

Amoro do apuro 043/Dehid/73
aly



RELATÓRIO
II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE
HIDROLOGIA
Elcine Aguiar Campos de Oliveira
CPRM - DEHID



E. Oliveira
-i-

ÍNDICE

	Pag.
1 - Introdução	1
2 - Agradecimentos	2
3 - Second International Hydrology Symposium	3
4 - Floods-Session I - Precipitation Probability	4
5 - Floods- " II - Deterministic Systems In Surface Runoff	4
6 - Floods- " III - Hydrologic System Simulation	4
7 - Floods- " IV - Flood Frequency Analysis	5
8 - Floods- " V - Regional Flood Frequency Analysis	5
9 - Droughts Session I - Moisture Availability As In Relates to Droughts	6
10 - " " II - Statistical Evaluation of Droughts	6
11 - Inadequate Data - Session I - Network Desing And Regional Studies	7
12 - " " - Session II - Rainfall and Runoff Simulation	9
13 - " " - Session III - Reservoir System Analysis	10
14 - First International Conference on Transfer of Water Resources Knowledge	12
15 - Session I - Principles and Mechanics of Information Retrieval	12
16 - Session II - National and International Transfer Experiences	12
17 - " III - Transfer Experiences of Representative Organizations	13
18 - " IV - The Philosophy of Water Resource Utilization	14

E. Oliveira

cont.

INDICE

	Pag.
19 - Session V - National Transfer Experiences	16
20 - " VI - Trans-National Transfer Experiences	17
21 - " VII - International Organization Transfer Experiences	19
22 - Visitas	20
23 - Recomendações	25

Co. Oliveira

INTRODUÇÃO

A "Colorado State University" patrocinou em setembro último dois importantes conclave sobre Recursos Hídricos o "2º Simpósio Internacional de Hidrologia" e a "1ª Conferência Internacional de Transferência de Conhecimentos de Recursos Hídricos".

Ao primeiro conclave que se realizou em Fort Collins de 11 a 13/09/1972 estiveram presentes cento e vinte e seis representantes e ao segundo ali também realizado de 14 a 16/09/72, noventa e nove foram os participantes.

Nas reuniões de âmbito internacional foram tratados assuntos de interesse para todos aqueles que militam no campo da Hidrologia.

Foram realizadas visitas ao Centro Federal em Denver-Colorado, onde o U.S.G.S. utiliza métodos para treinamento geralmente aplicado pelos países estrangeiros. Visita aos escritórios do U.S.G.S. em Washington, New Orleans, Ocala, Orlando e Miami.

E. Oliveira

AGRADECIMENTOS

Cumpr-me agradecer ao Eng^o Francisco Moacyr de Vasconcellos M.D. Diretor de Operações da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais pelo convite para participar como representante da CPRM às reuniões do 2^o Simpósio Internacional de Hidrologia e 1^a Conferência Internacional de Transferência de Conhecimentos de Recursos Hídricos.

Ao Exmo. Sr. Presidente Dr. Ronaldo Moreira da Rocha meus agradecimentos pela aprovação do meu nome e indicação ao Exmo. Sr. Ministro das Minas e Energia.

Meus agradecimentos na pessoa do Dr. João Batista de Vasconcelos Dias como coordenador do Convênio MME/USAID pela colaboração recebida daquela entidade.

Agradeço também ao U.S.G.S. nas pessoas dos Engos. Chefes dos escritórios do U.S.G.S., pelo atendimento cordial que me foi dispensado tanto no Centro Federal em Denver-Colorado como nos demais por mim visitados.

Um agradecimento especial ao Eng. W. W. Evett que presente a todas as reuniões acompanhou o grupo de brasileiros prestando sua participação como intérprete.

São Paulo, Dezembro de 1972
Elieira Aquiar Campos de Oliveira

SEGUNDO SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA

O Segundo Simpósio Internacional de Hidrologia, realizado em Fort Collins de 11 a 13/09/72 e organizado pela Universidade do Estado de Colorado focalizou três importantes temas:

- a) Cheias
- b) Secas
- c) Inadequabilidade de dados

O fenomeno hidrológico das cheias e das secas representa algum dos mais perigosos desastres naturais com que a humanidade tem vivido e lutado tão distante quanto a historia possa lembrar.

A característica básica da cheia é que a mesma representa um desastre eminentemente rápido.

Sobre cheias foram abordados os tópicos abaixo, em 5 sessões:

- I - Probabilidade de precipitação
- II - Sistemas determinísticos para runoff superficial.
- III - Simulação de sistemas hidrológicos
- IV - Análise de frequência de cheias
- V - Análise regional de frequência de cheias

Foram apresentados sessenta e oito trabalhos sobre cheias. Os trabalhos de acordo com o assunto foram apresentados em sessões. Havia em cada uma delas, um relator que apresentava resumo e crítica dos trabalhos, com cópia escrita fornecida aos participantes. Podiam dessa maneira os autores prestar esclarecimentos sobre seus trabalhos, após o que era aberto o debate entre os presentes relativamente a possíveis dúvidas.

E. Oliveira

a I - Probabilidade de precipitação

Relator - Edmund F. Shulz

Seis trabalhos versaram sobre este tema. Os debates caracterizaram-se pela polemica "Precipitação Máxima Provável" cujo conceito foi igualmente super-estimado e sub-estimado. Foi comentada a inércia do conceito P.M.P. que tende a se perpetuar como instituição. Salientou-se também da dificuldade de se estimar valores máximos em países com carência de dados. Um dos conferencistas aconselha que se faça o uso do P.M.P. até que outro conceito mais verdadeiro apareça.

