



## **PREVISÃO DE CHEIAS E SECAS DA EMBRAPA AUXILIA PANTANEIROS**

Por: Sérgio Galdino  
Emiko Kawakami de Resende

*A Embrapa Pantanal, localizada em Corumbá – MS, às margens do rio Paraguai, no coração do Pantanal, tem auxiliado a população local, entidades públicas, privadas e militares na previsão de cheias e de secas na região. Essas previsões são de grande importância para a sócio-economia da região, pois possibilitam o planejamento, não só da pecuária, principal atividade econômica do Pantanal, como também da pesca, do turismo e da navegação.*

### **A régua de medição do nível do rio paraguai, em ladário – ms**

*O rio Paraguai é o principal dreno coletor das águas da Bacia do Alto Paraguai (BAP). A BAP compreende o Pantanal e os planaltos adjacentes, drenados pelo rio Paraguai, à montante (acima) da confluência com o rio Apa.*

*Entre os postos de medição dos níveis d'água do rio Paraguai, o de Ladário - MS (cidade vizinha a Corumbá), é o que mais dispõe de dados de toda a rede instalada no Pantanal. É de um século de registros diários (1900 a 2000), sem falhas. Outra característica importante do posto de Ladário é que por ele passa a maioria do volume d'água da BAP, aproximadamente 81 % da vazão média de saída do território brasileiro.*

*Assim, a régua de medição dos níveis do rio Paraguai, instalada no 6º Distrito Naval da Marinha Brasileira, em Ladário, constitui-se no principal referencial do regime hidrológico da BAP, possibilitando até mesmo a caracterização de um dado período como sendo de seca ou de cheia. Historicamente, quando o nível máximo do rio Paraguai, em Ladário, supera o nível de alerta de enchente, que é de 4,0 metros, esse ano é considerado como um ano de cheia no Pantanal, caso contrário, como sendo de seca.*

### **Causas e época da cheia no pantanal**

*As cheias do Pantanal estão diretamente associadas às características do relevo e à concentração das chuvas durante o verão na BAP. A parte elevada dessa bacia possui altitudes entre 200 e 700 metros. O volume d'água proveniente deste planalto adentra o Pantanal e, acrescido do volume de chuvas locais, causa as enchentes periódicas*

anuais. O Pantanal apresenta declividade entre 0,7 a 5 cm/km no sentido norte-sul e entre 7 a 50 cm/km no sentido leste-oeste, sendo praticamente plano. Isso torna o escoamento de suas águas muito lento, favorecendo a inundação de extensas áreas. A cheia no Pantanal desloca-se lentamente no sentido norte-sul. As cheias no norte do Pantanal, nas regiões de Cuiabá e Cáceres, no estado de Mato Grosso, ocorrem durante o período mais chuvoso, de janeiro a março. Na região de Corumbá e Ladário, elas ocorrem entre abril e julho. De Corumbá para o sul, a enchente pode demorar dois ou mais meses até alcançar Porto Murtinho - MS, já em pleno período de estiagem.

### **As principais cheias do pantanal**

A maior cheia do século ocorreu em abril de 1988, quando o rio Paraguai, atingiu a marca de 6,64 metros na régua de Ladário, superando os 6,62 m de maio de 1905. Entretanto, a cheia que mais danos causou para a pecuária bovina do Pantanal, foi a de 1974, quando milhares de cabeças de gado morreram. Apesar do pico (nível máximo) dessa cheia ter sido inferior a 6,0 m (5,46 m), o fato dela ter ocorrido após o mais longo período de seca do Pantanal, pegou os pecuaristas de surpresa. Durante o período de 1964 a 1973, que antecedeu a essa cheia, o nível máximo registrado na régua de Ladário, havia sido de apenas 2,74 metros.

### **Previsões de cheia no pantanal**

A Embrapa Pantanal, por intermédio do pesquisador Sérgio Galdino, especialista em hidrologia, e do prof. Robin T. Clarke, do Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH/UFRGS, desenvolveu um novo método para previsão dos níveis máximos anuais (picos ou pontas de cheia) do rio Paraguai, em Ladário. Trata-se de um método probabilístico baseado na comparação dos níveis atuais com os registros de anos anteriores do rio Paraguai, em Ladário, para a mesma data do ano, levando-se em consideração o que se sucedeu nos dias seguintes (pico de cheia). Esse método determina também a data provável (mês) de ocorrência do pico de cheia.

