaçã hydraulica a que se refere o quesito, ou ao cam-

bio actual, cerca de 760\$000\$60 francos por cavallo util, superior ao machino dos dados fornece-rido por Pauls Janet.

Ora, sendo muito in-ferior os condicoes econo-micos do nosso paiz no momento actual, relativo-

mente es em predominancia

na Europa por occasiões de serem executadas as installações de Chéves e de Berne, acima referidos, não nos julgamos muito afastados da verdade \times considerando \times preços superior as máximas dos dados de Paulo Galet.

Convenem notar que precedemos á determinação do preço das turbinas conforme se elles se acham ligados directamente aos eixos e eixos geradores, pois acaun devem ser executados, todos as boas installações produzidas de energia electrica, que, com forma se será adiante, é a que se capita para utilizar os 864 cavalllos disponíveis.

Escolhemos Turbinas Mac. Cornik, porque elles apresentam bons rendimentos e são de uso já saucedido de pela pratica em installações analogas, mas muito diminutos, alterações soffrerem o occorremto supra, quando se suppozem.

58.

~~uma~~ uma outra ~~uma~~
 Turbina qualquer.

Penso que
 outra coisa deve ser acciada
 ao preço de 523:200\$000 em
 que foi orçada a installaçã
 Hydraulica: é a que diz res-
 peito a acquirição dos terre-
 nos inundados a montante,
 em virtude de construcçã
 de barragem.

O memorial calcula
 em cerca de 400 alqueires a
 área de terrenos que será inun-
 dada e e attribue. Nos
 o valor de 150:000\$000, a
 contestação ao memorial,
 porém, diz que não excede
 de 45 alqueires a área inun-
 dada e orça em 43:500\$000
 o valor destes terrenos, o que cor-
 responde ao preço médio
 de cerca de 300\$000 por
 alqueire.

Penso que de accordo com os au-
 tores de contestação do memorial;
 a área a inundar não devei-
 ser superior a 45 alqueires.

É tão clara a exposição
 feita pelos illustrados autores da
 contestação, tão bem está ali
 exposta a questão que me-
 mos para justificar-nos o nosso

proceder - ni dicaríamos de
 haucard - a por estas paginas.

O Memorial diz:

« Com a constituição da represa
 ficam inundados os terrenos
 vizinhos ao rio, em uma
 extensão de 24 Kilómetros
 sobre uma facha de cerca
 de 200.^{ms} de altura cada
 lado. Prezoniamos assim
 a unica area de 9.600.000
 metros quadrados, ou cerca
 de 400 alqueires. Este nú-
 mero é uma simples aproxima-
 ção; a superficie real
 inundada deveria ser
 muito maior, contando
 com os Alveys secun-
 darios e, sobretudo,
 com o espraiado junto
 a foz do rio Pinheiro. »

Em resposta diz a con-
 stituição:

« é certo que a construc-
 ção do aende deter-
 minará, no rio, d'a-
 guas de montante, uma
 represa que se fará sen-
 tir até cerca de 24 Kilo-
 metros. Se, porém, se
 lêtra os cálculos do valor
 de elevação d'agua pro-
 duzida por esta represa,

se achava que não têm importância além de 15 Kilômetros.

De facto, empregando, como se fez na prática, a fórmula de Poiree que nos dá a equação da parábola da superfície líquida produzida pela represa, e suppondo como se deduz das observações de Commissari de Saneamento, que a declividade dos enchentes é de 0.175 por hectômetro, acha-se que sobre a acude a eleva-

| | |
|---------------------------------|-------|
| ca de | 2.260 |
| 5 ^{km.} a montante da | |
| represa a elevação de | 1.470 |
| 10 ^{km.} a montante da | |
| represa a elevação de | 0.850 |
| 15 ^{km.} a montante da | |
| represa a elevação de | 0.397 |
| 20 ^{km.} a montante da | |
| represa a elevação de | 0.116 |
| 24 ^{km.} a montante da | |
| represa a elevação de | 0.000 |

Em cálculos exatidão, empréstos em trabalhos precisos e respostas, deve-se suppor que a face de

alagamento em cada mes-
gem do rio que os proprietários
computaram em 200.⁰⁰,
va re estruturando para a
montante profissional-
mente a elevação do nível
d'água.

Assim

| | |
|------------------------|---------------------|
| Loche a represa sem an | 400. ^m 0 |
| 15 km. " | 260. ^m 0 |
| 110 km " | 150.0 |
| 115 " " | 70.0 |
| 120 " " | 20.5 |
| 124 " " | 0.5 |

A área alagada seria

| | |
|----------------------|------------------|
| De 0 a 5.000 metros | 1.650.000 |
| De 5.000 a 10.000 " | 1.025.000 |
| De 10.000 a 15.000 " | 552.000 |
| De 15.000 a 20.000 " | 228.000 |
| De 20.000 a 24.000 " | 41.000 |
| | <u>3.496.000</u> |

seriam 3500 aos metros
quadrados ou 145 alqueires

Esse alagamento não
poderia atingir o rio do
Pinheiros ~~de~~ pois que,
como diz o memorial não
vai além de Osasco.