Não há dúvida que existe uma relação de dependência entre a vazão do rio e a precipitação, que atua assim como variável independente. A complexibilidade do problema aumenta porque há mais outras variáveis independentes.

Alguns autores recusam o conceito do P.M.P. substituindo-o por "chuva de projeto".

a II - Sistemas determinísticos de runoff superficial

Relator - J. Paul Riley

Cinco trabalhos foram lidos e caracterizaram-se pelo aspecto eminentemente matemático. Trata-se da aplicação de técnicas de análise linear à previsão de runoff por sistemas hidrológicos. Embora não considerando o processo chuva/runoff linear, uma suposição de linearidade pode fornecer dados satisfatórios de runoff não permitindo entretanto uma previsão razoável para os mesmos.

Há quase impossibilidade correta de avaliação de chuva excedente que funciona como "input" no sistema linear.

a III - Simulação de sistemas hidrológicos

Relator - James M. Wiggert

Nos oito trabalhos apresentados nota-se a preocupação em equilibrar o fator econômico com os riscos das

Olivera

falhas em projetos. Evidencia-se a necessidade de critérios para o planejamento de recursos hídricos estabelecendo prioridades nesses investimentos. Esses critérios econômicos como já foi frisado ficam na dependência das frequências de cheias. A política de operações dos reservatórios é abordada, assim como seus aspectos probabilísticos.

a IV - Análise de frequência de cheias

Relator - Manuel A. Benson

Mais uma vez observa-se a preocupação dos autores no fator econômico, tentando equilibrar o custo da obra com o risco que pode ocorrer numa probabilidade de cheia.

Cada autor tem sua preferência pessoal para um determinado tipo de distribuição estatística.

A verdade é que quanto maior for o número de informações da bacia a ser fornecido ao modelo matemático, melhor será caracterizada a distribuição. Em todos os debates ficou bem claro a dificuldade de transferência de precipitação para defluvio, aconselhando-se consistência nos métodos de análise de frequência de cheias para melhor compará-los. Foram oito, os trabalhos apresentados.

a V - Análise regional de frequência de cheias

Relator - Neil Grigg

A análise de frequência de cheias regionais visa a extensão de dados hídricos a uma região estudada para compensar a falta de observações em cada rio da mesma região. A distribuição da frequência dos dados de uma estação hidrométrica, é função de uma série de fatores, tais como o tamanho da bacia drenada, topografia, condições do solo, clima etc. Assim a variabilidade da distribuição de frequências de observações de rios de uma região podem ser explicados por duas componentes: variações devido a amostragem e a variação devida às diferenças nas características da bacia.

Nesta seção foram apresentados 7 trabalhos que apesar de natureza diversas, se relacionam com o problema básico da previsão de frequência de cheias regionais. Um de

les era relativo a técnicas de regionalização de dados hídricos, outro tratava de previsão de cheias em áreas específicas, com a disponibilidade de poucas observações.

Um terceiro relatório apresentava uma tentativa de aplicação da teoria de vazão líquida para modelos no processo precipitação-defluvio. Dois trabalhos se referiam aos efeitos de urbanização de uma área, no defluvio. Um estudo sobre características hidrológicas da região equatorial foi o conteúdo do sexto trabalho; e o último relacionava-se com séries de cheias anuais não homogêneas causadas por diferentes tipos de tormentas ou outras condições que afetaram as cheias.

Na realidade são trabalhos de pesquisa não apresentando soluções definitivas e sim caminhos a serem parcursos, indicando várias maneiras de se abordar o problema do estudo de previsão das cheias para toda uma região específica.

b) Secas

Com referência às secas 14 (quatorze) trabalhos foram apresentados e discutidos em duas sessões:

b I - Disponibilidade de umidade relacionada às secas.

Relator - W. H. Brutsaert

b II - Avaliação estatística de secas.

Relator - Duane C. Boes

Na I sessão foi feita a "análise do fenômeno das secas" tendo-se em vista dois aspectos:

1) o comportamento estatístico dos componentes da seca;

2) modelos físicos dos componentes da seca.

1) O comportamento estatístico dos componentes da seca baseia-se num estudo feito numa sequência de dias com precipitação inferior a 0,25 polegadas como condicionadores de secas, admitindo-se que o fenômeno se ajusta bem a uma distribuição geométrica;

2) Esta parte considera como síndrome de seca a deficiência de umidade disponível para plantas de pequenas raízes profundas e a diminuição de água na raiz

to Oliveira

zão dos rios e no bombeamento dos poços.

Foram discutidos ainda: "problemas práticos resultantes das secas em agricultura, em engenharia sanitária e em economia" e "Métodos de aliviar as situações de seca por modificação nas condições do tempo e por intercomunicação de bacias".

Os autores abordaram diferentes fatores como condicionantes de seca procurando distribuições que mais se ajustam ao fenômeno, analisando a natureza do mesmo utilizando modelos de simulação, sem esquecer as grandes implicações socio-econômicas do problema.