O método probabilístico vem sendo utilizado com sucesso desde 1995. Em 1995, o método previu com três meses de antecedência que essa cheia seria excepcional. A cheia de 1995 foi considerada como a 3ª maior do século, pois o nível registrado na régua do rio Paraguai, em Ladário, atingiu em abril, o máximo de 6,56 m. As previsões da Embrapa têm sido utilizadas pela Defesa Civil do Estado de Mato Grosso do Sul, para a remoção da população ribeirinha. Têm subsidiado empresas públicas e privadas na realização de obras civis na região de Corumbá, tais como de eletrificação rural, captação de água, gasoduto Brasil-Bolívia, ponte Corumbá – Miranda (BR-262), atividade de embarque de minérios, etc.

Para muitos pecuaristas da região, a previsão do pico da cheia do rio Paraguai, com meses de antecedência é fundamental para o planejamento da movimentação dos rebanhos bovinos das áreas sujeitas a inundação para locais topograficamente mais

altos. Isso evita que seus animais fiquem ilhados, o que implica em redução de pastagens, em perda de peso e até mesmo na morte desses animais.

De acordo com a última previsão do método probabilístico da Embrapa Pantanal, realizada no dia 11 de abril, as chances de que o pico da enchente desse ano seja igual ou superior a 4,0 m são muito alta (99%). Entretanto a probabilidade de que ele seja igual ou maior que 5,0 m, são baixas (29%). Confirmando a ocorrência de uma ponta de cheia entre 4,0 e 4,99 m, a probabilidade de que o nível máximo da cheia de 2000 ocorra no bimestre junho/julho é bastante alta (89%).

### **Fenômeno el niño e as cheias do pantanal**

Em atendimento a Defesa Civil do Estado de Mato Grosso do Sul, preocupada com os possíveis efeitos do El Niño de 1997/1998, a Embrapa Pantanal realizou um estudo sobre as possibilidades de que ocorresse uma grande cheia no Pantanal associada a esse fenômeno. Esse estudo evidenciou que desde 1900, nos 30 anos em que ocorreram El Niño, em nenhum deles foi observado uma grande cheia no rio Paraguai, em Ladário, e que portanto era de se esperar que em 1998 também não ocorresse uma grande cheia na região. Essa previsão foi confirmada com a ocorrência de uma cheia de pequena magnitude. Em 1998 o nível máximo ocorreu em junho e foi de 4,64 m.

### **Previsão do nível mínimo no rio Paraguai, em Ladário**

Níveis muito baixos dos rios do Pantanal causam grandes prejuízos sócio-econômicos e grandes alterações nos ecossistemas da região. A dificuldade de navegação prejudica o transporte de cargas, a pesca e o turismo. Pequenos volumes d'água dificultam a "Piracema", colocando em risco a reprodução dos peixes. Assim a previsão dos níveis mínimos dos rios com antecedência de pelo menos alguns meses possibilitam tomadas de decisões que minimizem os seus efeitos. A predição das cotas fluviométricas mínimas também é relevante para o planejamento de obras civis e militares sobre os rios ou nas suas margens.

A previsão do nível mínimo do rio Paraguai, em Ladário, é muito importante para os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e para a Bolívia, pois por esta região trafegam embarcações provenientes dos portos de Cáceres – MT e da Bolívia, carregadas principalmente com soja. Também são escoados minérios de ferro e de manganês, e navegam embarcações militares, de pesca e de turismo.

Diante dessa importante demanda, o pesquisador Sérgio Galdino, da Embrapa Pantanal, desenvolveu um método para previsão dos níveis mínimos anuais do rio Paraguai, em Ladário, com uma antecedência maior que as previsões atualmente realizadas. Trata-se de um método probabilístico, semelhante ao utilizado para previsão dos picos de cheia, que se baseia na comparação dos níveis atuais com os registros de anos anteriores do rio Paraguai, em Ladário, para a mesma data do ano (dia e mês), levando-se em consideração o que sucedeu nos dias seguintes (cota

mínima). Este método determina também a data provável (mês) de ocorrência do nível mínimo. Os resultados obtidos por este método tem sido também bons, considerando-se a grande antecedência das previsões.

