

RCC- Concreto Rolado- “Rollcrete”: **Mais de 30 anos no Brasil**

Erros, Acertos, Contrariedades, Conquistas e a Necessidade de Manter Qualidade

Francisco Rodrigues Andriolo

Engenheiro Civil

Andriolo Ito Engenharia Ltda

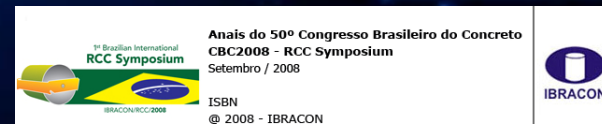
Av. Dr. Paulo Pinheiro Werneck 850- Parque Santa Mônica
13561-235- São Carlos- SP- Brasil

Tel: ++55 16 3307 6078 Fax: ++55 16 3307 5835

www.andriolo.com.br fandrio@attglobal.net



Andriolo Ito Engenharia Ltda
Av. Dr. Paulo Pinheiro Werneck 850- Parque Santa Mônica
13.561- 235- São Carlos- SP- Brasil
Fone: ++55-16- 3307 6078 Fax: ++55-16- 3307 5835
e-mail: fandrio@attglobal.net site: www.andriolo.com.br



EVOLUÇÃO DO CCR EM BARRAGENS BRASILEIRAS

Francisco Rodrigues Andriolo

Engenheiro Civil

Andriolo Ito Engenharia Ltda

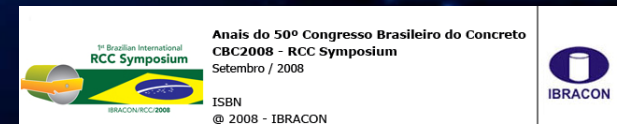
Av. Dr. Paulo Pinheiro Werneck 850- Parque Santa Mônica
13561-235- São Carlos- SP- Brasil

Tel: ++55 16 3307 6078 Fax: ++55 16 3307 5835

www.andriolo.com.br fandrio@attglobal.net



Andriolo Ito Engenharia Ltda
Av. Dr. Paulo Pinheiro Werneck 850- Parque Santa Mônica
13.561- 235- São Carlos- SP- Brasil
Fone: ++55-16- 3307 6078 Fax: ++55-16- 3307 5835
e-mail: fandrio@attglobal.net site: www.andriolo.com.br



Apresentação

A Metodologia de Construção do CCR- Concreto Compactado com Rolo, começou a se estabelecer, no Brasil, há mais de 31 anos, alguns (cerca de 5) anos após as primeiras idéias lançadas sobre a Metodologia.

O CCR se caracterizou por ser simples, rápido e econômico. Mas aqui é necessário citar um lembrete- **FAZER SIMPLES, NÃO É DEIXAR DE FAZER, OU** muito menos **FAZER MAL FEITO !**

Nessa trajetória de Desenvolvimento e Consolidação, o Brasil desenvolveu:

- ☺ > **300 Publicações;**
- ☺ **Livros;**
- ☺ **Teses de Mestrado e Doutorado;**
- ☺ **Empresas de Projeto-Consultoria;**
- ☺ **Construtoras;**
- ☺ **Profissionais Consultores, e;**
- ☺ **Devido aos distintos aspectos territoriais e dificuldades, particularidades técnicas e de construção-produção foram incorporadas,**

O Desenvolvimento do CCR (RRC; Rollcrete; Concreto Rolado) No Mundo

No Mundo

Barragens de CCR no Mundo - Principais Países Construtores

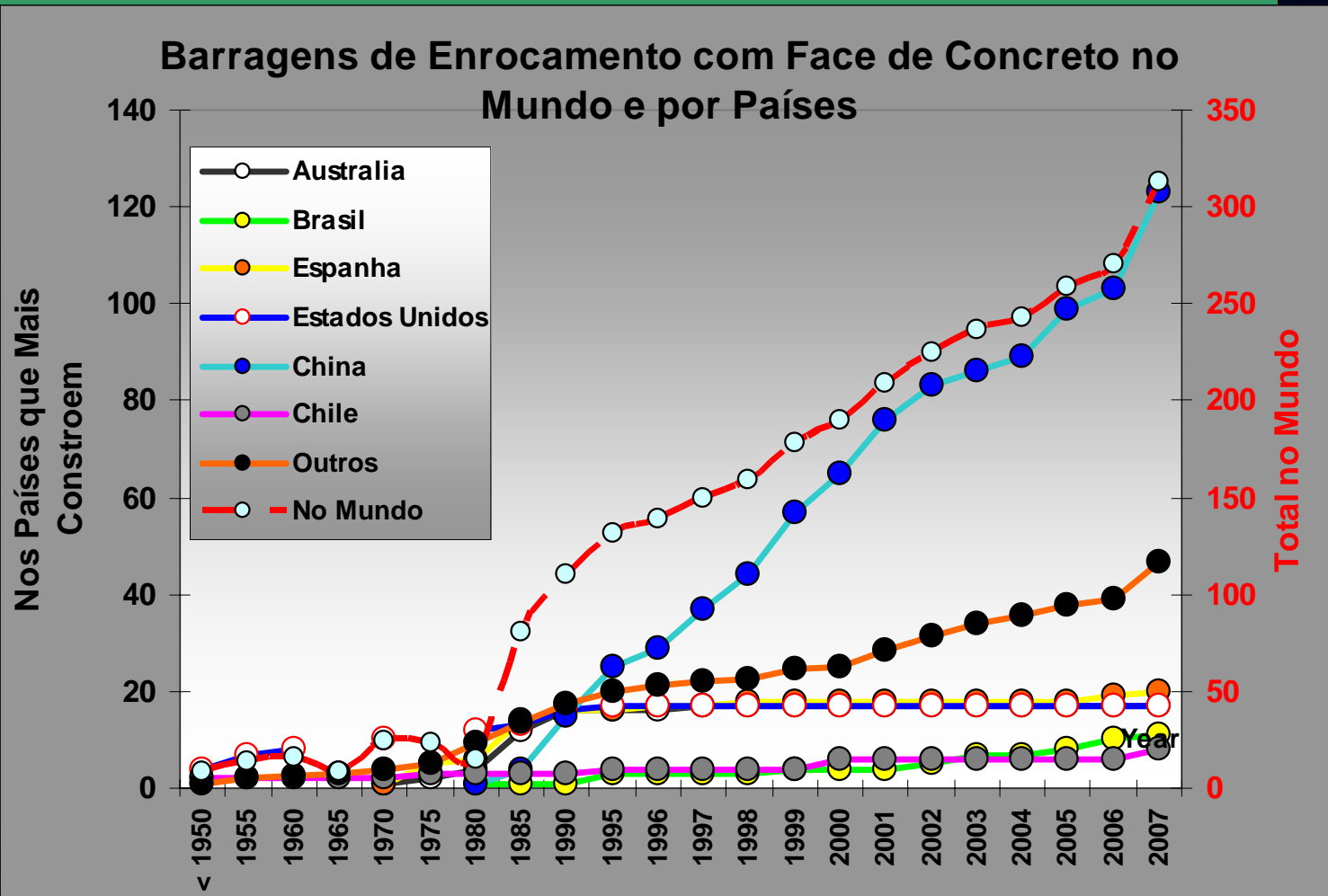
Países com Maior Número de Barragens em CCR

