

## Critérios para Delimitar Áreas de Preservação Permanente em Rios de Planície de Inundação

**Luiz Sílvio Scartazzini**

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA  
lsscarta@yahoo.com.br.

**Rubens Müller Kautzmann**

Centro Universitário La Salle - UNILASALLE  
rubensmk@terra.com.br

**Ana Cláudia Fischer**

Geoambiental Consultoria e Licenciamento Ltda  
anaclaudia@certelnet.com.br

Recebido: 14/05/07 – revisado: 14/11/07 – aceito: 22/08/08

---

### RESUMO

Os recursos hídricos sofrem pressões cada vez maiores à medida em que aumentam as ações antrópicas sobre seu leito e margens. A necessidade de se definir a extensão da área de proteção dos mananciais e cursos das drenagens é urgente, garantindo sua preservação e uso sustentável. As funções das Áreas de Preservação Permanente – APPs, além de impedir a erosão e assoreamento dos rios, também estabelecem condições apropriadas à manutenção do volume de água e o desenvolvimento da biodiversidade. No presente trabalho são analisados alguns problemas decorrentes do estado atual da legislação sobre APPs em rios e apresentados alguns critérios que podem ser adotados para a definição destas áreas. São comparados cenários que delimitam a APP de acordo com o estabelecido pelos: Código Florestal Federal, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA e a delimitação de acordo com os critérios propostos neste trabalho. Estes critérios delimitam a APP com base nas cotas máximas de cheias anuais, com largura variando de acordo com o tempo solicitado para operação da obra a ser licenciada, cuja medida é sistematizada através da distribuição de Gumbel. No estudo de caso, realizado em um trecho da margem direita do rio Caiá, é feita a aplicação e a comparação das diferentes delimitações de APP obtidas através das três abordagens aplicadas, em função das cheias que ocorrem no local. Mostra-se que a delimitação proposta no trabalho permite proteger a área sensível a impactos de erosão e assoreamento, sem impedir o uso atual e projetado de atividades antrópicas.

**Palavras-chave:** área de preservação permanente, cotas de cheias, licenciamento ambiental.

---

### INTRODUÇÃO

De acordo com a definição do Código Florestal Federal, apresentada pela Lei nº 4771, de 15/09/1965, entende-se Área de Preservação Permanente - APP como sendo “toda a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”

O artigo 2º do Código Florestal Federal estabelece as APPs ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja:

1. De 30 metros para os cursos d’água de menos de 10 metros de largura;
2. De 50 metros para os cursos d’água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
3. De 100 metros para os cursos d’água tenham de 50 a 200 metros de largura;
4. De 200 metros para os cursos d’água que tenham de 200 a 500 metros de largura;
5. De 500 metros para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 metros.

O Código Florestal Federal a APP é proporcional à largura da secção transversal do rio. Por este Código, fica definido o início da APP como sendo a partir do nível mais alto do rio. O termo, nível mais alto do rio, não deixa perfeitamente claro onde se inicia

a linha da faixa marginal da APP, visto que o nível mais alto também pode ser interpretado como sendo o nível alcançado pelo rio em sua maior enchente.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 004 de 18/09/1986 define Reservas Ecológicas e Áreas de Florestas de Preservação Permanente e estabelece que “são Reservas Ecológicas as florestas e demais formas de vegetação naturais situadas: ao longo dos rios e demais corpos de água, em faixa marginal além do leito maior sazonal”. O termo, **além do leito maior sazonal**, também não deixa claro, exatamente, onde se inicia o limite da cota do início da APP. Esta redação faz referência à sazonalidade, dando a idéia de que a análise do início da APP deve ser realizada através do estudo de eventos cíclicos, para se determinar a periodicidade das enchentes que geram o “leito maior sazonal”.

O mesmo CONAMA, por estar subordinado ao Código Florestal Federal, na Resolução 303 de 20/03/2002, estabelece complementarmente que constitui-se em APP a área situada “em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto”. Buscando identificar melhor este parâmetro, a mesma resolução define como **nível mais alto**, o nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente. Permanece, portanto, a indefinição quanto ao período sazonal e o nível a demarcar o início da faixa marginal de proteção ao aquífero superficial.