Na II sessão os trabalhos apresentados caracterizam-se por uma análise estatística do fenômeno e chegam a conclusões contraditórias. Assim, enquanto P. Corranin com os elementos condicionadores do fenômeno por ele considerados declarou imprevisíveis as secas; J. Millan, V. K. Gupta, Kisiel, Duckstein, A. Murota e C. Eto entendem que os resultados de seus estudos teóricos refletem bem as características dos fenômenos reais.

Partindo do comportamento espacial e temporal das precipitações, D.A. Woolhiser, E. Rovey, P. Codorovic, T. Ishihara e S. Tkebuchi concluíram que o fenômeno se ajusta satisfatoriamente bem a uma distribuição do tipo gama ou a uma estrutura estocástica.

J. Whittaker apresenta um estudo teórico de um tipo de distribuição capaz de representar o fenômeno das secas.

c) Inadequabilidade de dados.

Os trabalhos apresentados foram em número de vinte e relatados em três sessões.

Na I Sessão, H. W. Shen, professor de Engenharia Civil da Universidade do Estado do Colorado relata oito trabalhos.

Os assuntos tratados nos trabalhos apresentados, dizem respeito aos seguintes assuntos gerais:

E. Oliveira

- 1 - Deve-se conseguir mais dados (incluindo-se as discussões sobre os custos e o valor dos dados)?
- 2 - Que dados deverão ser conseguidos (incluindo-se as discussões sobre os tipos de dados que deverão se conseguidos)?
- 3 - Como se pode gerar mais informações a partir dos dados existentes?

Antes de ser discutido cada trabalho, foi realizado pelo plenário discussão de maneira sumária sobre análise dos custos bem como o valor dos dados.

O valor dos dados, de um modo geral, não pode ser considerado para uma estação apenas, devendo ser examinado na base de uma rede ou mesmo em bases regionais. O projeto de rede visa um número ideal de estações com o fim de obter informações de maneira, eficiente em termos de:

- a) distribuição de estações;
- b) tipos, precisão e frequência de observações;
- c) formas de transferência de dados, no tempo e no espaço.

Um breve sumário sobre o que tratam os 3 itens foi apresentado por Dawdy, Moss e Matalas.

O objetivo fundamental de um projeto de rede é proporcionar o nível de informações ideal para o planejamento e administração de sistemas de recursos hídricos. O nível de visualização das informações também tem influência direta sobre a viabilidade de um dado projeto e, conseqüentemente, é importante discutir os vários níveis de informações.

De uma forma geral, sabe-se que os vários níveis de informações diferem para cada tipo de projetos assim como para determinadas finalidades. Mesmo para um projeto dado, o nível ideal de informações pode ser diferente para finalidades de planejamento e administração.

De um modo geral, não se chegou a um acordo sobre as definições para os vários níveis de informações. Assim, por exemplo um autor declarou que "o nível de informa

E. Oliveira

ções é ótimo quando as decisões se tornam insensíveis a qualquer aumento subsequente de informações.

Assim se o projeto se revela viável, deve-se tentar conseguir o nível ideal de informações. Entretanto, determinações do nível de informações não é tão simples devido às dificuldades abaixo:

1 - Tanto o valor dos dados como o custo para obtenção dos mesmos, este em menor grau, podem envolver valores sociais e políticos, não existindo nenhum método aceitável de transferir estes valores para um denominador comum a fim de servir de comparação quantitativa.

2 - São necessários anos para a coleta de dados hidrológicos e é quase impossível prever ou avaliar o valor dos dados numa ocasião em que nem sequer se sabe para que os mesmos serão usados.

3 - Os dados hidrológicos são variáveis aleatórias. As informações fornecidas por estes dados são utilizadas para um processo de decisão, assim deve ser analisado através de uma abordagem probabilística.

Devido as incertezas implicadas nos dois primeiros problemas, as pessoas incumbidas de tomar decisões devem fazer uso de sua capacidade de julgamento a fim de avaliar o valor dos dados. Os resultados de dois julgamentos perfeitamente lógicos podem ser bastante diferentes um do outro.

c - II sessão - Relator - Jacques W. Delleur

Esta sessão diz respeito ao problema da simulação de precipitação pluviométrica-escoamento mediante a utilização de dados inadequados. (Sete trabalhos foram apresentados).

O problema pode ser abordado a partir de um ponto de vista puramente determinístico fazendo-se uso da hidrógrafa unitária e da hidrógrafa unitária instantânea (trabalho apresentado por J. R. Williams). O problema também pode ser abordado a partir de um ponto de vista puramente estocástico fazendo-se uso de uma função de transferência entre duas séries cronológicas (trabalho apresentado

por Fahlbusch e Muir). Nesta última categoria, um procedimento estatístico especial como por exemplo, a Operação Evolutiva, pode ser utilizado para caracterizar o sistema hidrológico e aprimorar o cálculo dos parâmetros (trabalho apresentado por R. Y. McNeil e S. O. Russell). A determinação desta função de transferência também pode ser aprimorada considerando-se a série cronológica de precipitação em várias estações dentro da bacia hidrológica por meio de um procedimento estatístico multidimensional (trabalho apresentado por K. Hoshi e I. Yamaoka).

Uma combinação dos pontos de vista determinístico e estocástico tem o mérito de que a função de transferência pode ser calculada a partir de dados a curto prazo e, em seguida ser aplicada à geração de séries de escoamento provenientes das séries de precipitação pluviométricas disponíveis (trabalho apresentado por R. Quimpo).

