

Comportamento Hidrológico do Pantanal

Dr. Carlos E.M. Tucci

Instituto Pesquisas Hidráulicas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rua Lavradio, 150 casa 1 - 90690-370 - Porto Alegre- RS - Fone 228 1633 R 6408

Comportamento

O rio Paraguai e seus principais afluentes escoam de um Planalto no nível de cerca de 200 m para uma região muito plana no nível de 100 m. Essa região, denominada de Pantanal, tem uma declividade muito baixa e capacidade de escoamento muito pequena. Conjugado com estas condições morfológicas se observa uma distribuição de precipitação com gradientes decrescentes no sentido do Planalto para o Pantanal. Essas isoietas variam de no máximo 2000mm até cerca de 1000 mm.

O Planalto se distribui como um leque e contribui para o Pantanal através dos vários afluentes que o atravessam até o rio Paraguai que escoam próximo do limite ocidental da bacia.

Esses rios ao entrarem no Pantanal sofrem uma drástica redução de velocidade decorrente da brusca mudança de declividade. Associada a este fenômeno ocorre a deposição de sedimentos, o assoreamento no leito e uma perda de poder erosivo que se traduzem por uma seção transversal menor que a do estirão a montante. Durante as enchentes, como as seções a jusante têm uma capacidade de escoamento (*conveyance*) menor que a montante, ocorre extravazamento de volumes para o leito maior e, quando este não é encaixado, para o Pantanal. De acordo com a magnitude das enchentes são atingidas áreas com maior ou menor extensão. Por outro lado, a planície pantaneira é ocupada por um grande número de depressões, que quando cheias formam uma paisagem de pequenos lagos que se interligam nas águas altas e represam a água depois que as águas baixam. Portanto, grande parte do volume do hidrograma de montante que extravaza para o leito maior fica retido pelas depressões, que não têm ligação superficial com o leito menor de drenagem principal do Pantanal.

Durante o período em que os rios permanecem nos limites do seu leito médio e não ocorrem precipitações, o volume de água retida nas depressões diminui sob efeito da evaporação desses lagos e da infiltração pelo seu fundo para o lençol freático. No entanto, devido ao depósito de material fino como sedimentos e matéria orgânica trazida em suspensão pelo escoamento, o fundo desses lagos tende a possuir uma baixa capacidade de infiltração, sendo pequeno o volume de transferência através da água subterrânea. Além disso, a capacidade de evaporação nessa região é alta devido ao clima, que mantém também altas temperaturas durante praticamente todo o ano.

Esse processo descrito pode ser a causa da diminuição da vazão média da bacia no sentido da jusante para montante. Por exemplo, no rio Cuiabá entre Barão de Melgaço e São João ocorre redução de vazão no sentido mencionado como de cerca de 62% durante as enchentes. Isto não é observado durante

os períodos de estiagem no mesmo trecho. Nesse período ocorre acréscimo de vazão, como era de se esperar.

Representatividade e sazonalidade hidrológica

As séries hidrológicas da bacia do Alto Paraguai são limitadas principalmente na sua representatividade temporal. Estas condições são críticas principalmente para os dados fluviométricos pois existe apenas um posto com série longa de níveis, que é o de Ladário (início em 1900). Os demais iniciaram na década de 60.

Para a pluviometria existem seis postos com série longa, de 47 a 88 anos; os demais que constituem uma rede bem mais densa, só iniciaram no final da década de 60. Utilizando os seis postos com períodos longos, separados em duas partes, foram verificadas se as estatísticas dos mesmos podiam ser consideradas iguais por meio de teste de hipótese. Os testes indicaram que a média e o desvio padrão dos totais de precipitação anual não diferem significativamente a um nível de 5% para os dois períodos analisados em cada uma das seis estações. Com relação ao semestre mais chuvoso houve apenas uma rejeição para o posto de Diamantino, entretanto, os números indicaram que para um nível de significância um pouco superior ao adotado, a hipótese é aceita. Os resultados dependem da correlação entre as séries. Existindo correlação entre as mesmas ocorre redução no intervalo de confiança do critério de homogeneidade podendo ser aceitas séries não-homogêneas como homogêneas.