A legislação Federal transformou as APP's em santuários reservados ao desenvolvimento da biodiversidade, sendo áreas intocáveis às atividades antrópicas. No entanto, as pressões geradas pelos interesses de uso do solo e produção de recursos naturais forçaram uma brecha na legislação ambiental, tornando preocupante o futuro destes ecossistemas. Através da Resolução CONAMA 369, de 28/03/2006, são criados os casos excepcionais que possibilitam a exploração das áreas de preservação e ecossistemas de mata ciliar, sendo: para utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental. Nestes casos é possível a intervenção ou supressão de vegetação da APP, mediante licenciamento.

A extração mineral é considerada de interesse social, item II, letra d das Atividades de Pesquisa e Extração de Substâncias Minerais, da Resolução CONAMA 369, de 28/03/2006. Isto é decorrente do fato que nas faixas de APP's, ou mesmo dentro do curso de água, encontram-se jazidas minerais como areia, saibro ou argila, de grande importância para a construção civil, despertando o interesse de prefeituras, construtoras e olarias.

Independente da permissão para que uma certa atividade ocorra em uma APP, é importante estabelecer os limites da mesma, através de critérios ob-

jetivos e que considerem os aspectos das atividades a serem licenciadas.

## PROBLEMAS PARA O LICENCIAMENTO

O início da faixa da APP deve ser uma linha fisicamente bem definida. No entanto, em muitos locais, a geomorfologia do terreno não permite identificar com clareza onde acaba o leito e onde se inicia a margem. Dois tipos de formações topográficas ocorrem na natureza que facilitam ou dificultam a identificação do limite do leito do rio:

- regiões com grande declividade de terreno – as regiões de encostas de serra – onde os rios ou trechos de rios que nelas escoam apresentam grandes velocidades, escavando profundos leitos, formando um limite bem definido entre o leito e a margem, conhecido como barranco do rio. Margalef (1983) e Esteves (1998) definem os trechos dos corpos lóticos que descem as encostas de serras como regiões ritrônicas, formando um ecossistema aquático que apresenta, além de maior velocidade, melhor oxigenação, menor temperatura e menor turbidez. Nestes locais, as águas não transpõem a linha do barranco nos períodos de chuvas intensas pois o aumento de volume é compensado pelo aumento da velocidade, mantendo as águas confinadas à calha do rio;
- regiões com baixa declividade de terreno – as regiões de planície – onde o rio flui com maior lentidão, apresenta maior coluna de água, maior temperatura e maior turbidez. Para Margalef (1983) e Esteves (1985), estes são os ambientes potâmicos. Nestas regiões, em períodos de grandes e médias precipitações, o corpo receptor de jusante aumenta de nível, represando as águas do tributário e causando um remanso que gera o transbordamento das águas que avançam lateralmente sobre as margens do rio. As seqüentes grandes e médias precipitações anuais ocasionam várias cheias com transbordamentos de leito, nas regiões de planície. A dinâmica da água, subindo e descendo de nível, causa o solapamento das margens destruindo a linha limítrofe entre o leito e as margens. As planícies de inundação não apresentam um barranco bem definido.



Figura 1 – Tipos de leitos fluviais em planícies de inundação

A Figura 1, adaptada de Christofolletti (1980), serve para determinar a terminologia geofísica utilizada na presente análise.

Segundo Christofolletti (1980), o espaço utilizado pelo escoamento da água, em canais fluviais nas planícies de inundação, são divididos em três partes:

- **leito de vazante** – corresponde ao talvegue do rio, escoando água 100% do ano;
- **leito menor** – corresponde ao leito normal do rio, onde este escoar durante 95% do ano. Suas margens são bem definidas e o umbral é bem caracterizado. Este perfil transversal contém o leito de vazante, não ocorrendo nele a presença de vegetação. O nível médio da água, neste trecho, pode ser definido através das equações da curva com 50% de permanência. (Tucci, 2002);
- **leito maior sazonal** – é o leito ocupado pelas cheias, que podem ser regulares ou excepcionais, podendo atingir diferentes níveis dentro do leito maior sazonal. A largura do leito maior depende da litologia do terreno, cujos materiais respondem às exigências hidrodinâmicas do escoamento (Christofolletti, 1980). Como o período de ocupação deste trecho do rio, pela água, é muito curto, menos de 5% do tempo no ano, o leito maior sazonal caracteriza-se pela presença de vegetação hidrófila. Em regiões onde a litologia do terreno tende para arenosa, o umbral do leito maior é solapado pela hidrodinâmica da água, dificultando a localização da linha do barranco.