O problema de preenchimento dos dados adquire particular importância quando os mesmos são limitados. Tempestades podem não ter acontecido em um lugar, mas podem ter sido observadas em outro. Fazendo-se uso da correlação entre os locais e entre as tempestades, é possível obter uma boa estimativa dos dados faltantes (trabalho apresentado por M. Hashino). Finalmente, em todas as aplicações estocásticas, o ajuste apropriado da distribuição de probabilidade da precipitação pluviométrica e do escoamento adquire importância. O método de transformação ponderada parece ser simples e versátil para esta finalidade (trabalho apresentado por Y. Au-Yeung).

c - III Sessão - Relator V. Koelzer

Cinco trabalhos foram abordados nesta sessão Manzanares, Santos e Tavares hidrólogos portugueses apresentam um trabalho onde encontramos cerca de 1000 séries de afluência multianuais, obtidas pelo uso de parâmetros estatísticos a partir de dados históricos. Assim sendo, o método empregado é realmente útil, porém não parece ser um método diferente daqueles classificados por Yevjevich.

Os autores descrevem as correlações feitas entre os registros de precipitação pluviométrica, presumivelmente estendendo-se por mais de 30 anos e o registro de escoamento a curto prazo. Eles dizem que as correlações posi

tivas foram obtidas de apenas duas das 95 estações, baseado no que o relator deduz que apenas duas estações foram utilizadas para "estender" o registro do escoamento. Com apenas 7 anos de registro concorrente para usar com finalidades de correlação, pareceria que as correlações positivas nas duas estações poderiam ser devidas ao acaso, ao invés da representação de uma verdadeira relação e que algumas outras estações poderiam demonstrar correlações negativas, também devidas ao acaso. A experiência do relator em correlações de registro curto o levaria a selecionar estações para correlações na base do critério hidrológico observando-se se a estação estava localizada de maneira a refletir o escoamento e se os dados daquela estação foram obtidos de forma precisa e não na base da validade aparente de uma correlação para o registro curto.

MacMahon e Codner - "Dados hidrológicos Inadequados e Capacidade de Reservatório".

Os objetivos deste trabalho são uma análise dos erros de amostragem como um resultado da extensão limitada de registro, a significação de erros oriundos de parâmetros estatísticos imprecisos e o efeito de diferentes distribuições de afluência sobre as estimativas de armazenagem necessária. Os autores atingem a estes objetivos de uma forma pragmática analisando o registro de correntes que tem bons períodos de registro e comparando os resultados com aqueles obtidos quando se supõe que se dispunha de apenas uma parte do registro histórico.

Sobre o trabalho de A. Murota e Eto informa o relator que parece realizar uma avaliação generalizada da adequação dos registros hidrológicos para o projeto de escoamento em termos dos parâmetros estatísticos comuns à análise estocástica o que vem complementar o trabalho de McMahon e Codner.

O último trabalho foi apresentado por Bargur e Gablinger e conclue a série desta seção de forma muito interessante esboçando um procedimento para a determinação de uma diretriz operacional que iria variar a água efetivamente fornecida aos usuários de acordo com as condições hidrológicas e não com base no direito de utilização da água.

E. Oliveira

PRIMEIRA CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TRANSFERÊNCIA DE
CONHECIMENTOS DE RECURSOS HÍDRICOS

(Realizada de 14 a 16/09/72)

Foram apresentados trinta e nove (39) traba
lhos e discutidos em sete sessões.

Sessão I - Princípios e Mecânica da Recupera
ção da Informação.

Relator - Donald C. Taylor

Nesta seção foram apresentados 5
trabalhos onde os autores focalizaram e enfatizaram a neces
sidade de um sistema de informações para os recursos hídri
cos.

Os estudos de Raymond Jensen ("Wa
ter resources scientific and technical information display,
storage and retrieval") Warren B. McBirney ("The informa -
tion science approach to transfer of knowledge") Conrad G.
Keyes, Jr e Ray Telfer ("Transmitting water resources infor
mation by a time-share system") descrevem varios tipos de
sistemas de recuperação de informação correntemente emprega
dos em altos órgãos oficiais americanos.

Jeremy J. Warford e Peter W. Whit
ford ("Economic analysis and municipal water supply in deve
loping countries") Bagley, Riley e Lawrence ("Research im -
plementation, a coordinated approach") analisam os métodos
e as dificuldades pelas quais uma nova informação é desen
volvida e levada à prática.

Sessão II - Experiências Nacionais e Interna
cionais sobre Transferências e In
formações.

Relator - Allen Agnew

Foram apresentados 5 trabalhos nes
ta seção.

E. Oliveira

A. D. Pobedimsky ("Transfer of knowledge in water resources from research to practice - Experience of the Economic Commission for Europe, Committee on Water Problems UN ECE") e Larry D. Stephens ("The role of the International Commission on Irrigation and Drainage in the transfer of water resources knowledge") descrevem as atividades das respectivas instituições na transferência de conhecimentos relativos a recursos hídricos, sob forma de seminários, simpósios, viagens de estudo, publicações, etc. etc.

S. N. Gupta ("Developing cooperative research programme for flood control in Brahmaputra Valley") expõe problemas da grande bacia de Brahmaputra, especificados em 10 itens para os quais solicita sugestões dos participantes, além da colaboração efetiva da Universidade Estadual do Colorado, através a National Science Foundation of the USA com que já conta. Trata-se assim de transferência de conhecimento via conferência.