Barragens de CCR no Brasil e no Mundo

Nos Principais Países Construtores

Barragens em CCR - Países

Número de Barragens em CCR no Brasil



Colômbia, 4% cada



CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A.
CESP

SETOR DE LABORATÓRIOS - ILHA SOLTEIRA

RELATÓRIO DE VIAGEM - ESTADOS UNIDOS

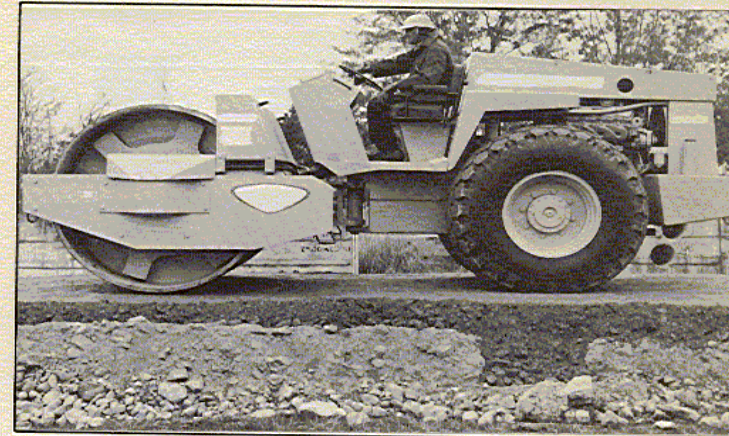
MAIO - 1.975



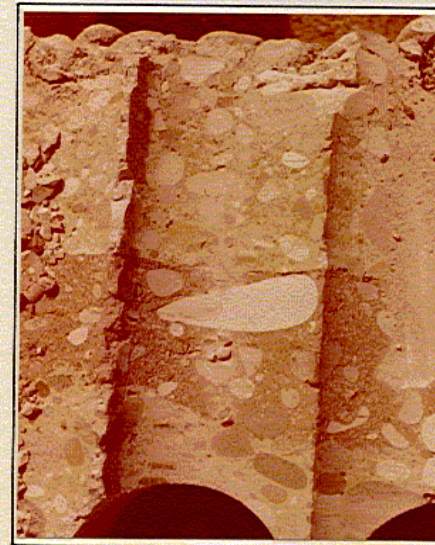
ENG^o FRANCISCO RODRIGUES ANDRIOLO
CHEFE SETOR DE LABORATÓRIOS - I.S.

ações (fundamentadas em informações

SETOR DE LABORATÓRIOS - ILHA SOLTEIRA.	DES.:	ESC.:
RELATÓRIO DE VIAGEM-ESTADOS UNIDOS-MAIO 1975	VER.:	FL. 64 de
	DES. Nº	



F.109 - Rolo compactador usado para adensamento. Segundo informações do Prof. Raphael (Berkeley) e Dr. Borge (Corps - Portland) está se estudando a possibilidade de uso desse tipo de concreto, na construção de uma pequena barragem de regularização.



F.110 -

TESTEMUNHO DE CONCRETO ADENSADO
COM ROLO VIBRATÓRIO (NOV/78)

APLICAÇÃO :

RAMPA DE ACESSO DA EL. 63,00 À EL. 85,00
A J-SANTE DA ESTRUTURA DE DESVIO

VALORES MÉDIOS OBTIDOS : (IDADE 110 dias 180 dias)

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL... (kg/cm ²)	130	149
RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DIAMET. (kg/cm ²)	13,4	15,0
MÓDULO DE ELASTICIDADE..... (kg/cm ²)	~300.000	~300.000
COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE... (cm/seg)		~10 ⁻⁵
VOLUME TOTAL DE ROLLCRETE.... (m ³)		~26.000
PICO DIÁRIO..... (21/05/78)(m ³)		3.504

Piso do Almojarifado
do Construtor de Itaipu-
1976

Primeiro Aterro
Experimental em Itaipu -
1977

Enchimento de Rampas
de Acesso em Itaipu-
1978

Urugua-i (Argentina): contribuição relevante para o desenvolvimento do CCR no Brasil e no Mundo, pelo estudo e uso inédito do Pó de Pedra para “fechamento” granulométrico das misturas, e a demonstração do uso desse rejeito industrial com vantagens aglutinantes pela evidência de certa Atividade Pozolânica. Melhoria técnica e vantagem econômica pesquisada entre 1978 e 1982 no Laboratório de Concreto da Itaipu (Concretos Massa Convencionais)

Capanda (Angola): a cooperação do *Dr. Eng. Albert Ossipov (do Scientific Research Centre Hydroproject Institute de Moscow)*, induziu aprofundar estudos com intuito de caracterizar a Atividade do Pó de Pedra, na fixação do Hidróxido de Cálcio, liberado na hidratação do cimento. Ação análoga a da Atividade com Cal, para Materiais Pozolânicos. Daí decorreu a implantação da metodologia de Fixação de Cal em Areias, em alguns Laboratórios no Brasil.

País	Início (Estudo – Aplicação)	Tendências
Estados Unidos	73 - 82	Baixo Teor de Aglomerante
Japão	74 - 80	91 + 39
China	80 - 86	60 + 80
Brasil	76 - 86	Baixo Teor de Aglomerante (<90)
Espanha	84	35% a 50% de Cimento (~200)

PROJETO	no de Términ	País	Volume (m ³)	Concrete Type	MSA mm	Dosagem Kg/m ³				Resistência Média (kgf/cm ²)						
						Cimento	Material Pozolânico	Total	Água	7 dias	28 dias	90 dias	180 dias	1 ano	2 anos	12 anos
Capanda	1988- 2000	Angola	662.000	RCC		70	(*)	70	135	58	78	98	104	110	120	130
						80	(*)	80	135	65	95	110	120	125	130	142
Hiyoshi	1992	Japão	674.000	RCD	152	84	36	120	86	76	159	269				
						77	33	110	83	69	149	250				
Salto Caxias	1995-1998	Brasil	920.000	RCC	50	100 (CP)	(*)	100 CP	143	36	50	82	114	132		
Miel I	2000	Colombia	1.800.000		63	150	(*)	150	133	114	148	178	195	219		
						125		125	130	96	126	156	176	183		
						100		100	125	68	94	119	133	148		
						85		85	123	61	85	105	118	130		
Al Wehdah	2006	Jordan	1.400.000	50	60	80	140	125	54	91	153	193	210			

(*)- Rock Flour use

- ✓ Relação Tração (Indireta por compressão diametral)/ Compressão \approx 11%,
- ✓ Relação Tensão Direta/Compressão 6% a 7%.

Ao se requerer uma determinada propriedade dosa-se para essa propriedade.

Por exemplo, uma maior resistência para o RCC de uma Barragem Arco Dupla Curvatura, ou para um Pavimento. E esses concretos assim dosados, e aplicados com compactação por Rolo Vibratório, são CCR, ou melhor- **CONCRETOS!**

Q. 84 - R. 2

COMMISSION INTERNATIONALE
DES GRANDS BARRAGES

VINGT-DEUXIÈME CONGRÈS
DES GRANDS BARRAGES
Barcelona, 2006

INNOVATIVE CONSTRUCTION METHOD FOR ARCH DAMS – THEORETICAL
AND PRACTICAL APPROACHES OF THE STOD METHOD ⁽¹⁾

Dr Claude BOSSONEY
Civil Engineer, Ph.D.

Jean-Louis COMTESSE
Civil Engineer, M.Sc.

Laurent MOUVET
Civil Engineer, M.Sc.

Alexandre WOHLICH
Civil Engineer, M.Sc.

STUCKY Ltd, Switzerland

Walter AJEJE
Civil Engineer, M.Sc.

José BONIFACIO P. JUNIOR
Civil Engineer, M.Sc.