As Figuras 2 e 3 apresentam dois cenários com divergências na interpretação da lei que define a faixa da APP que protege a margem esquerda do rio Caí, em um trecho onde está sendo solicitada licença para extração de argila em uma área marginal de 4 ha.

A definição da APP nesta área é o tema do presente estudo de caso que será abordado a seguir. As Figuras 2 e 3 estão sendo antecipadas para justificar a dificuldade na definição da linha inicial da APP segundo a interpretação do texto da lei. Neste trecho do rio Caí sua largura é menor que 50 metros, exigindo uma faixa de proteção marginal mínima de 50 metros em cada lado do curso de água.

A Figura 2 considera o **nível mais alto do rio**, ou **leito maior sazonal** como sendo o topo do barranco que delimita o curso natural sazonal do mesmo. Esta é a visão do proprietário empreendedor, que pretende explorar os recursos naturais existentes em áreas que limitam a APP.

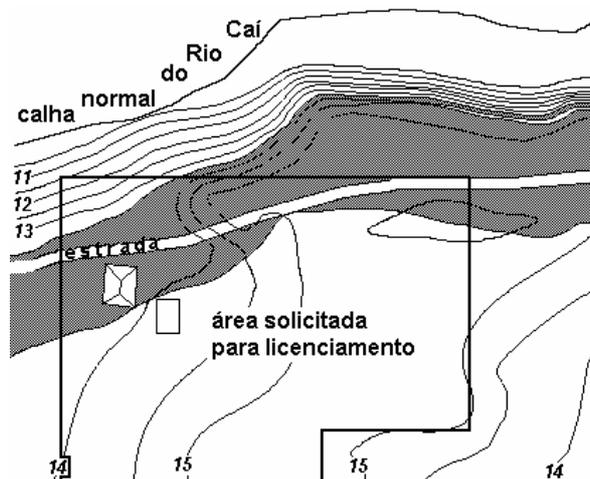


Figura 2 – Cenário da área a ser licenciada e a faixa da APP, associando o nível mais alto do rio ao topo do barranco.

Se a faixa da APP começa a partir do topo do barranco, cota de 13,5 metros, a residência, a estrada e uma parcela de 1,5 ha da área a ser licenciada estarão inseridas na APP.

Na Figura 3 é apresentado o segundo cenário, definido a partir da interpretação de que **o nível mais alto do rio** seja o nível da maior cheia ocorrida no local. Esta interpretação é visão de responsáveis técnicos de órgãos licenciadores e de algumas decisões ambientais que assumiram foro jurídico. Para este local, a maior cheia atingiu a cota de 15 metros, cujo remanso se estendeu para montante, alcançando o local em estudo.

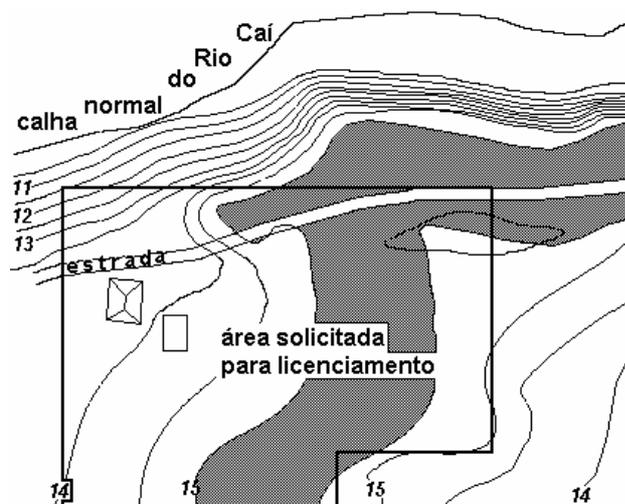


Figura 3 – APP com faixa de 50 metros, definida a partir do nível da maior enchente.