Leonard C. Halpenny e A. Dupuy ("Application of hydrogeological data to long-term economics of growing sugar cane in Venezuela") relata uma experiência bem sucedida de transferência de conhecimento de um país a outro.

Nothdurft ("Puerto Rico: A case study of water resource technology transfer") aborda o problema das dificuldades na transferência de conhecimentos relativos a planejamento e administração de recursos entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. As barreiras institucionais e políticas entre nações com diferentes (e às vezes muito profundos) graus de adiantamento são difíceis de transpor. O mesmo acontece, entretanto, como focaliza o relator da seção, internamente em democracias com os Estados Unidos.

Sessão III - Transferência de Experiência de Organizações Representativas.

Relator - Robert Hagen

Os trabalhos apresentados nesta seção caracterizaram-se por descrições específicas dos métodos utilizados por várias organizações profissionais para uma melhor comunicação. Foi encarecida a utilidade e a ne

E. Oliveira

cessidade de um Catálogo de Pesquisas de Recursos Hídricos. Um dos trabalhos focaliza a atividade da Universidade de Wincosin com um "Programa de Informações sobre Recursos Hídricos" que se deveria estender a outras bibliotecas e se relacionar ao Water Resources Scientific Information Center (W.R.S.I.C.).

Sessão IV - A Filosofia da utilização dos recursos hídricos

Relator - Evan Vlachos (sociólogo)

O trabalho de A. Weiner ("Water resources development policies and transfer of knowledge from developed to developing countries") acentua a importância vital da água nas metas maiores de desenvolvimento sócio-econômico. Depois de analisar erros comuns na transferência de conhecimentos, o autor discute cinco categorias dessa transferência passando a sugestões para uma reorientação do problema.

Luis Franceschi ("Water resources utilization in developing countries") enfatiza duas condições que considera particularmente importantes na transferência de conhecimentos: carencia de disponibilidade financeira e de informações básicas confiáveis e salienta a necessidade de planejamento a longo prazo e de integração do uso da água no contexto maior do desenvolvimento.

D. U. Hewapathirane e G. F. White ("Obstacles to consideration of resources management alternatives: South Asian Experience") apresentam o caso do Ceilão e do Baixo Mekong como exemplo de falha das agências planejadoras em considerar alternativas às técnicas convencionais de engenharia, capazes de causar grandes dificuldades no planejamento dos recursos naturais das nações em desenvolvimento. Como tentativa de solucionar o problema os autores recomendam: primeiro, organização de escolas de treinamento a curto prazo para indivíduos responsáveis pelo planejamento do uso da água nas nações em desenvolvimento; segundo, revisão nos critérios adotados pelas agências financeiras multilaterais e bilaterais ao considerar a distribuição de fundos para planejamento e construção de projetos hídricos.

E. Oliveira

Frederick L. Hotes (Transfer of water resources knowledge from developed to developing regions of the world") Narrando experiências pessoais em recursos hídricos e agricultura insiste: para as nações em desenvolvimento não é bastante perícia mecânica especializada, mas também conhecimentos maiores em ciências físicas e sociais. Crítica também o autor, o processo de proporcionar a profissionais nacionais "grand tours" a nações desenvolvidas para visitas a organizações e projetos observando que seria mais rendoso despendar o dinheiro em projetos demonstrativos no próprio país. Considera também que a transferência de métodos ultra-sofisticados é tão ineficiente como a total falta de informação diz ainda que enquanto são carentes dados básicos e conhecimento elementar de circunstâncias locais é irônico introduzir modelos estocásticos complexos.

Bruce Anderson ("Knowledge transfer") aborda o papel e a importância das universidades americanas na educação de estudantes estrangeiros.

J. A. Poblete e R. Harboe ("A case on transfer of knowledge in water resources systems planning from a developed region to a developing one, and from research to practice") focalizam a necessidade de suporte financeiro, liderança contínua e planejamento cuidadoso além de um compromisso de grande âmbito numa atmosfera realmente propícia à resolução dos problemas para eficaz transferência de conhecimento entre países e da pesquisa à prática.

O último trabalho de M. L. Albertson e M. T. Chaudhry ("Research in Education and Development") insiste também na multi-dimensão do processo do desenvolvimento, integrando aspectos de recursos físicos e humanos.

O relator da seção frisa muito bem que "a simples transferência de conhecimentos sem outras maiores alterações sócio-econômicas, sem profundas mudanças tanto na estrutura social como na dedicação dos profissionais a um horizonte mais amplo sob as condições culturais específicas de cada país, será um exercício de futilidade, transplante abortivo além de fonte contínua de frustração para técnicos bem-intencionados".

E. Oliveira

Sessão V - Experiências Nacionais em Transfe
rência.

Relator - David B. McWhorter

Dos trabalhos apresentados em número de 5 - dois deles tratam de experiências especiais em a aproveitamentos de Recursos Hídricos: S. K. Jain ("Achievements of India in the field of water resources development") e Sarfraz Malik ("Transfer of knowledge in water resources' from developed to developing regions with special reference to the conditions of West Pakistan"). Jain, ao terminar sua exposição sobre as realizações da Índia no campo dos recursos hídricos, põe à disposição de países em desenvolvimento a experiência adquirida, enquanto Malik comenta sobre a as sistência recebida do exterior analisando os prós e contras de utilização de talentos locais e ou a experiência estrangeira.