ODEBRECHT Construction Company, Brazil

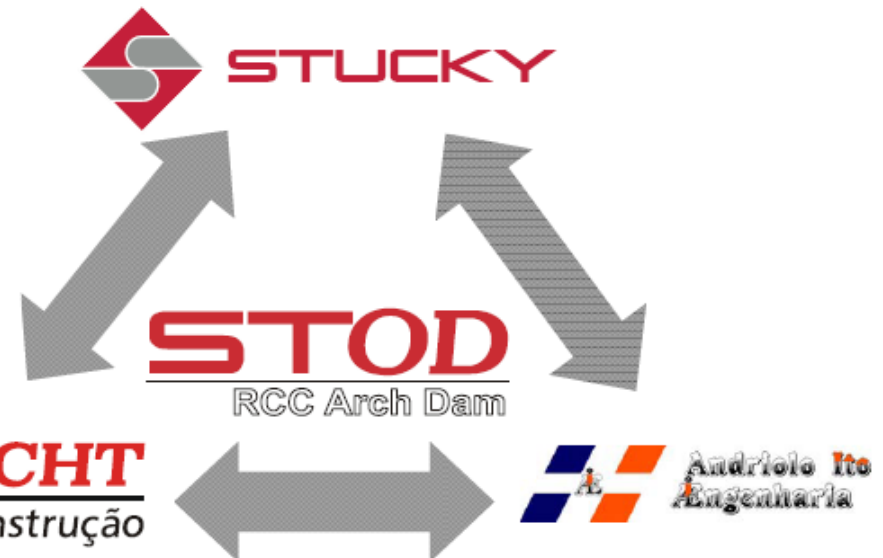
Francisco Rodrigues ANDRIOLO
Civil Engineer, Consulting Engineer

ANDRIOLO ITO Engenharia Ltda, Brazil

SWITZERLAND

Creating a strong team around the innovation

- World leaders
- Competence
- Complementarity
- Shared vision
- Entrepreneurial spirit



AV. Dr. Paulo F. Moreira Werneck 600 - Parque Santa Helena
13.561- 235- São Carlos- SP- Brasil
Fone: ++55-16- 3307 6078 Fax: ++55-16- 3307 5385
e-mail: fandrio@attglobal.net site: www.andriolo.com.br



CBC2008 - RCC Symposium
Setembro / 2008

ISBN
© 2008 - IBRACON

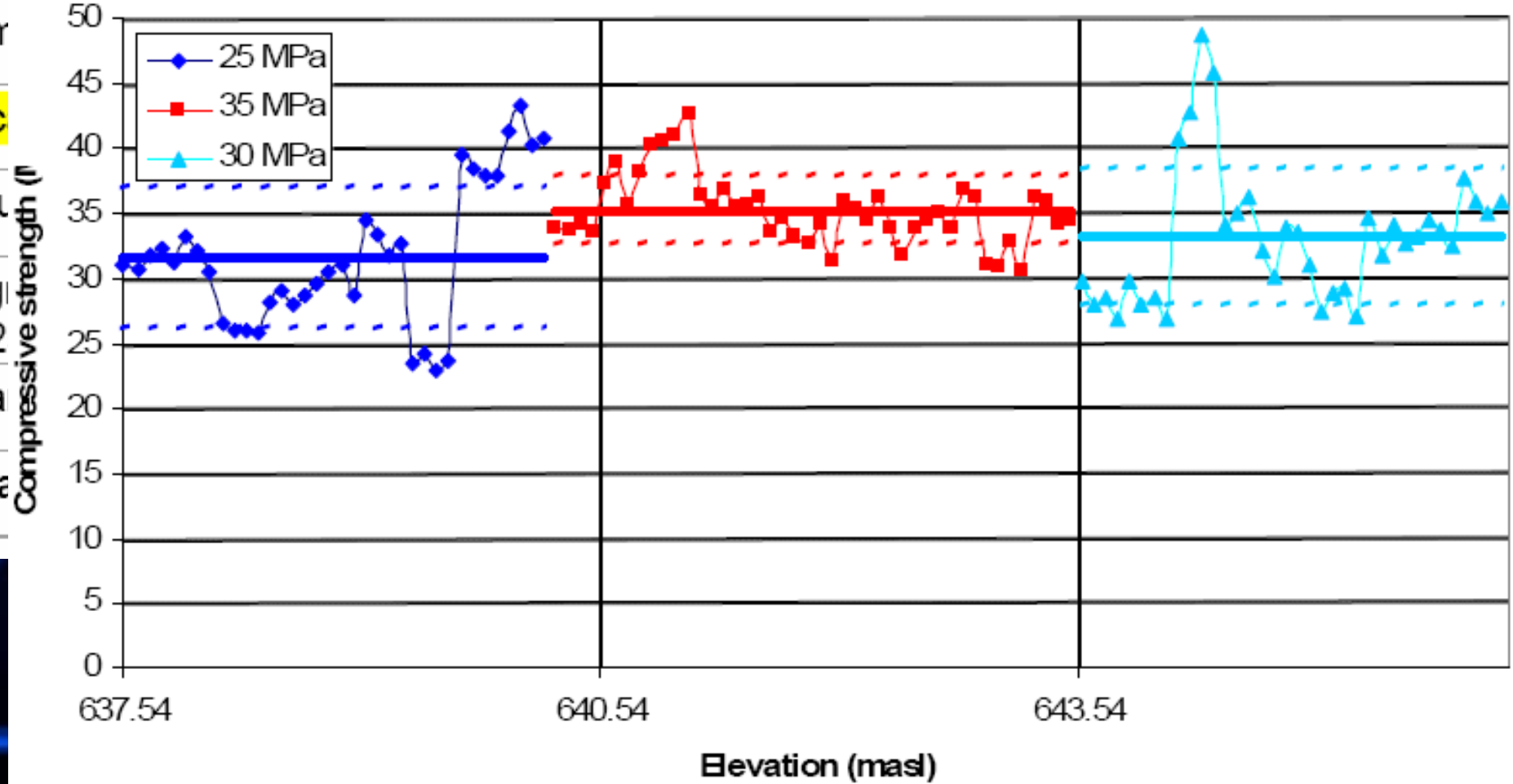


IBRACON

Material	RCC 25 MPa	RCC 30 MPa	RCC 35 MPa
----------	------------	------------	------------

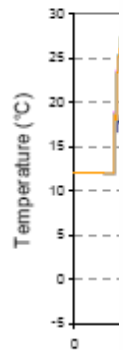
Water
Cement
Silic
Natural
Aggregate
D<2
Coal
Total

180-day tests



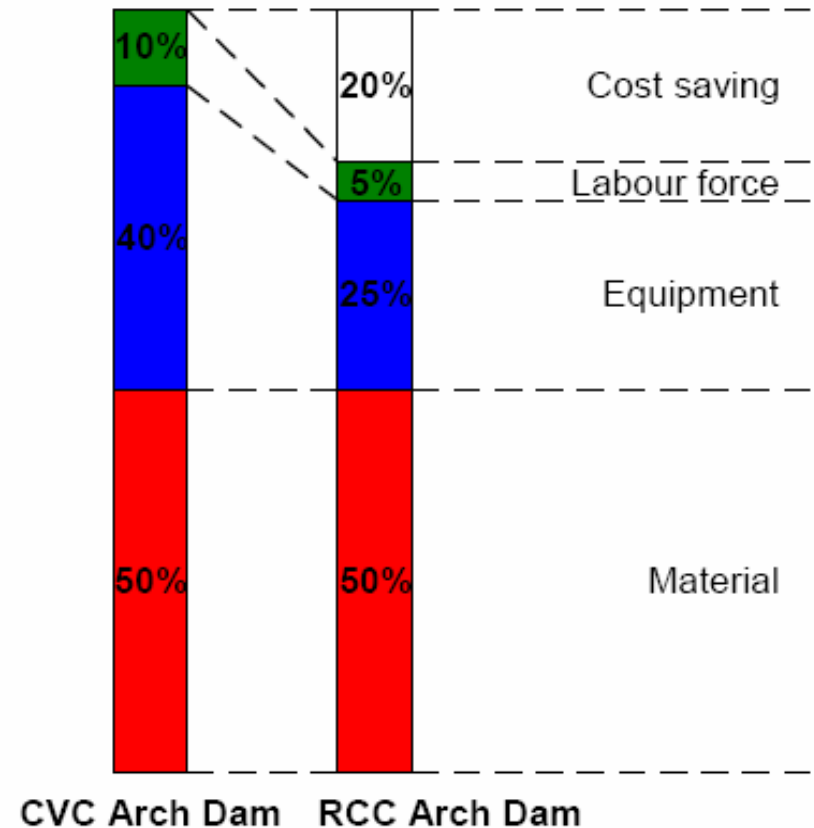
Practical tests performed in 2004-2005 or Picada – Double curvature formwork (II)