Com esta interpretação da lei, as construções ficam entre o rio e a APP, a área de extração apresenta apenas uma pequena parcela além da faixa de proteção ciliar. A estrada continua dentro da APP.

Na redação da lei não está definida a situação da parcela da área situada entre o rio e a faixa da APP. Se esta área for considerada como sendo também área de proteção, o proprietário terá, para explorar fora da APP, menos de 0,5 ha de sua propriedade.

A interpretação da lei tendo este enfoque, com base em níveis de enchentes excepcionais, penaliza exageradamente ao proprietário da área ribeirinha cujas benfeitorias estarão em área imprópria e penaliza em demasia também a empresa de extração, que terá quase toda a sua área sujeita a não ser licenciada por estar inserida em APP.

O presente trabalho apresenta uma proposta

que estabelece os limites da APP, para efeitos de licenciamento para exploração mineral, como sendo proporcional ao tempo de solicitação de uso da área. O parâmetro tempo está diretamente relacionado à atividade de extração mineral, sendo que o volume do material mineral existente e a escala de sua extração determina o tempo de vida da mineração.

Esta proposta está embasada no comportamento hidrológico do local a ser explorado e na dinâmica do curso da água, para definir o início e o final geográfico da APP, onde a largura desta área será maior para empreendimentos com maior tempo de uso, definida através do critério da análise das cheias pelo método estatístico de Gumbel.

### ESTUDO DE CASO: EXTRAÇÃO DE ARGILA NO RIO CAÍ

A área de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Caí é 4.775 km<sup>2</sup>. Este rio deságua no rio Jacuí, a poucos quilômetros de Porto Alegre, quase no início da formação do Lago Guaíba. Segundo Agrar und Hydrotechnik (1971), o rio Caí tem 264 km de comprimento, distribuídos nos seguintes trechos: Curso inferior da foz no Delta do Jacuí até o rio Cadeia, com 97 km de comprimento; Curso médio: do Rio Cadeia até a embocadura do arroio Piaí, com 55 km de comprimento; e Curso superior do arroio Piaí até as nascentes, com 112 km de comprimento.

A declividade do curso inferior é de 0,000015 m/m, significando que, por uma longa extensão, as águas do Rio Caí escoam em terreno muito plano. Quando o Lago Guaíba tem seu nível normal aumentado em 80 centímetros, causa um remanso no trecho inferior do Rio Caí, com transbordamentos cujos efeitos chegam até na cidade de Montenegro, situada 50 Km rio acima.

O trecho do curso inferior do Rio Caí, que se localiza na planície da depressão Central, sofre constantemente com enchentes. No Km 77,6, medido de jusante para montante, está localizada a Estação hidrométrica da Barca do rio Caí. Esta Estação situa-se nas coordenadas UTM 462.935 km W e 6.726.627 km S, sendo administrada pela Superintendência de Portos e Hidrovias – SPH. Nesta Estação o sistema de controle de cotas, com três medidas diárias, é realizado por meio de leitura em régua limnimétrica. A Estação registra as ocorrências de nível para uma área de drenagem de 2.825 km<sup>2</sup>. Instalada em 1947, seus dados podem ser obtidos no sítio da Agência Nacional de Águas – ANA.

Tabela 1 – Distribuição das frequências das cotas máximas anuais dos 54 anos de medidas

INTERVALO (cm)	FREQUÊNCIA	ACUMULADA
645 – 768	1	1
769 – 891	1	2
892 – 1014	5	7
1015 – 1136	10	17
1137 – 1260	19	36
1261 – 1383	12	48
1384 - 1507	6	54

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas

A área requerida para extração de argila se localiza na margem esquerda do rio Caí, 8 km a montante da Estação da Barca do rio Caí.