As maiores dificuldades das séries fluviométricas são as seguintes:

- existe apenas um posto de dados com série longa (antes da década de 60);
- a mobilidade do leito dos rios compromete a validade das series de níveis e a validade das curvas de descarga;
- com o abandono da coleta de dados por parte do DNOS em 1990, os postos demoraram para ser reativados, e nem todos o foram, criando incertezas ainda maiores nos dados mais recentes;
- grande parte dos postos não possuem, medições nos trechos superiores das curvas de descarga.

Os dados de Ladário(1900-1993) permitem avaliar nesse período se os dados disponíveis da década de 60 até a atualidade são representativos de um período mais longo. Pode-se observar da série que entre os anos de 1900 e 1960 as cotas máximas flutuaram na vizinhança de 4,0 m, no período de 1960 a 1973 esses valores flutuaram perto do valor de 2,0 m e no período do 1973 a 1991 flutuaram em torno de 5,0 m. Essas variações são muito grandes para uma região onde os leitos dos rios são na maioria dos casos aluvionares. Os leitos de rios deste tipo normalmente são formados naturalmente por cheias de tempo de retorno de cerca de 1,5 anos. Portanto no período de 60-73 os rios tenderam a formar leitos com capacidade de escoamento menores que o período anterior pelo assoreamento e pela falta de energia. A população passou a explorar as áreas que anteriormente ficavam por períodos muito longos inundadas, gerando um benefício econômico,

principalmente nas fazendas de gado. Com a chegada do período subsequente em que as enchentes flutuaram em outro patamar duas vezes superior ao anterior, os rios passaram a receber vazões com energia duas vezes superior a anterior, em média. As áreas que anteriormente passavam vários meses sem lâmina d'água passaram a inundar quase que permanentemente.

As principais questões sobre esses dados residem no seguinte: (i) O leito em Ladário poderá ter sofrido modificação para produzir aquelas variações?; (ii) a régua poderá ter sido relocada e o fato não ter sido registrado? (iii) será esse um comportamento apenas das vazões como resultados de ações da exploração humana sobre a bacia (iv) será esse um comportamento puramente climático?

Não existem postos com a série tão longa que possa ser comparada com a de Ladário, procurou-se examinar para os postos fluviométricos com dados disponíveis se os mesmos apresentaram no período de 1965 a 1983 uma grande variação de vazão (e nível) semelhante a que se observou em Ladário. Elas indicam que ocorreu grande variação entre os valores da década de 60 e a de 70. Isto parece indicar que a grande variação ocorrida na régua de Ladário não resulta das duas primeiras questões. Isto não indica que o leito em Ladário se manteve estável ou que outros erros não tenham acontecido, mas que o grau dessas interferências não foi significativo que tenha provocado as tendências observadas. As informações disponíveis indicam portanto que o leito do rio Paraguai em Ladário tem se mantido estável e que as leituras são confiáveis.

Para responder as questões restantes foram examinadas conjuntamente as variações dos níveis em Ladário e as precipitações na bacia contribuinte. Examinando as precipitações de Cuiabá e os níveis de Ladário, pode-se observar que, embora com uma menor variabilidade, as precipitações mostram tendências semelhantes, na década de 60 e depois de 73.

Portanto, pode-se supor com os dados disponíveis, que a variabilidade observada em Ladário resulta do comportamento climático. Essa explicação encontra reforço em fatos semelhantes registrados em outras bacias de rios brasileiros, mas ela necessita ainda ser comprovada por um estudo dos níveis de estiagem para poder ser aceita definitivamente, já que os mesmos dependem muito mais da falta prolongada de precipitação, se houver baixa permeabilidade do escoamento das áreas inundadas. Nesse caso, a precipitação total anual pode mascarar a tendência.