- L
- F
- T
- S
- T
- S
- F
- M



Thermal analysis – RCC vs. CVC Cost impacts

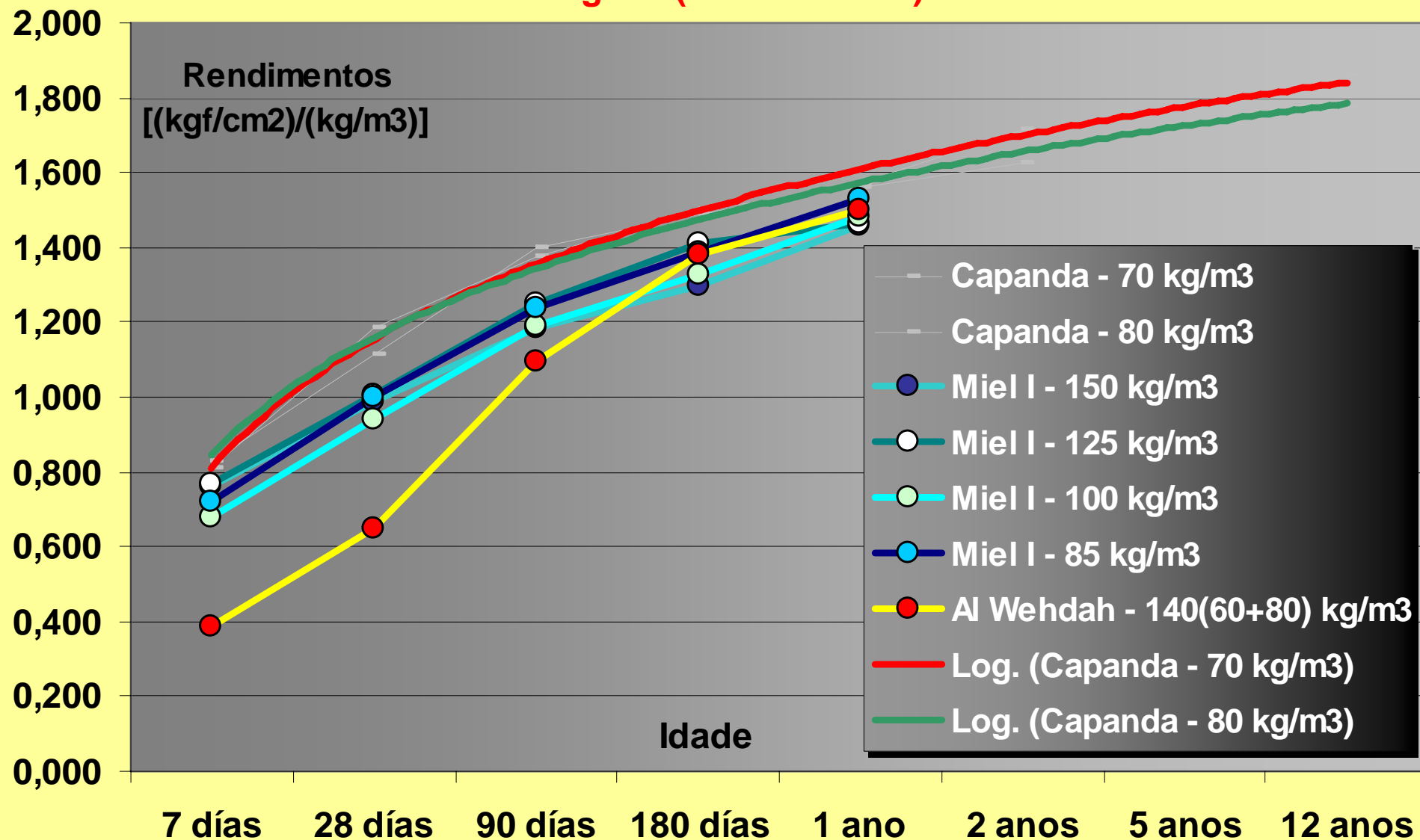
- Lower formwork cost
- Lower access cost
- Lower installation cost
- Potential cement saving
- Lower indirect and financial cost



Tec

O Pó de Pedra, de rochas (com Sílica, Ferro e Alumínio, e características mineralógicas adequadas), mostrou vantagens técnica e economica, como o CCR de **Capanda**, com 70kg/m³ de cimento Portland Comum, onde houve crescimento de Resistências acima de 10 anos o que sem a ação "Pozolânica"

Eficiencia de Dosagens (Rendimentos) - Obras de CCR



- 👉 Metodologia de Ensaio para Determinação do teor de Água,
- 👉 Dispositivos de ensaios para Tração Direta, Relevante para caracterizar o comportamento das Juntas de Construção,
- 👉 Sistema de ensaios de aterros experimentais em laboratório

Na logística de construção do CCR

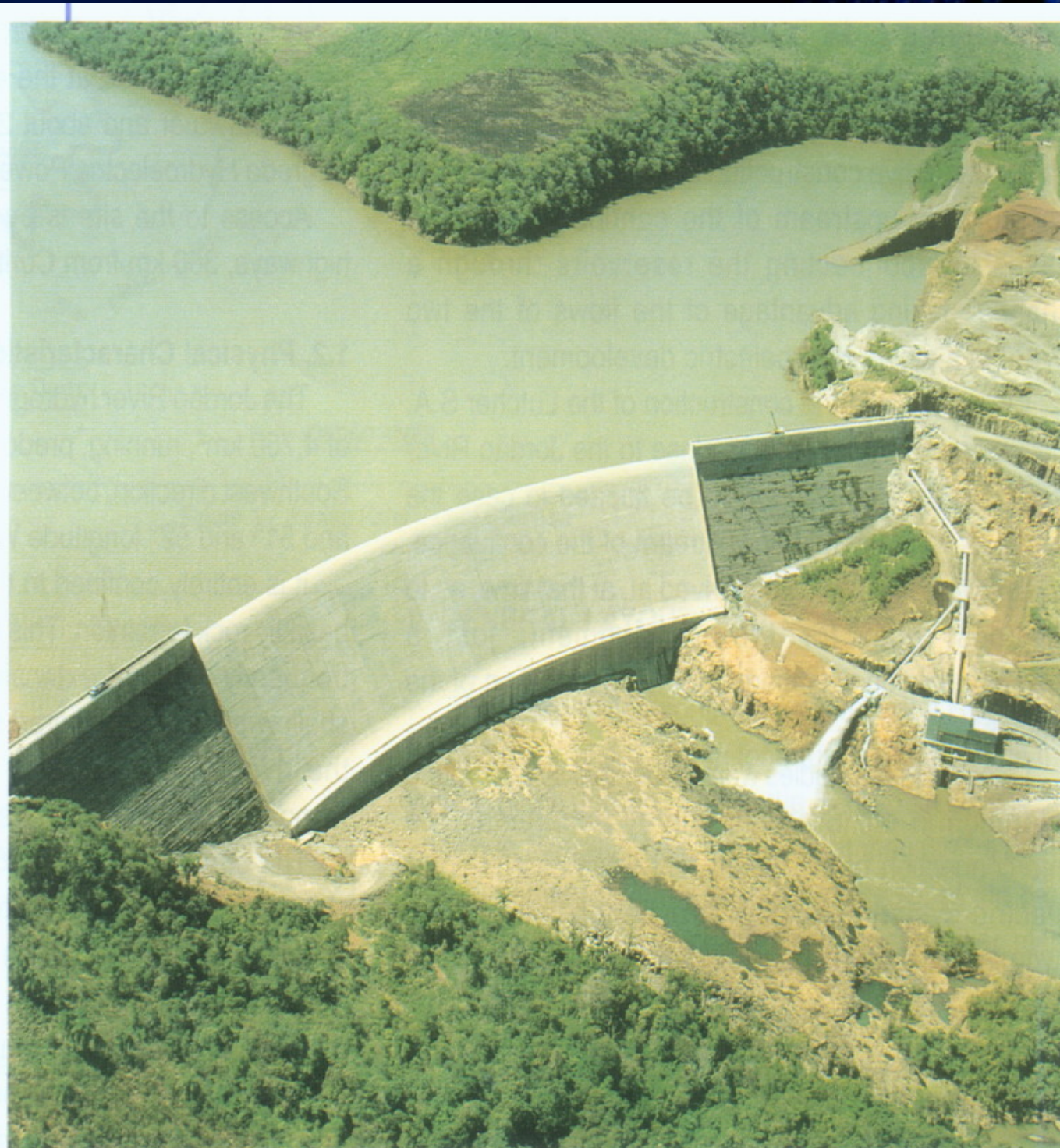
- 👉 Adoção dos chutes de grande comprimento (**Construtora Odebrecht, na Barragem de Capanda**) a partir dos Relatos da Cesp no manuseio de Concreto Massa em Ilha Solteira, em 1972. Essa prática tem sido utilizada em várias obras no mundo.