#### **METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA QUE DEFINE INÍCIO E FINAL DA FAIXA DA APP**

Os dados de nível da Estação da Barca do Caí foram analisados, identificando-se os valores máximos anuais, para os anos com dados completos, totalizando 54 amostras de níveis de enchentes anuais. Para amostras de eventos extremos, como é o caso das maiores cheias anuais medidos nesta Estação, o tratamento estatístico destes dados foi realizado com a utilização da distribuição de Gumbel, que associa a probabilidade de ocorrência de determinado evento (uma cheia com determinado nível), a um tempo de retorno. O tempo de retorno é o tempo provável de que uma cheia com determinada altura ocorra novamente. A série histórica de dados de cheias desta Estação, analisados pela distribuição de Gumbel, foram lançados em gráfico mono-log, comparando os dados observados com os dados calculados através da equação gerada por esta distribuição. A equação de correspondência entre nível de cheia e tempo de retorno para sua ocorrência, assim como o coeficiente de correlação quadrático ( $R^2$ ) e o gráfico de correlação, foram gerados no programa Excel.

Uma campanha na área de licenciamento, utilizando o GPS geodésico (Global Position System), foi realizada para efetuar o levantamento topográfico, gerando as curvas altimétricas, mapeadas de meio em meio metro. Este levantamento cobriu uma extensão de 6 km ao longo da margem direita do Rio Caí. As cotas da carta do Exército escala 1:50.000, MI 2970/1, folha Montenegro, foram a referência oficial para an-

corar a altimetria da área. Uma medida da cota do nível da água no local do licenciamento e outra medida da cota do nível da água na Estação Fluviométrica da Barca do Caí, 8 km a jusante, serviu para estabelecer o desnível existente entre estes dois pontos. Com a cota do nível da água na Estação e a leitura do nível da régua, estabeleceu-se o fator numérico que converte o nível medido na régua em cota altimétrica, ficando todas as medidas da régua ajustadas com a referência da carta do Exército. A Tabela 1 apresenta a distribuição das frequências das cotas máximas anuais medidas na Estação, já corrigidas pelo diferencial encontrado entre o nível medido na régua e a cota oficial da carta topográfica de Montenegro.

De acordo com os dados desta Estação, na cheia de 1956, o nível do rio atingiu a cota máxima registrada, de 15,07 metros. Porém, as cheias mais frequentes alcançam as cotas situadas entre 11,37 a 12,6 m. Esta cota máxima, assim como o mapa da topografia gerada de meio em meio metro, foram utilizadas na definição dos cenários apresentados nas Figuras 2 e 3.

#### **RESULTADOS DO TRATAMENTO DE DADOS E DO LEVANTAMENTO DE CAMPO**

Aplicando aos dados da Tabela 1 o tratamento estatístico da distribuição logaritimizada de Gumbel, encontrou-se a equação potencial que define a cota alcançada pela cheia em função do tempo de retorno desejado. Na equação, “x” é a variável tempo de retorno e “y” é a variável cota ou nível da cheia. Esta equação, válida para o local da Estação da Barca do Caí, onde os níveis foram medidos, é dada por:

$$y = 708,71 \cdot x^{0,166} \quad (\text{cm}) \quad (01)$$

As cotas calculadas através desta equação apresentaram uma correlação quadrática com 96,6% de confiança, quando comparadas aos valores observados nesta Estação.

Para poder aplicar esta equação, própria para a Estação da Barca do Cai, no local em estudo, situado 8 km a montante, foi aplicado o ajuste de transferência, que corresponde ao acréscimo do desnível existente entre os dois pontos. A medida tomada com o GPS geodésico, no mesmo dia, apontou um nível da água de 2,992 metros na barca e de 6,833 metros no local em estudo, existindo um desnível de 3,842 metros entre as duas posições. Logo, a equação potencial ajustada para o local em estudo é:

$$y = 708,71 \cdot x^{0,166} + 384,2 \quad (\text{cm}) \quad (02)$$

Esta equação permite calcular qual é o nível máximo de enchente que pode ocorrer no local de estudo para um tempo, em anos, que se deseje analisar. Este nível calculado, atrelado ao tempo de retorno desejado, será utilizado neste trabalho para estabelecer a localização da linha marginal que define o final da APP.

### CRITÉRIO PROPOSTO PARA ESTABELEECER APP EM ÁREAS DE INUNDAÇÃO

Para que o início da faixa de proteção seja perfeitamente definido, e o final dela também, os autores sugerem que a redação do artigo 2º da lei 4771/65, do Código Florestal Federal, no seu item a, seja desmembrado para duas situações hidrológicas bem diferentes:

- rios situados em Encostas de Serra (a1);
- rios situados em planícies de inundação (a2).