Julio Aceituno e J. I. Sanabria (' "Venezuelan experience ou transfer of knowledge in water ' resources engineering") conceituam os mecanismos da transfe rência do conhecimento concluindo que as experiências das áreas desenvolvidas são de limitado uso às regiões em desen volvimento.

George C. Taylor ("Experience of the U.S. Geological Survey in transfer of hydrologic know - ledge to the developing countries") documenta, com estatísticas, a participação do U.S.G.S. nos últimos 30 anos, na assistência técnica a países em desenvolvimento.

O trabalho de W. W. Shaner ("Some problems associated with the use of expatriate advisors in developing countries") identifica nove casos específicos que podem acontecer quando um país em desenvolvimento recorre à ajuda de especialistas estrangeiros na solução de seus pro blemas.

De todos esses trabalhos se conclue que os aspectos sócio-econômicos devem estar sempre presentes quando se cogita de uma transferência de tecnologia.

E. Oliveira

Sessão VI - Experiências Trans-Nacionais de
Transferência.

Relator - J. Nemeč

A transferência de conhecimento em nível trans-nacional envolve ciência, arte, comércio além da diplomacia. Particularmente, no caso dos recursos hídricos, as condições fisiográficas e climáticas peculiares corrobora para dificultar a solução do problema.

Embora a transferência de conhecimento entre nações desenvolvidas e em desenvolvimento seja de suma importância e interrelacionamento entre as de nível equiparável de adiantamento e tecnologia também o é. Exemplo deste último caso é o trabalho de Orlof, King and Kibler ("Development of mathematical modeling capabilities for the Vistula River project, Poland") que trata de um projeto de assistência técnica do U. N. Headquarters da U.N.D.P. à Polônia, país que pelo menos do aspecto da hidrologia, é considerado como desenvolvido. Trata-se, então mais de uma cooperação útil, sem dúvida, a ambas as partes.

Quando a transferência se dá entre países de níveis de desenvolvimento muito diferentes, além dos obstáculos de clima e fisiografia aparecem as barreiras linguísticas, tecnológicas, econômicas, sociais, culturais e políticas. A maior experiência nesse sentido cabe, sem dúvida, às Organizações das Nações Unidas. Omer J. Kelley da U.S. Agency for International Development (AID) em seu trabalho: "Methods of transfer of water resources knowledge from developed to developing regions with special emphasis to on-farm water management" analisa muito bem o problema tanto em caráter geral como específico. Observa o autor que os melhores resultados são obtidos quando a tecnologia utilizada é adaptada e modificada às condições locais e não alteradas estas para receber aquelas. As vezes é difícil para os assessores técnicos estrangeiros resignar-se a trabalhar sem o apoio da sofisticada tecnologia de país desenvolvido.

O trabalho de D. R. Sikka ("Guidelines for transfer of practice to applications for optimum planning of key items of water resource projects") enfatiza a necessidade de uma classificação internacional estandarizada de componentes de projetos hídricos, irrigação e construção de barragens. Corroborando com as sugestões do autor, a Internacional Standard Organization e a W. M. O.

consideram que há um número muito limitado de normas nacionais no campo de recursos hídricos, mesmo nos países desenvolvidos.

Mohiuddin Khan ("New Frontiers in drainage and reclamation engineering in the Indus Plains") apresenta um trabalho que trata de transferência de conhecimentos entre consultentes e peritos. Nada menos de oito grupos de especialistas de diferentes escritórios nacionais e internacionais opinaram no problema do lençol d'água e da salinidade das planícies irrigadas do Indu. Diante de muita controversia o problema foi levado a um Seminário da FAO para uma solução final. O autor conclue que a experiência foi benéfica: "foram cometidos erros, mas o Paquistão e o mundo tornaram-se mais sábios".

Não há, pois uma metodologia única a seguir: são múltiplos os problemas e múltiplas serão as soluções. Das muitas barreiras que o fluxo dos conhecimentos deve vencer grande número se encontra na nação destinatária, mas também as há na originária.

Sessão VII - Experiência de Transferência em Organização Internacional.

Relator - Bruce Anderson

Dos 7 trabalhos apresentados na seção, 6 relatam experiência de transferência de conhecimentos de Organizações das Nações Unidas e uma, do U. S. Corps of Engineers ("An IHD Project, for technology transfer to developing regions") trata dos "métodos aconselháveis para aplicações práticas em engenharia hidrológica", cuja publicação futura constará de 12 volumes.

Da FAO de Roma há dois estudos acentuando o papel da luta da entidade contra a pobreza, má nutrição e fome para o que é crucial o conveniente aproveitamento dos recursos hídricos. É também enfatizada a seleção e preparação do pessoal a transmitir e a receber os conhecimentos assim como perfeita familiaridade com a estrutura sócio-político-econômica da região em desenvolvimento.

A Water Resources Section, United Nations-New York, apresentou 2 trabalhos focalizando a política orientadora dos programas de transferência de conheci-

mentos, assim como a experiência adquirida em casos específicos de assessoria dessas entidades.

De Paris-Office of Hydrology, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - há um estudo comentando alternativas na promoção da transferência levando em conta as metas almejadas, além da consideração dos fatores suscetíveis de influir na capacidade de absorver satisfatoriamente conhecimentos. (isto é, recursos financeiros, infraestrutura política e social, disponibilidade de pessoal competente, etc. etc.)