Aplicações Iniciais

O ritmo de construção de
com Saco de Nova Olímpia
outros Países

Aqui é importante mencionar
Licitação Internacional de
(1992/1993), contemplando
a maioria dos Ofertantes
melhor proposta (com
previsto no Orçamento
Reclamamos o Preço Final

Isso foi o divisor de águas
Barragens de CCR, vindas
na primeira metade da década
Barragens de CCR (Cachoeira
Várzea Grande, Juba I e



Aplicações outras, em pavimentos, enchimentos, ensecadeiras, proteções de talude, foram realizadas

Dentro desse desenvolvimento registra-se que a **Barragem de Salto Caxias (COPEL-Pr)** recebeu o prêmio - **International Milestone RCC Project** no **5th International Symposium of RCC Dams**, outorgado pelo Comitê Organizador do Simpósio. E a **Barragem de Miel I, na Colômbia**, construída pela **Odebrecht** também recebeu esse certificado, sendo a mais alta Barragem de CCR já construída no Mundo, com cerca de 190m de altura.

Awarding Certificate

Nominated by experts from pioneer and leader countries in RCC dams, examined and appraised by the Organizing committee of the 5th International Symposium of RCC Dams, *Salto Caxias Dam Project*, managed by *Companhia Paranaense de Energia (COPEL)*, designed by **, and constructed by **, has won the title of "International Milestone RCC Project".

Certificate Issue



President of ICOLD
Luis. Berga



President of CHINCOLD
Lu Youmei



President of SPANCOLD
Juan Carlos

LOC of 5th International Symposium on RCC Dams
3rd Nov. 2007



Contrariedades e Divergências

No transcorrer do desenvolvimento do CCR no Brasil, houve erros e acertos sendo que alguns registros pitorescos, se não folclóricos, de contrariedades e/ou divergências, e que hoje, passados cerca de 31 anos podem ser motivos de risos. Outros Profissionais podem ter convivido com outros fatos também de contrariedades pitorescas, mas faz-se o registro de 3 delas:

Por volta de 27 de Fevereiro de 1981 ao receber a sugestão da aplicação do CCR em determinadas partes massivas de uma estrutura o Responsável (!?) pelo Projeto de uma empresa enviou carta ao Diretor de Construção da Empresa Estatal, no seguinte teor:

“... em lugar de se resolver os problemas prementes de produção, volta-se a distrair as equipes com soluções de vanguarda ainda de resultado duvidoso mesmo nos países ricos, que proporcionaram as primeiras experiências, com o argumento de que o conhecimento a ser adquirido em... .. poderá ser importante para futuras obras da...”;

Que (o Diretor da Empresa Estatal) respondeu no seguinte Conceito:

A Empresa ... vê interesse no desenvolvimento e utilização da solução...

Ao que o “Responsável pelo Projeto teve que responder (já em 26 de Março de 1982):

“...Foram examinados os critérios de projeto e de execução da citada Obra, tendo sido julgados satisfatórios e com condições de manter a segurança e a qualidade definidas no Projeto Básico.

Em se tratando de uma oportunidade de desenvolver novas técnicas que poderão trazer, em futuro próximo, benefícios econômicos aos Setores Elétrico e de Transporte, o ... decidiu apoiar a iniciativa, recomendando sua adoção...”

Por volta de 84/86, um renomado Professor Dr., em palestra em uma Companhia do Setor Elétrico Brasileiro, citou (*transcrição de fitas gravadas*);

“....O pessoal do CoE com quem conversei não soube informar direito sobre os problemas que tiveram em Willow Creek... e o pessoal do Bureau of Reclamation para Upper Stillwater está adotando este critério diferente.... e os Japoneses têm o RCD que é diferente (!?) dos dois.....” o que induzia, aos jovens presentes à palestra, ser uma técnica feita irresponsavelmente.

Em meados de 87 um determinado Responsável por Projetos de uma grande Empresa do Setor Elétrico, que passou mais de 6 meses vociferando contra a adoção do CCR em determinado Projeto no Exterior, e contra renomados outros Profissionais da própria Empresa, após visitar uma barragem de CCR e andando sobre o CCR já compactado atestou:

Mas o CCR é isto, aí!.. ...Então dá para usar!!!

Os fatos pitorescos e as próprias contrariedades surpreenderam este autor, à época, pois foram citadas por pessoas a quem se creditava ter elevado espírito desenvolvimentista, sem paixões e/ou tendências técnicas.

Esses 3 Cavaleiros do Apocalipse, caíram e isso passou, e a técnica do CCR se estabeleceu no Brasil, fruto da perseverança, elogiável, de outros profissionais abnegados, mostrando vantagens para Projetistas, Construtores, Clientes e para o País, e as contrariedades ficam registradas apenas como fatos pitorescos, sem mérito algum!

O Futuro pertence aos que vêm as possibilidades antes que elas se tornem óbvias !

John Seulley

- Quem decide pode errar .
- Quem não decide, já errou!

Herbert Von Karajan

Erros

Composição Granulométrica e Importância dos Finos ($\leq 0,075\text{mm}$)

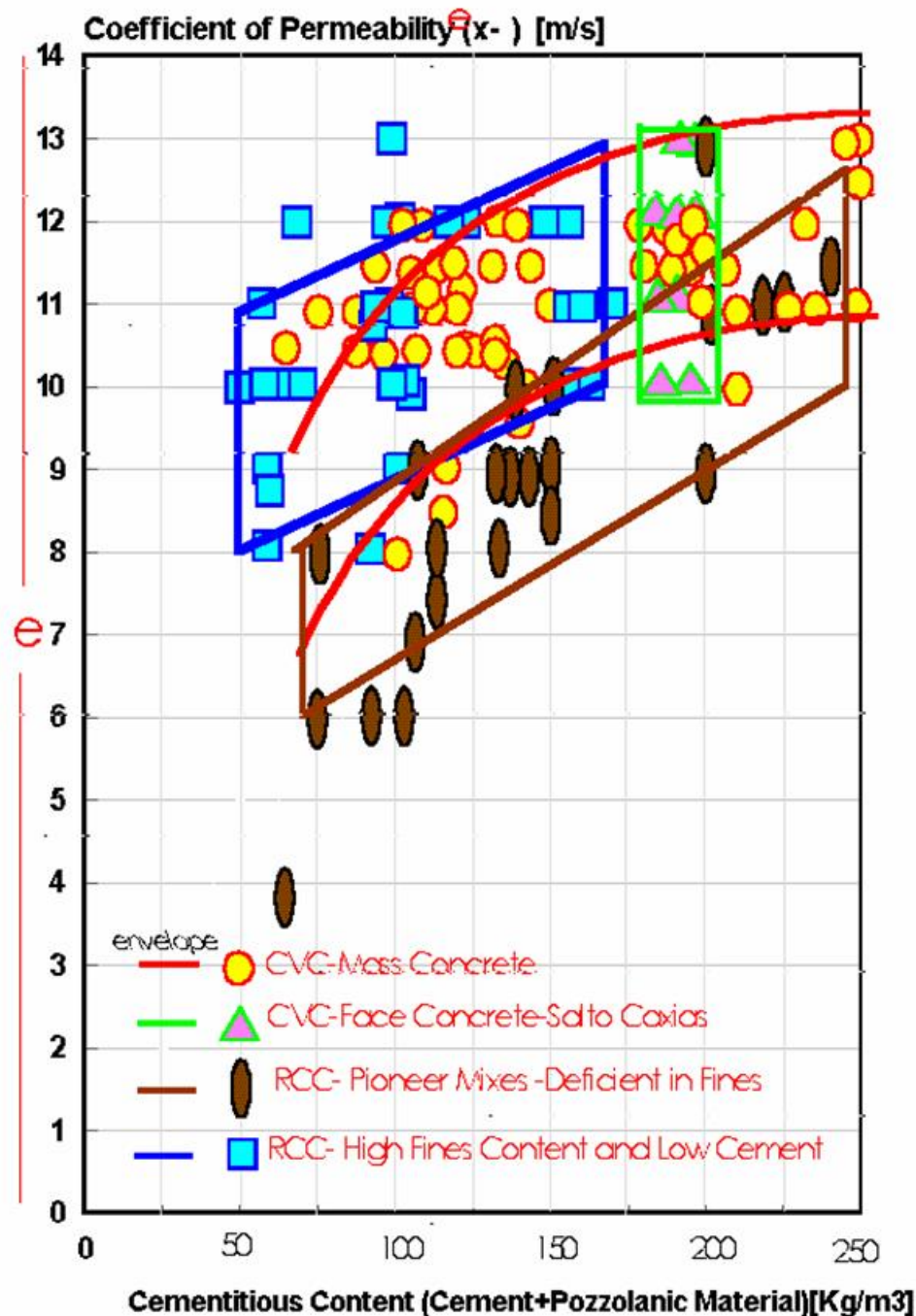
As primeiras aplicações do RCC (1982-1984) confirmaram as previsões da necessidade de adotar cuidados quanto à Permeabilidade da Face de Montante, como previsto, e no Próprio “*Tender Document for Willow Creek*” e ocorrido na Barragem de Willow Creek, e em outras. Outros estudos também demonstraram essa elevada Permeabilidade.