O artigo 2º, de acordo com a sugestão dos autores, teria a seguinte redação:

“Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a1) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água **situados em Encostas de Serra** desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

- 1) De 30 metros para os cursos d’água de menos de 10 metros de largura;

- 2) De 50 metros para os cursos d’água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- 3) de 100 metros para os cursos d’água tenham de 50 a 200 metros de largura;
- 4) de 200 metros para os cursos d’água que tenham de 200 a 500 metros de largura;
- 5) de 500 metros para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 metros.

a2) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água **situados em planícies de inundação** desde o umbral de seu leito menor em faixa marginal, cuja largura **seja correspondente a cota ocupada pela cheia com tempo de retorno igual ao da obra ou ocupação da área a ser licenciada**, desde que superior a largura mínima estabelecida no item a1).

Com esta redação, os cursos de água situados em planícies de inundação, estarão protegidos com APP desde o leito menor, geomorfologicamente bem definido, incluindo a vegetação hidrofílica que domina o leito maior sazonal, até a linha formada pela cheia com o tempo de retorno definido através do tempo de exploração do terreno próximo ao rio. O empreendimento com menor tempo de uso do solo poderá estar mais próximo do rio, sem estar inserido na APP. Para empreendimentos com maior tempo de uso do solo, a faixa de APP calculada terá maior largura, devendo se instalar mais longe do rio.

Pela proposta dos autores, estradas de terra, com vida útil considerada de 50 anos, estradas pavimentadas, com vida útil de 100 anos, hotéis e outras benfeitorias que exploram o lazer paisagístico, cuja vida útil considerada é de 200 anos, estarão, respectivamente, mais afastadas do rio de acordo com a duração de vida estimada para cada edificação, caso queiram estar fora da APP.

No estabelecimento da APP para a extração de argila do presente estudo de caso, seguindo a proposta deste trabalho, foram realizadas três simulações com o emprego da equação (02) para tempos distintos de mineração:

a) a empresa deseja licenciar a área por três anos: Aplicando na equação potencial este tempo de retorno, obtém-se que a correspondente cheia com duração cíclica de 3 anos alcançará o nível de 12,35 metros. Neste caso, a largura da APP, medida a partir do umbral do leito menor até a cota de 12,35, ficaria menor do que 50 metros. Logo, para um tempo de retorno pequeno, deve prevalecer a condição estabelecida no item a1), ficando o limite mínimo na cota de 13,5 metros, correspondendo à distância de 50 metros medidos a partir do umbral do leito menor do rio. A Figura

4 mostra a simulação deste cenário, onde a largura da faixa da APP começa a partir do umbral do leito menor (calha normal do rio) e vai até a curva da cota 13,5 m.

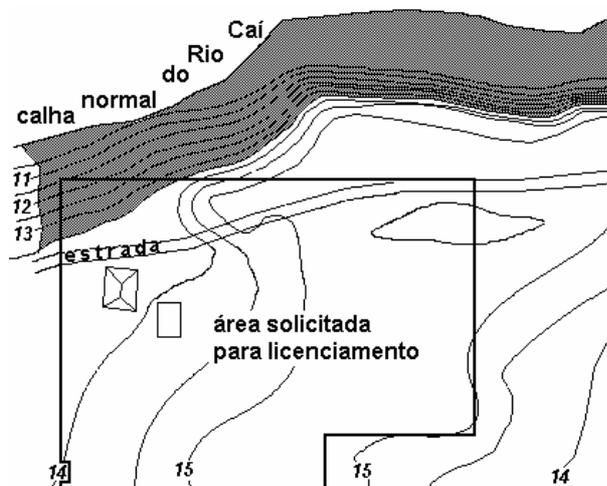


Figura 4 – Simulação da faixa de proteção ciliar com Tempo de retorno de 3 anos.

Neste cenário, apenas 0,5 hectares da área solicitada para mineração estariam incluídos na APP. Após estes três anos, a Empresa devolveria a área da APP recuperada, além da execução das propostas mitigadoras e compensatórias definidas no EIA-RIMA, proporcionais à área da APP utilizada.