Creio que nada mais
há a acrescentar ao que
diz a contestação.

Entretanto, pois, os
R\$ 3.500 \$ 000 ao ao

um d'agua

po preço por nos deter-
minado.

Teremos, então,

Custo de uma installa-
ção hydraulica - - -

529:200ff000 +

43:500ff000 \$ ou

566:700ff000

Si observarmos agora

que, admitindo-se

queda artificial de

3^m de altura, o

número de cavallos

disponíveis nos eixos

das turbinas é

$$\frac{1000 \times 3 \times 23 \times 0.8}{75} = 736, \text{ veremos}$$

que o preço de custo de cavallo
util installado não excederá

$$\frac{566:700ff000}{736} = 769\#973$$

○ memorial em

contra um custo de 1.000\$ por

por cavallo installado e

os S.^{os} Stübli Valle e J. L.

Pouso Rodrigues no con-

testa ao memorial

fixam em 600\$ o

custo de installa-
ção

do cavallo a vapor Hydran-

lico nos eixos de trans-

missão,

Desta forma, o cavallo

Animal entera

Juros a 10% sobre capital 76,998

Amortizaci de 3.5% 26,946

Costeis e concertos 25,000

128,944

Na avaliacao do custo do cavallo animal, necessitamos as mesmas taxas de juros e de amortizaci de capital fixados em o memorial, bem como a verba de 25 paos por custeis e concertos.

Vejamos agora qual o preco do custo de um cavallo animal obtido com uma installaci de Machinas a vapor montada em o mesmo local em que se obtidos as 736 cavallos uteis, a que nos referimos acima.

O preco medio do custo de uma machina a vapor, com caldeiras, condensador, exaustador de vapor, chaminés, bombas de alimentaci subyem, abocnaria de fundecoes, etc, e sericual com a potencia das machinas empregados. Para o caso em

estudo, convini-se empre-
gar duas unidades para
o por o funcionamento
regular do serviço ao abrigo
de interrupções, sempre
prejudiciais aos interesses
comerciaes de uma
exploração industrial.

Foi uti, equimen-
te a hypothesis que ad-
mitimos na avaliação
do custo da installação
Hydraulica, onde suppu-
gramos o emprego de 2 uni-
dades.

Assim, as uny de
ocarmos a installação
de uma machina a
vapor capaz de fornecer
736 cavallos uteis, deter-
minamos, e pouco do
custo da installação, sup-
pondo que será em prezo
das 2 unidades de 368
cavallos disponiveis.

Em o seu excellen-
te livro sobre installações
electricas, o Sr. Emilio
Piazzoli, ^{apresenta varios} ~~apresenta~~ ^{nos}
precimentos de installa-
ção de machinas a va-
por, recorrendo aos cla-
ros por elle fallecidos,

conquinos fixer em
 386 francos o custo de
 installaçã por cavallo
 util, o que nos encaduz
 a um custo total de
 $736 \times 280 = 206.080$
 francos.

Acrescentando os
 esta verba $33\frac{1}{2}\%$ - a
 mesma percentagem
 aceita no me moicel
 - para fretes, direitos, etc,
 Termino
 Aguiçã de
 Material no
 estangens 206.080 francos.
 Direitos, fretes, etc. 68.006 "
274.086

ou ao cambio actual,
 $274.086 \times 800 = \dots$
 219.268.800 cerca de
 297.920 por cavallo util.

Os algarismos a
 que chegamos ^{de} ^{aproximam-}
 te muito do ^{de} ^{fixam}
 apresentados no memo-
 rial; que fixou em
 300 francos, o custo por
 cavallo util de uma
 installaçã a vapor.

Estas condicoes, o
 cavallo a vapor annual,
 para um furceio de 10
 to de 10 horas durante

67-

300 dias uteis do
 anno - Hypothese ad-
 mittida em o memorial
 e qm nã podemos ac-
 ceitar por nos Tios
 Mais a diante exposto
 — Custaria'

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Juros de 10% ao | |
| Capital empregado | 29.792 |
| Amortisaçã de 5% | 14.896 |
| Cerco 2000 horas a | |
| o ⁴ 9900 x 40 ⁴ | 108.000 |
| Lubrificaçã | 2.000 |
| Reparaçoes | 15.000 |
| Pessoal | 19.200 |
| Total | 188.888 |

A differença de 59.945
 entre o custo do avallio annual
 obtido pelo aproveitamento da
 energia Hydraulica de queda e
 o do qm se obtêm pela trans-
 formaçã da energia calorifica
 em trabalho mechanico, de-
 monstra qm, mesmo acci-
 sendo um funcionamento
 das duas installaçoes durante
 3.000 horas do anno, è pre-
 ferivel utilizar a echaeria,
 a montar ao lado d'ella,
 uma installaçã a vapor.