Um trabalho da World Meteorological Organization apresenta um exemplo específico de transferência de conhecimentos na Colômbia. Como infra estrutura receptora indispensável o país estabeleceu o Serviço Colombiano Meteorológico e Hidrológico, evidenciando estar o país preparado para receber programa de transferência de conhecimentos.

E. Oliveira

VISITAS A ESCRITORIOS DO
"United States Geological Survey"

No dia 06/09/72, visitamos os Escritorios do USGS em Washington onde recebemos orientação sobre o estagio.

Estivemos também na Agência para o Desenvolvimento Internacional (A.I.D.) onde nos foram fornecidas normas e regulamentos administrativos a serem seguidos pelos bolsistas.

Dia 07/09/72 Mr. George C. Taylor Jr. - Chefe - Office of International Activities Water Resources Division' ofereceu um almoço aos brasileiros. Às 14 horas nos reunimos no USGS para uma entrevista, onde além do Chefe do Setor de Hidrologia estavam presentes os Drs. Joe Cragwell, Harry Riggs, Joe Kennedy, Harry Rodhis e Tom Anderson, chefes de outras seções.

Solicitaram informações sobre a programação dos trabalhos de hidrologia no Brasil.

Sugeriram a aplicação de sensores remotos na hidrologia.

Indagaram se no Brasil era feito o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos ou se havia interesse especial em algum setor, como no caso do DNAEE-energia.

Perguntaram quem financiava os trabalhos de hidrologia no Brasil.

Desejavam saber se é feito o controle de enchentes em áreas urbanas.

Solicitaram informes sobre as medições no Amazonas e ainda se as mesmas continuam a ser feitas.

Se no Brasil só são medidos os pequenos rios ou também os grandes.

Se há possibilidade de se fazer relacionamento entre chuvas e descargas no Brasil.

Dia 10/09/72 - visitamos:

- a) Projeto Colorado-Big Thompson River onde pudemos observar um dos trabalhos mais modernos de transferências de bacias da região do Colorado mais rica em água para outra carente de recursos hídricos - zona de agricultura e pecuária intensivas onde a irrigação se torna necessária em larga escala.
- b) Centro de Informações da Usina Nuclear de Fort St. Vrain onde nos foi demonstrado a futura operação da Usina que terá início em março de 1973.

18/09/72 Denver - instalações do U.S.G.S.

Após breve explanação sobre as atividades do Centro percorremos o Departamento de Hidrologia, Biblioteca, Seção de Classificação de Fotografias, Seção de Treinamento da Divisão de Recursos, Setor de Processamento de Dados, Laboratório de Solos.

Na Seção de Treinamento da Divisão de Recursos são usados os recursos da televisão e as aulas ministradas são gravadas em fitas que depois são passadas em todos os distritos do U.S.G.S.

Mr. Delbert W. Brown - Chefe da Seção de Treinamento da Divisão de Recursos - Denver - Colorado, disse-nos que se houver interesse da CPRM poderão ser fornecidas as fitas para serem ministrados cursos diversos aos nossos técnicos no Brasil.

Assim por intermédio do Convênio MME/USAID poderá ser solicitada a relação desses cursos, devendo em seguida de acordo com nosso interesse serem selecionadas tais fitas para a CPRM.

19/09/72 Laboratório de qualidade de água.

Antes da visita Mr. Marvin W. Skougstad fez um resumo sobre as atividades ali desenvolvidas.

São realizadas cinco tipos de análises da água.

E. Oliveira

- a) determinação de cloretos, cloratos etc.
- b) " de substâncias de ocorrência mais rara como mercúrio, chumbo, cádmio, cromo, etc.
- c) pesquisa de substâncias orgânicas
- d) " de radioatividade
- e) " de elementos biológicos-algas, bactérias, etc.

Nota-se que há preocupação da máxima automação possível nos laboratórios e ainda com as técnicas mais requintadas de espectrografia. Não foi possível visitar as instalações do reator, embora tivéssemos presenciado demonstração de algumas técnicas de pesquisa de radioatividade, inclusive uma análise de amostra de água proveniente do rio Amazonas.

Constitue preocupação dominante em todas essas pesquisas o controle da poluição da água.

Bureau of Reclamation - Visitamos as instalações e vimos as maquetes das mais importantes barragens construídas e em construção. No laboratório cuja aparelhagem é ultra moderna são efetuadas análises mecânicas de corpos de prova e ainda examinado o comportamento do material de construção em condições adversas (excesso de umidade, temperatura). Os corpos de prova são submetidos a testes depois de 5, 10, 25 e até 100 anos de existência.

21/09/72 Visita à NASA - New Orleans

Em terreno da plataforma experimental dos testes de combustíveis para lançamentos dos foguetes está sendo construída uma bacia experimental onde serão realizados estudos sobre o tipo de rio muito comum na região, isto é, com leito do canal principal reduzido e grande planície de inundação. Nessa bacia serão instaladas 22 estações com aparelhos registradores e ali irão realizar medições de descarga. Serão feitos estudos de água subterrânea.

A área do antigo almoxarifado da NASA foi cedido para o laboratório de modelos físicos para estudos hidrológicos. Há também um canal para aferição dos molinetes.

E. Oliveira

22/09/72 Hidrologia de Estuário

Ciclo do Oxigênio nos rios. Transferência de Calor - Laboratório de desenvolvimento dos instrumentos.

Neste Laboratório que vem funcionando há cerca de um ano, porém ainda não totalmente instalado está sendo testado um modelo mais aperfeiçoado do Bubble Gage, bem como outros aparelhos para análise da água.