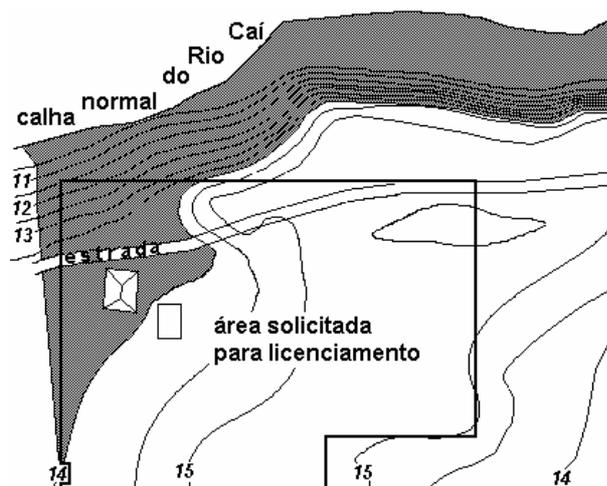


Figura 5 - Simulação da faixa de proteção ciliar com Tempo de retorno de 10 anos.

b) a empresa deseja licenciar a área por dez anos: A cota da maior cheia para o período de 10 anos, estimada pela equação (02), é 14,22 metros, com cenário da APP mostrado na Figura 5.

Para a mineração com licença solicitada para tempos de 10 anos, a área inserida na APP passa a ser de 1 ha, com execução de maiores ações mitigadoras e compensatórias, proporcionais a parcela da área inclusa na APP. A média da largura da faixa da APP seria de 65 metros.

c) a empresa deseja licenciar a área por quinze anos: Para 15 anos de mineração a APP atingirá a cota de 15 metros, com cenário apresentado na Figura 6.

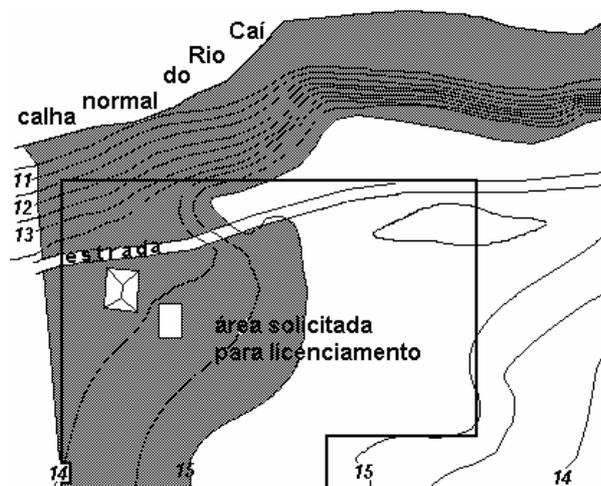


Figura 6 - Simulação da faixa de proteção ciliar com Tempo de retorno de 15 anos.

Para a mineração com licença solicitada para tempos de 15 anos, a área de mineração incluída na APP seria de 2,5 ha, tendo a empresa que realizar as ações mitigadoras e compensatórias proporcionais a esta área. A faixa da APP teria uma largura média de 85 metros no trecho marginal solicitado para extração mineral.

A análise das três simulações realizadas para a mesma área, com base nas hipóteses de diferentes tempos de utilização, mostra o aumento proporcional da área de proteção, de acordo com o tempo requerido para a atividade impactante. Em todas as simulações o rio estará protegido, desde o umbral do leito menor, com uma faixa de mata ciliar que será tanto maior quanto maior for o tempo de retorno da atividade licenciada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do tratamento estatístico das cotas máximas de cheias, analisados pela distribuição de Gumbel, gerando uma equação de correlação consistente, mostrou ser uma ferramenta apropriada para determinar a largura da faixa da APP associada ao tempo de retorno do empreendimento.

Para o caso em estudo, a área a ser licenciada que ficou inserida dentro da APP evoluiu de 12,5% para 25% e para 62,5% da área total para respectivos tempos de uso de 3, 10 e 15 anos. A compensação ambiental pelo uso da área na APP irá crescer proporcionalmente ao tempo de uso da mesma.