Isso, decorria da tendência, dos tecnologistas em utilizar composições granulométricas oriundas e consagradas para concretos Massa Convencionais, que contemplavam maior quantidade de frações grossas do Graúdo e pouca quantidade de finos. Esse ponto foi calorosamente debatido pelo autor e colaboradores nos primeiros estudos e aplicações em Itaipu.

A partir disso
(material de tan
estabelecer uma
a **Segunda Gera**

Isso evidenciou
necessariamen
Cimento, poder
 10^{-11} a 10^{-12} m
 100kg/m^3 .

Ou seja a prática
Coesivos- Não
evidentes.



ade dos Finos
o que permitiu
ssaram chamar

abilidade, **não**
Consumo de
meabilidade de
te ao redor de

antamente **Não**
com vantagens

Sistemas de Estanqueidade e Drenagem

Outro aspecto creditado aos **Erros** referiu-se a pouca importância dada à necessidade de se ter um sistema de estanqueidade mais consistente com a técnica.

Somava-se a isso o maior número de Juntas de Construção (e eventual caminho propício à percolação) nessa Metodologia em comparação com a do CVC Massa, tradicionalmente usado à época.

Esse binômio de fatos- *elevada permeabilidade (dos CCRs da primeira geração)* e *um maior número de Juntas de Construção*- levou à necessidade de tomar atenção no **Sistema de Estanqueidade e Drenagem das Barragens de CCR.**

Planejamento (ou Falta de..!)

Esse um ponto vital, onde reside, **ainda**, um maior número de erros e falhas.

A visão simplista e às vezes incipiente, são vetores em uma técnica que se consubstancia pela Rapidez

Acertos

Conceituações sobre o Corpo da Barragem

A prática do CCR no Brasil estabeleceu-se praticamente com a consolidação do aspecto conceitual de SEGURANÇA do corpo da Barragem, oriunda do RCD (Japonês) com a interface de SIMPLICIDADE de construção observada nas primeiras barragens Norte Americanas (como publicado em 1985)

Ou seja,

- 👍 Um corpo massivo (com Baixo Teor de Aglomerante), dando Baixa Termogenia
- 👍 Sistema de Estanqueidade na face de montante,
- 👍 CVC de Face (com consumo máximo de aglomerante ao redor de 200kg/m^3) moldado simultaneamente com o CCR,
- 👍 Juntas de Contração preponderantemente a cada 20m, seladas com dupla linha de Veda Juntas de PVC de Bitola 35cm;
- 👍 Argamassa de Berço, como segurança adicional (visto que praticamente o Coeficiente de Atrito entre as camadas, é suficiente para as Cargas conceituadas nos Códigos Brasileiros), em cerca de 25% a 30% da superfície próxima a montante, e
- 👍 Galerias de Drenagem;

Em alguns poucos Projetos de CCR, utilizou-se de um outro sistema de Estanqueidade, mas que não tiveram a plena satisfatoriedade e não continuou ser usado.

Dosagem & Execução

👍 A Resistência Mínima Requerida (f_{ck}) se situa na faixa de 6MPa a 10Mpa, à idade de 90 dias a 1 ano. Isso leva a teores de Aglomerante ao redor de 60 a 90 kg/m³, média de 80kg/m³

👍 Decorrente desses consumos de aglomerantes, e do espaçamento das Juntas de Contração, o CCR é lançado, no Brasil, à Temperatura Ambiente, chegando nas regiões mais quentes, do País, ao redor de 30°C a 32°C

👍 Uso de Finos não coesivos, preponderantemente Pó de Pedra, e algumas poucas vezes Silte.

👍 Predomina o uso de 3 agregados, sendo dois Graúdos e uma Areia, e D_{max} 25mm e 50mm.

👍 No Planejamento de construção e manuseio do CCR, prepondera o uso de caminhões basculantes (Decorre Custos inerentes praticados no Brasil), e devido às dificuldades (logística e custos) para importação e equipamentos.

👍 As Construtoras Brasileiras em obras no exterior têm utilizado sistemas de alta capacidade de manuseio, como as correias – no Sistema **All Conveyor**- adotado em Miel I- Colômbia.

👍 Em algumas construções tem sido adotado o procedimento “Rampado” (**Slope Layer Method**).

👍 Os Projetos onde se previu galgamentos, a partir das avaliações iniciais como a Ensecadeira de Serra da Mesa, como no Projeto de Salto Caxias, e outros de menor porte, estabelece vantagens técnicas e de custos nos aproveitamentos

**MIEL – I IN COLOMBIA-
THE HIGHEST RCC DAM IN THE WORLD:
SOME PRACTICES ADOPTED TO
IMPROVE THE CONSTRUCTIBILITY,
QUALITY AND SAFETY**