25/09/72 Visita aos escritórios do U.S.G.S. - de Ocala

Laboratório da Qualidade de Água - pura química. Pesquisa de metais anions, nutrientes, demanda biológica de oxigênio (DBO), PH, alcalinidade, condutibilidade, cor e outras determinações eventuais.

Método de determinação da vazão dos rios sujeitos a maré. Está sendo aperfeiçoado um aparelhamento já existente substituindo os mancais de rolamentos que desgastam muito, por fita de nylon.

Nos foi mostrado um gráfico com senoides onde se verificam valores positivos e negativos correspondentes a descarga do rio para o mar e do mar para o rio respectivamente.

Visitamos a Mapoteca e a seção onde é feita a Codificação das estações.

27/09/72 Orlando

Neste Distrito estão sendo realizados estudos sobre poluição. Nos foi também mostrado trabalhos sobre águas subterrâneas, lagos e canais.

28 e 29/09/72 Miami

Digital Recorder - foi feita demonstração do uso deste computador para a parte de registros automáticos. Dada a grande simplificação do serviço, menor possibilidade de erros e rapidez com que é apresentado o trabalho, achamos de grande interesse para a CPRM a aquisição de um desses aparelhos, tendo em vista o grande número de estações registradoras a ser instalado.

E. Oliveira

No escritório de Miami estão sendo realizados também estudos sobre Ecologia, que tivemos a oportunidade de de ver.

30/09/72 Regresso ao Brasil

E. Oliveira

RECOMENDAÇÕES

Diante de tudo que foi dito e discutido, chega-se a uma conclusão: de nada valem processos ultra-sofisticados se os dados básicos são falhos ou inexistentes. Assim pensamos que devam ser observadas as seguintes recomendações:

- a) melhorar as condições técnicas da rede em operação, tendo em vista uma melhor distribuição das estações segundo critério hidrológico;
- b) procurar automatizar o maior número de estações;
- c) conscientizar o observador do campo da importância do serviço por ele prestado;
- d) elevar o padrão técnico dos hidrometristas, realizando nas próprias Agências, cursos de treinamento;
- e) solicitar por intermédio do Convênio MME/USAID à Seção de Treinamento da Divisão de Recursos Denver-Colorado os programas dos cursos de treinamento para engenheiros;
- f) aquisição pela C.P.R.M. de um computador "Digital Recorder".

eo Oliveira

Do: Assessor Luiz Zingoni Sobrinho

Ao: Sr. Chefe da ASSOP

Assunto: Parecer sobre o Relatório da Autora Elcine Aguiar Campos de Oliveira

Analisamos o relatório de ELCINE AGUIAR CAMPOS DE OLIVEIRA, sobre o "II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA" e a "1ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTOS DE RECURSOS HÍDRICOS", que foram realizados em FORT COLLINS, de 11 a 16/09/72. Estes dois conclave sobre recursos hídricos foram patrocinados pela "COLORADO STATE UNIVERSITY", tendo comparecido aos debates diversos representantes de vários países, onde foram tratados vários assuntos relacionados com o campo da Hidrologia.

No "II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA", foram tratados os três seguintes temas: CHEIAS, SECAS e INADEQUABILIDADE DE DADOS. Foram apresentados 68 (sessenta e oito) trabalhos sobre cheias, 14 (quatorze) sobre secas e 20 (vinte) sobre inadequabilidade de dados.

A autora, apresenta no seu relatório, um resumo do conteúdo de cada trabalho para em seguida fazer um comentário geral sobre os mesmos.

Na 1ª Conferência Internacional Transferência de Conhecimentos de Recursos Hídricos, foram apresentados 39 (trinta e nove) trabalhos que foram discutidos em 7 (sete) sessões. Como no caso anterior a autora apresenta um resumo dos trabalhos,

tecendo um comentário sobre os mesmos.

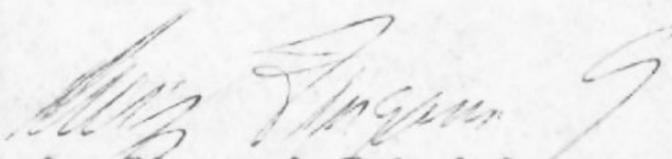
No final do relatório, a autora conclue dizendo de que nada valem processos altamente sofisticados quando os dados básicos são falhos ou mesmo inexistentes. Em seguida faz 6 (seis) recomendações que considera ser as mais importantes no momento.

COMENTÁRIO:

Vemos que se trata de um relatório analítico semi-informal em que se analisa os fatos ou as informações e apresenta suas conclusões e recomendações. A autora foi bastante segura na apresentação das conclusões e recomendações, visto que num volume tão grande de trabalhos apresentados, com uma tão grande quantidade de evidências conflitantes haveria a necessidade de uma certa prudência, principalmente tendo em vista o nosso estágio de evolução no setor de hidrologia.

É necessário que o conteúdo desse relatório, seja levado ao conhecimento de todos aqueles que direta ou indiretamente estão envolvidos no seu campo de ação, e os interessados deveriam estabelecer um intercâmbio informativo com a autora, a fim de que se possa usufruir de seus novos conhecimentos.

Concluimos dizendo que o relatório satisfaz plenamente o seu objetivo, no que se refere ao seu carater informativo.


Luiz Zingoni Sobrinho