A superioridade da installa-
 ção Hydraulica resalta

ainda mais, se o estudo comparativo das duas fontes de energia for reduzido aos seus justos termos.

Não é natural estabelecer paralelo entre uma instalação hidráulica que pode funcionar durante 24 horas do dia com pequenos aumentos de despesas, e uma instalação a vapor, de igual potência, que, para funcionar durante o mesmo tempo, consumiria muito mais quantidade de combustível e de lubrificação (digo lubrificantes) do que os vapores comutados em velocidade, acima feita para a hipótese de 10 horas de trabalho em 300 dias úteis do ano.

Assim sendo estes mínimos, o custo do cavalle ~~envidado~~ ^{anual} para um funcionamento de 20 horas, já considerando a instalação hidráulica, já suppondo a instalação a vapor, acci-tando ainda os mesmos taxa de juros de amortização fixados no memorial e os mesmos ver-dos, ali computados, para certos lubrific ~~lubrif~~ ^{lubrificacão} e combustível

Custo do cavalle com uma instalação hidráulica:

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Juros de 10% sobre o capital | 76 + 997 |
| amortizaçã de 3.5% | 26 + 946 |
| Cartões e concertos (2 x 25000) | 50 + 000 |
| Total | <u>153 + 946</u> |

Custo do cavallo annual com
uma installaçã a vapor:

| | |
|----------------------------------|------------------|
| Juros de 10% sobre o capital | 29 + 792 |
| Amortizaçã de 5% | 14 + 896 |
| Cavali: 20 x 300 x 0.900 (40 rs) | 216 + 000 |
| Lubrificaçã (2 x 2000) | 4 + 000 |
| Reparaçã (2 x 15000) | 30 + 000 |
| Pessoal (2 x 19000) | 38 + 400 |
| Total | <u>333 + 088</u> |

Differença a favor do cavallo annual
obtida pelo aproveitamento da
energia hydraulica ~~333 + 088 - 153~~
333 + 088 - 153 + 943 = 179 + 145

José Mattos Sampaio Corrêa -
relator. Esta conforme o original
A Cheoantes - secretario de 1.º secretario.
José Mattos Sampaio Corrêa -
relator.

Foram unanimemente approva-
das as conclusões de este parecer
em sessão ordinaria de 16 de
Janeiro de 1904

Paulo de Frontin - presidente.

70
Nota B.

Admittendo que a submersão parcial de cada um do Pencil se-
deja de 3 a 2 metros a máxima queda
artificial, que poderá ser criada
pela construção de uma barragem
a potência de queda seja

$$P = \frac{1000 \times 2 \times 23}{75} = 613 \text{ cavallos.}$$

A potência disponível nos
eixos dos receptores hidráulicos,
por um rendimento médio de
0.80, será:

$$0.8 \times 613 = 490 \text{ cavallos, aproximadamente.}$$

O custo total de instalação
ni soffrerá grandes modifica-
ões, antes tende a augmen-
tar, porque que são as mesmas
as obras a construir havendo
do pelo facto de submersão
parcial, ~~mas~~ ^{mas} difficulda-
de na execução dessas obras;
é a mesma a área dos terre-
nos a inundar e por deves-
ser de se propriedades, é o
mesmo o custo dos turbi-
nos a empregar, pois, em-
bora diminuído o ~~custo~~ ^{numero}
~~de~~ cavallos a leis ha um
acrescimo no custo desses
maquinos por cavallo dis-
ponivel, por se ter de em-
pregar-as em queda mais
baixa por o mesmo volume
d'agua.

71.

Assim sendo o cavalle
disponivel nos sites das recep.

Fres hydraulicos customari:

$$\frac{376:700 + 000}{490} =$$

1.136.122 aproximadamente,

~~O custo total de installa-~~

~~co-ao effras~~

O custo do cavalle annual

sera

Juros de 10% sobre o capital 113,612

Amortisaci de 3.5% 39,764

Custos e concertos 25,000

Total 178,376

Superior as do cavalle annual

e vapor apenas em 10,512.

Aqui cabe a comparaci

com 10 horas de funcioes -

mentos apenas; ao possuidor

de o choveir pode convir

a montagem de uma in-

stria que se funcione

durante 10 horas do dia ou

menos ainda.

Jose Mattoso Lupais Correa
Relator.