João Moreira

Erlon Arfelli

Miguel Peres

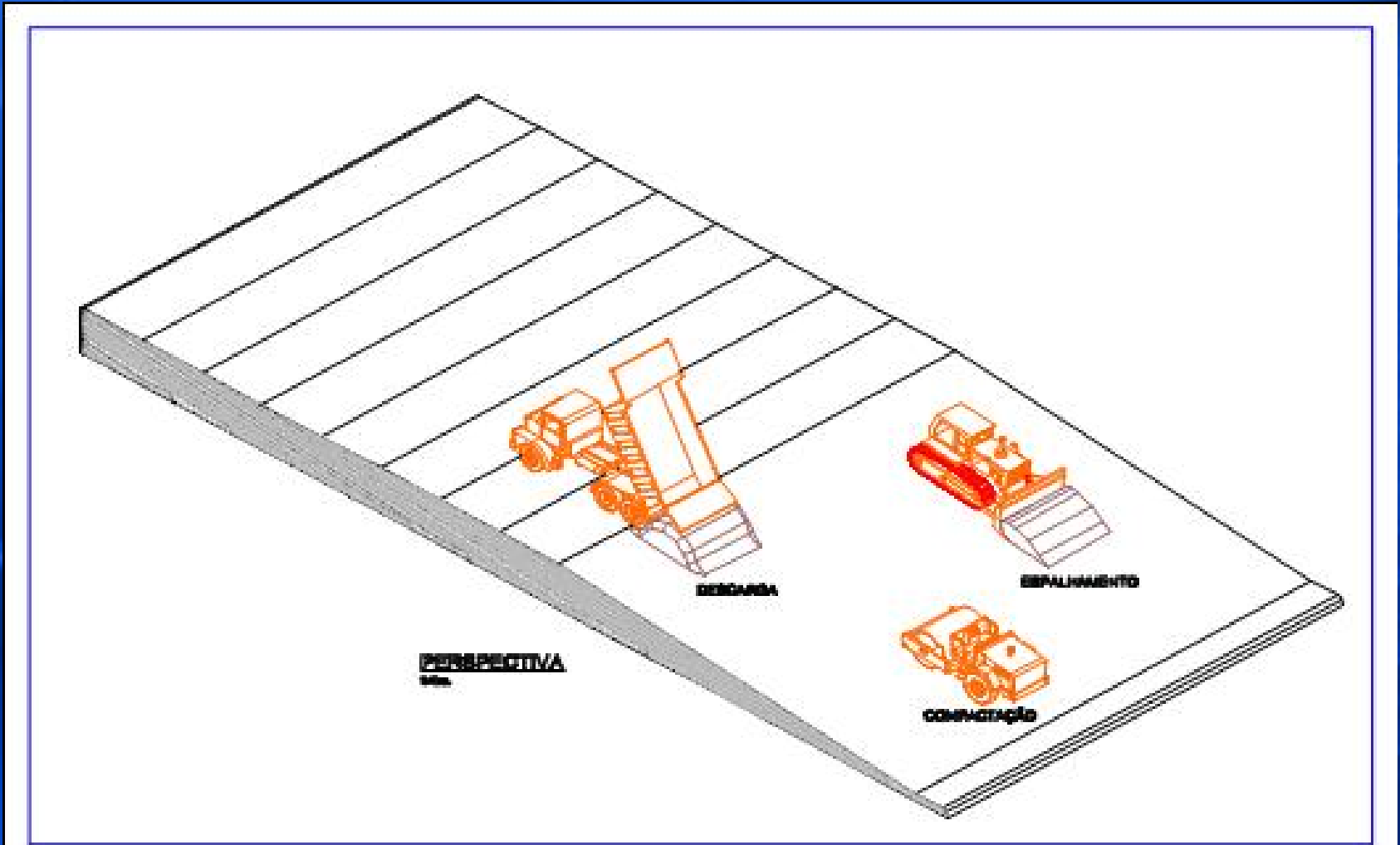
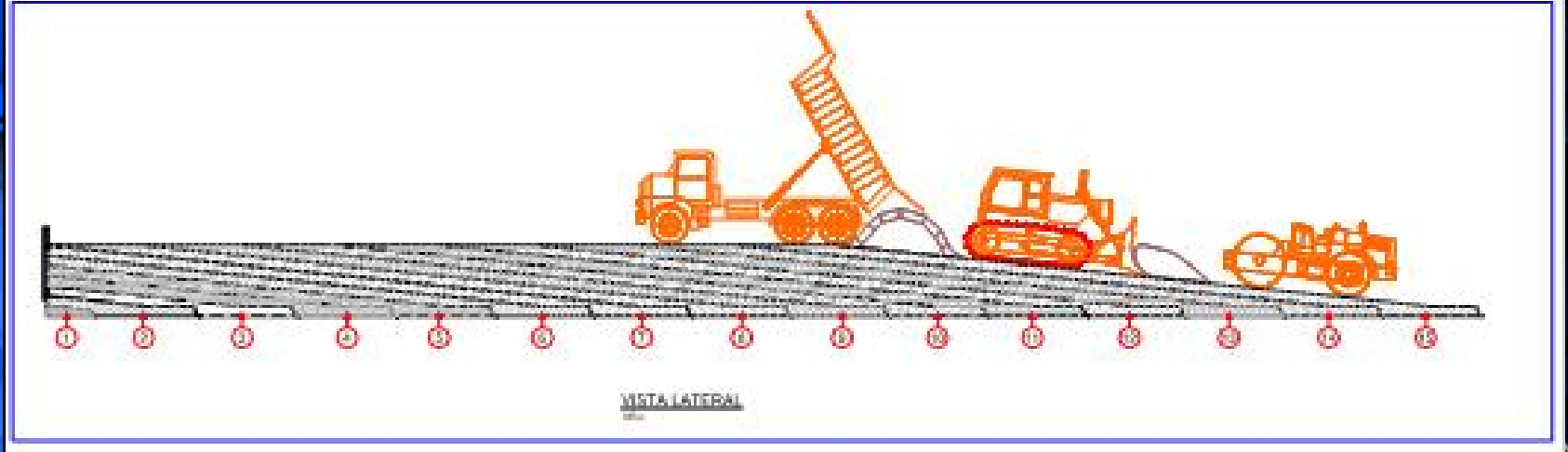
Francisco Rodrigues Andriolo

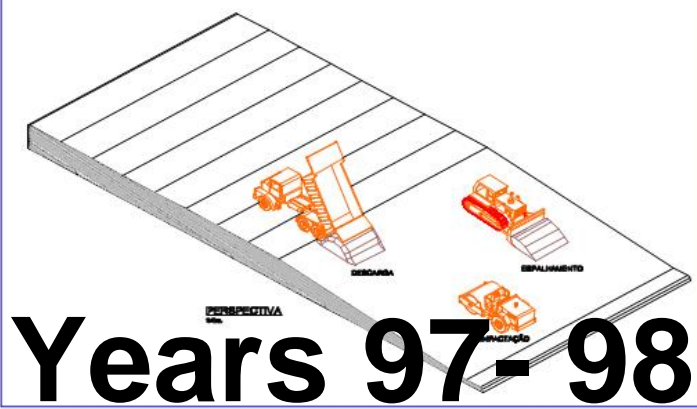
United States Society on Dams

2002- June - Annual Meeting and Conference

San Diego – California - USA







Years 77-78



Itaipu



Just Mass CVC,
with < 100 kg/m³



Tucuruí



Consolidação da Metodologia

A Metodologia de construção com o CCR, adotada no Brasil ganhou adeptos, consolidou-se como uma prática de “Barragens” em sua preferência de representatividade, fundamentada em extensos, profundos e longos estudos de Laboratório e Aterros Experimentais e sem sombra de dúvidas o número expressivo de **cerca 60 Barragens** construídas no Brasil, atesta a sua validade.



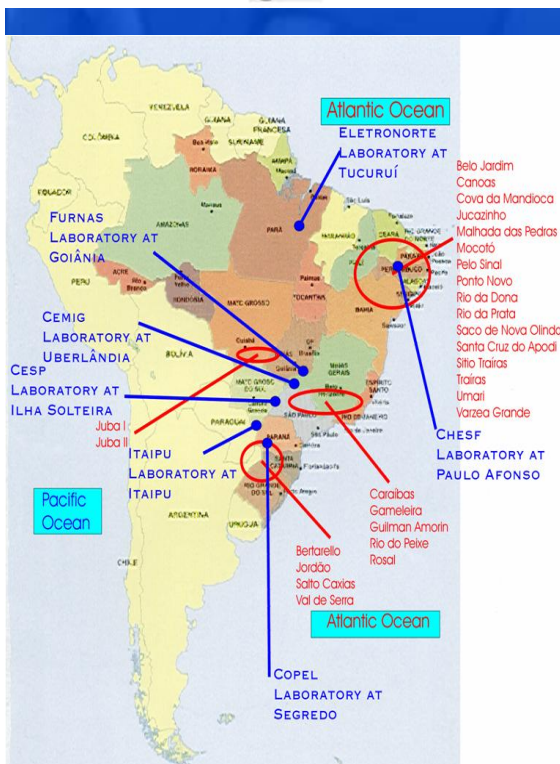
RCC - Brazilian Practices



1-85

Data: 06/08/07

VERSÃO -0a



Obras de Barragens totalizando cerca de 15.000.000m3 de CCR - 2008

1	Acauã	22	Gameleira	43	Ponto Novo
2	Alto Irani	23	Guilman Amorim	44	Quatorze de Julho
3	Bandeira de Melo	24	Ilha	45	Rio da Dona
4	Barra dos Coqueiros	25	Itaocara	46	Rio da Prata
5	Belo Jardim	26	Kotja	47	Rio do Peixe
6	Berarello	27	Jararaca	48	Rosal
7	Cachoeira Grande	28	João Leite	49	Saco de Nova Olinda
8	Cana Brava	29	Jordão	50	Salto Caxias
9	Candongá	30	Juba I	51	Santa Clara
10	Canoas	31	Juba II	52	Santa Cruz do Apodi
11	Caraíbas	32	Jucazinho	53	São José
12	Castanhão	33	Lajeado	54	Serra da Mesa
13	Caçu	34	Lavrinha	55	Serra do Facão
14	Castro Alves	35	Linha	56	Serra Preta
15	Cova da Mandioca	36	Malhada das Pedras	57	Sítio Traíra
16	Cotiporã	37	Monte Claro	58	Três Marias
17	Cristalândia	38	Pedras Altas	59	Tucuruí
18	Dona Francisca	39	Pelo Sinal	60	Umari
19	Dreher	40	Peixe	61	Val de Serra
20	Estreito	41	Pindobaçu	62	Varzea Grande
21	Fundão	42	Pirapama	63	