A proteção do curso de água fica mais consistente quando se fixa o início da APP a partir do umbral do leito menor, pois sempre estará incluso dentro da área de preservação, todo o ecossistema que se desenvolve na encosta do leito maior sazonal. A definição exata do início da faixa de proteção trará, também, mais segurança aos trabalhos realizados pelos profissionais do ramo de licenciamento, tanto para quem realiza os estudos, como para quem fornece a licença.

O critério proposto pelos autores, de utilizar os dados hidrológicos locais para definir a extensão da APP, torna a decisão do licenciamento verdadeiramente técnica, pois se baseia em dados reais e estudos científicos, valorizando o trabalho desenvolvido durante anos para a formação do banco de dados da Agência Nacional de Águas.

Finalmente, a sugestão para a reformulação da lei 4771 do Código Florestal Federal, traz como enfoque a diferença na dinâmica de rios de Encosta de Serra e os de Planície. O comportamento de cada grupo hidrológico não pode ser avaliado da mesma forma, com respeito à largura de terreno que ambos utilizam. A adoção da mudança sugerida irá garantir a proteção sobre o trecho situado entre o rio e a cota de início da APP, que fica muito distante, pela interpretação da lei, em rios que causam alagamentos.

## REFERÊNCIAS

- AGRAR-UND HYDROTECHNIK GMBH. Planejamento hidrológico e estudo de desenvolvimento regional da bacia do rio Caí. Essen: Agrar-Und Hydrotechnik GmbH, 1970-1971. 5 v. : il., mapas ; 42X60 cm ( v. 1 e anexos).
- BRASIL. Departamento de Água e Energia Elétrica – DNAEE. Inventário das Estações Fluviométricas. Brasília, 1987.

- BRASIL. Lei Federal nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965 (Código Florestal Brasileiro), publicada no Diário Oficial da União em 16/09/1965.
- BRASIL. Resolução do CONAMA nº 303 de 20 de Março de 2002, publicada no Diário Oficial da União em 15/04/2002. .
- BRASIL. Resolução do CONAMA nº 369 de 28 de Março de 2006, publicada no Diário Oficial da União em 29/03/2006.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo. Edgard Blücher, 2ª edição, 1980, 185 p.
- DIVISÃO DE LEVANTAMENTO - Ministério do Exército. Carta de Montenegro, Folha SH.22-V-D-VI-1, MI 2970/1. DSG, editada em 1980.
- ESTEVEZ, F.de A. Fundamentos de Limnologia. 2ª Ed. Ed. Interciência, Rio de Janeiro. 602 p. 1998.
- GUMBEL, citado em Weinspach, K., 1966, "Verfahren zur Schätzung der Hochwahrscheinlichkeit".
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro. 1986, Vol.33, 796p.
- MARGALEF, R. Limnologia. Ed. Omega, Barcelona. 1010 p. 1983.
- PAIVA, J.B.D. e PAIVA, E.M.C. (org.) 2003. Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas. Ed. ABRH, Porto Alegre. 628 p.
- PARANÁ Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Coletânea de legislação Ambiental. 2ª ed. Curitiba: IAP/GTZ. 1996
- STRECK, E. V, et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS, UFRGS, 2002.
- TUCCI, C. E. M. In: Hidrologia: Ciência e Aplicação, organização TUCCI, Carlos E. M. 3.ed. Porto Alegre: Ufrgs/ABRH, 2002, p. 573-619.
- VILELA, S. M. & MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

## *Criteria to Delimit Permanent Preservation Areas in Floodplain Rivers*

### **ABSTRACT**

*Water resources are under growing pressure as consumption increases. In some cases, there is a pressing need to define the size of the protected areas otherwise they will reach an irreversible state of degradation. The permanent preservation areas – defined by Brazilian laws – are protected areas around watercourses to prevent erosion and aggradation, as well as to maintain water volumes and biodiversity. In this work, the laws are discussed, some problems are analyzed and suggestions are given. A comparative analysis is presented of the definitions given by the Federal Forestry Code, those by the National Environmental Council and the authors' sugges-*

*tions. The criteria adopted by the authors are based on maximum yearly flood quotas applied through Gumbel distribution to the time span of the licensed projects. A case study based on a part of the Cai river border is presented, comparing the results of the three systems.*

*Key words: Areas of Permanent Preservation; maximum yearly flood stages; environmental licensing.*