### **Ciclo de cheia e de seca no pantanal**

A alternância de anos consecutivos de cheia e de seca no Pantanal (ciclos), constitui um dos mais importantes fatores intervenientes na sócio-economia e na biodiversidade da região. Através do hidrograma do rio Paraguai em Ladário pode-se evidenciar a alternância de ciclos de cheia e de seca desde 1900, ressaltando um aumento na duração destes ciclos a partir da década de 60. De 1962 a 1973 ocorreu uma grande seca e de 1974 até o presente ano, já são 26 anos de cheia no Pantanal. FIGURA 2 – Níveis máximos, médios e mínimos do rio Paraguai, em Ladário-MS, observados nos anos hidrológicos (outubro a setembro) de 1900/1901 à 1998/1999.

### **O Pantanal está entrando em um novo ciclo de seca?**

O atual ciclo de cheias do Pantanal, iniciado em 1974, parece que está se encerrando. De alguns anos para cá, vêm ocorrendo estiagens mais intensas. Em 1994, 1998 e principalmente em 1999, o volume das chuvas foi abaixo do normal, fazendo com que o volume d'água de baías reduzisse bastante e os níveis d'água dos rios atingissem marcas, observadas apenas no último ciclo de seca.

O rio Cuiabá, principal tributário do rio Paraguai, vêm registrando na cidade de Cuiabá desde 1998, os menores níveis da sua série histórica (1933-2000). Independentemente disso estar associado a mudanças na localização da régua de medição e alterações na seção de controle, isto reflete pelo menos vazões bem abaixo do normal para o período.

Os níveis das águas do rio Paraguai em 1999, tanto em Cáceres – MT, quanto em Ladário - MS foram os menores desde 1973, ou seja dos últimos 26 anos. O método probabilístico da Embrapa Pantanal indica no momento que são baixas as chances (29%) de que o pico de cheia desse ano, no rio Paraguai, em Ladário, fique acima de 4,99 m. Considerando-se os baixos níveis d'água nos postos fluviométricos a montante de Ladário, observados até meados de março, não se deve descartar a possibilidade de que em 2.000 ocorra uma das menores cheias desde 1974. No último ano de seca no Pantanal, em 1973, o nível máximo registrado na régua de Ladário, foi de 2,09 m. De 1974 até 1999, o menor pico de cheia observado em Ladário, foi de 3,94 m ocorrido em julho de 1994.

Fatos como estes, nos fazem pensar na possibilidade de um novo ciclo de seca no Pantanal. E se isso vier a ocorrer quais seriam os impactos ambientais e sócio-econômicos para o Pantanal? Considerando os eventos passados, é possível prever aumento da produção pecuária pelo uso de áreas anteriormente inundadas nos

*períodos de cheia. Tais áreas produzem pastagens nativas de excelente qualidade. Apesar de não existirem estatísticas específicas para a planície pantaneira, sabe-se que na década de 60-70, o rebanho bovino no Pantanal era bem superior ao atual.*

*Se, por um lado, a seca é favorável à produção pecuária, é desfavorável à produção pesqueira. É sabido que a produção de peixes em ambientes inundáveis como o Pantanal é dependente da altura e tempo de permanência da inundação. Cheias grandes e de longa duração significam maior produção pesqueira, pois é nos ambientes inundados durante a cheia que os peixes adultos encontram alimento para o seu crescimento e reposição dos gastos com a piracema e reprodução e os peixes jovens encontram abrigo e alimento para sua sobrevivência e crescimento. Atualmente a pesca turística é a segunda atividade econômica no Pantanal, movimentando algo em torno de R\$ 30 milhões ao ano apenas em Mato Grosso do Sul. Cidades como Corumbá, Miranda, Aquidauana e Porto Murtinho em Mato Grosso do Sul são altamente dependentes da pesca turística para a sua sobrevivência. O mesmo acontece em Mato Grosso com cidades como Cáceres e Barão de Melgaço. Que alternativas existem? Seguramente, novas modalidades de pesca esportiva deverão ser implementadas, como redução de cotas de captura ou, mais interessante, o pesque e solte. É um grande desafio para os pescadores esportivos brasileiros! Estarão eles preparados? Estarão os empresários de pesca igualmente preparados para sobreviver nessas novas condições?*

---

Sérgio Galdino ([galdino@cpap.embrapa.br](mailto:galdino@cpap.embrapa.br)) é engenheiro agrônomo, mestre em Hidrologia da Embrapa Pantanal e Emiko Kawakami de Resende ([emiko@cpap.embrapa.br](mailto:emiko@cpap.embrapa.br)) é bióloga, doutora em Manejo de Recursos Pesqueiros. É Chefe Geral da Embrapa Pantanal (<http://www.cpap.embrapa.br>).