Até, cerca, de 2002 o Brasil havia construído 38 Barragens de CCR

Expansão



A atuação crescente dos Projetistas-Consultores, Construtores, Laboratórios, e Profissionais Consultores Brasileiros, no Exterior evidenciam o domínio e a expansão do uso da Técnica do CCR;



O intercambio de informações com entidades e empresas de outros Países permitem afirmar que o Brasil foi um dos Países que mais Estudou as características do CCR;



E, ainda, a dimensão territorial Brasileira, induziu à busca de soluções não convencionais, à criação de alternativas, o que estabeleceu um procedimento de buscar adaptar-se aos problemas e idiossincrasias regionais, sem a necessidade de impor soluções tipicamente importadas ou inadequadas às condições da região;



Esse procedimento facilita, disponibiliza, soluções, estabelece conquistas e, muito mais, abre os olhos dos profissionais e dirigentes na busca de, outras novas soluções, possibilitando reduzir custos e potencializando a realização de novas obras.

Cuidados e a Necessidade de Manter a Qualidade

No transcorrer desse desenvolvimento do CCR no Brasil, no Mundo, alguns fatos levam a necessidade de chamar a atenção dos Profissionais e Empresas envolvidas, no que diz respeito à Qualidade.

Dentro desse aspecto, várias vezes este Autor tem sido indagado sobre:

O que é mais difícil entender quanto ao uso do CCR?

E na ótica do Autor, a resposta se traduz:

É fazer entender que o CCR é SIMPLES!

Entretanto, nessas obras alguns erros ou falhas levaram a uma afirmação adicional:

Você nos convenceu de que o CCR era simples, mas não nos fez entender que deveríamos controlar os detalhes!

Há uma tendência errônea e descabida, de que o concreto de obras massivas como as de Barragem se destaca pela Resistência dos Corpos de Prova! Dá-se uma importância, apoiada nas ISO's, sobre o assunto.

“Bicheira” raramente ocorre em Corpo de Prova!

Controle de Qualidade não é apenas o Registro de Dados!

É ação de correção de fatos ou o conjunto de medidas, adotadas antecipadamente para que os erros sejam minimizados!


Então vale indagar:


O que é relevante para atingir a Qualidade de uma Obra de CCR, ou mais amplamente, de Barragem?

A particularidade do Momento Atual no Brasil (e em Diversos outros Países):


Carência de Mão de Obra HABILITADA, CAPACITADA, para executar serviços com Competência!

No conjunto de medidas pode-se citar:


 **Projeto-** Mesmo o CCR sendo uma Metodologia de Construção, um Projeto bem “Engenhado” que reduza interferências, que contemple medidas sensatas de Segurança, é bem vindo!;

 **Especificações Técnicas – ESPECÍFICAS-** e não elaboradas no processo “**Copy**” e “**Paste**” considerando o uso dos Materiais locais, Parâmetros e Propriedades REALMENTE Requeridas e não inferidas, também é bastante recomendável;

 **Planejamento do Empreendimento-** O CCR tem a plenitude de vantagens quando os recursos são realmente adequados para o **Início- Meio e Fim do Empreendimento!** Qualquer Obra desenvolvida no “**Pare**” – “**Siga**” foge das previsões!;


 **Planejamento a Construção-** elaborado por Profissionais EXPERIENTES, que conheçam a diferença do **SIMPLES** e do **NÃO FAZER**, de tal modo a se ter providências precedentes para não ocorrer fatos errôneos ou/ não pensados;

 **Equipamentos** não necessariamente sofisticados, mas efetivamente capazes de produzir em tempo e uniformidade os produtos requeridos;

 **Sistema de Qualidade** que contemple não só o Registro e Arquivamento de dados, mas, e muito mais, que permita e exerça a análise e sistemática, tomada de ações compatíveis com a dinâmica de construção;

 **Profissionais** treinados a fazer com conhecimento e não simplesmente obedecendo ordens!

 **Profissionais** que em cada atividade conheçam o que FAZEM e como o que fazem afeta as demais interveniências;

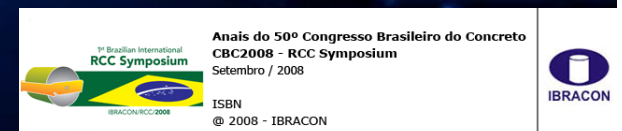
 **Jovens Engenheiros** que não fiquem atrás das mesas, nos escritórios de Obra, mas que efetivamente cooperem com os Encarregados, Feitores e demais Colaboradores, buscando suportá-los e treiná-los além da suas limitações

O treinamento sistemático e a busca de conhecimento privilegiam o desenvolvimento;

A busca do Porque, Quando, Onde, Quanto?



Andriolo Ito Engenharia Ltda
Av. Dr. Paulo Pinheiro Werneck 850- Parque Santa Mônica
13.561- 235- São Carlos- SP- Brasil
Fone: ++55-16- 3307 6078 Fax: ++55-16- 3307 5385
e-mail: fandrio@attglobal.net site: www.andriolo.com.br



Muito Obrigado !!!

Muchas Gracias !!!

Many Thanks !!!







29 9:25

“Bicheira” raramente ocorre em Corpo de Prova!

Mas as Vêzes há Teimosos que fazem dar!









RCC - 2008 SCHEDULE

DAY 1 - 05/09/2008

THEME 1: DAM - PLANNING AND DESIGN	SPONSOR	START	END
Beydag RCC Dam – Design Philosophy to Simplify The Construction	Nejat Demirörs, Öncü Polat	14:45	15:00
Questions		15:00	
O CCR é Suficiente? Ou Vamos Utilizar o Solo-Cimento como Elemento Estrutural na Construção de Barragens?	Francisco Rodrigues Andriolo	18:05	18:20
Questions		18:20	18:30

DAY 2 - 06/09/2008

THEME 3: RCC MATERIALS AND QUALITY CONTROL	SPONSOR	START	END
Conference: Case Turkish	<i>Turkish Engineers</i>	15:00	15:50
Questions		15:50	16:00

DAY 3 - 07/09/2008

THEME 2: RCC PRACTICES IN DIFFERENT COUNTRIES	SPONSOR	START	END
Conference: New Developments and Innovations	Brian Forbes	10:30	11:20
Questions		11:20	11:30
Conference: Evolução do CCR em Barragens Brasileiras	Francisco Rodrigues Andriolo	11:30	12:20
Questions		12:20	12:30
RCC- Concreto Rolado- "Rollcrete": Mais de 30 anos no Brasil – Erros, Acertos, Contrariedades, Conquistas e a Necessidade de Manter Qualidade	Francisco Rodrigues Andriolo	15:30	15:50
Questions		15:50	16:00
<i>Coffee Break</i>		16:00	16:30

THEME 2: RCC MATERIALS AND QUALITY CONTROL

General Discussions Coordination: Selmo Chapira Kuperman	Brian Forbes, Joaquin Diez Cascón Sagrado, Timothy P. Dolen, Johann Geringer, Shigeyoshi Nagataki, Francisco Holanda, Francisco Rodrigues Andriolo, José Marques Filho	16:30	17:30
Questions		17:30	18:00