

# ANÁLISE DOS CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA DELIMITAR ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) EM RIOS ONDE OCORREM ENCHENTES

Luiz Sílvio Scartazzini<sup>1</sup>, Ana Cláudia Fischer<sup>2</sup>

## RESUMO

À medida que ocorre o aumento da população na superfície da terra e esta se manifesta por melhor qualidade de vida, os recursos naturais sofrem a sobrecarga de atender a demanda crescente de energia e alimentos. Em especial, sobre os recursos hídricos ocorrem pressões cada vez maiores à medida que aumentam seus usos e seu consumo. Para proteger os rios contra o indiscriminado avanço do consumismo, a sociedade estabelece leis que buscam definir a extensão da área de proteção de suas nascentes e seus cursos, antes que ocorra um estado de degradação irreversível. As áreas de Preservação Permanente – APPs, além de impedirem a erosão e o assoreamento dos rios, também criam um ambiente apropriado para a manutenção do volume de água e o desenvolvimento da biodiversidade. No presente trabalho, são analisados alguns problemas de interpretação sobre a localização de uma APP, decorrentes do estado atual da legislação de proteção em rios, e são apresentados alguns critérios que podem ser adotados para auxiliar na definição destas áreas. São discutidas três maneiras diferentes de localização da APP: de acordo com o critério estabelecido pelo Código Florestal Federal; conforme a decisão do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA - e a localização definida de acordo com os critérios propostos pelos autores. Os critérios propostos pelos autores têm por base as cotas máximas de cheias anuais, sistematizadas através da distribuição de Gumbel e aplicadas de acordo com o tempo de retorno previsto para operação da obra a ser licenciada. Através do estudo de caso em um trecho da margem direita do Rio Caí, é feita a aplicação e a comparação dos diferentes resultados obtidos através das três abordagens, para definir a posição da APP em função das cheias que ocorrem no local.

**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente. Cotas de Cheias. Licenciamento Ambiental.

<sup>1</sup>Professor da ULBRA (Canoas/RS). E-mail: lsscarta@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Bióloga de Licenciamento Ambiental da Geoambiental Consultoria e Licenciamento Ltda (Lajeado/RS). E-mail: anaclaudia@certelnet.com.br.

## ABSTRACT

As the increase in population occurs and people want better life quality, natural resources suffer the burden of meeting the increasing demand for energy and food. Particularly, the water resources are suffering increasing pressures as people changes habits and increase their consumption. To protect the rivers against excessive consumption, the society establishes laws that seek to define the extent of the area to protect, before a state of irreversible decline is met. The Permanent Preservation Areas - PPAs, besides preventing erosion and silting of rivers, also create an appropriate environment for the maintenance of the volume of water and the development of biodiversity. In this paper some problems of interpretation on the location of PPA are analyzed, arising from the current state of legislation on protection of rivers and some criteria are given that may be used to assist in identifying those areas. Three scenarios are shown to compare the location of PPA, according to the criteria established by the Federal Forestry Code, as the decision of the National Council for the Environment - CONAMA and location defined in accordance to the criteria proposed by the authors. The criteria proposed by the authors are based on the maximum quota of annual floods, systematized through the distribution of Gumbel and applied according to the time of return planned for operation of the work to be licensed. Through the case study in a stretch of the right bank of the Rio Cai is the application and comparison of the different results obtained using three approaches to define the position of the APP according to the floods that occur at the site.

**Keywords:** Permanent Preservation Area. Dimensions of Floods. Environmental Licensing.

## INTRODUÇÃO

As margens dos rios de planícies são áreas com terras férteis, formadas durante séculos pelos depósitos da erosão do solo e das matérias orgânicas escoados das encostas. Também as enchentes periódicas retiram das regiões de montante grande quantidade de materiais mineráveis e os depositam no leito e nas margens de jusante, onde a geomorfologia é mais plana, formando os depósitos aluviais. O leito dos rios são depósitos naturais de areias e argilas de grande importância na engenharia da construção de estradas e de edificações. Além destas características geológicas, a disponibilidade fácil e abundante de água transformou os rios em importantes fontes para o abastecimento e a irrigação.

O considerável aumento do uso múltiplo dado aos recursos hídricos obrigou todos os países, indistintamente, a estabelecerem leis que regulamentam, de forma criteriosa, o uso e a proteção desses recursos naturais, na tentativa de impedir sua escassez e degradação.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente tem, a seu encargo, a tarefa de estabelecer os limites das áreas que protegem os recursos naturais da Nação, em especial as Áreas de Proteção Permanentes situadas no entorno dos rios, as Matas Ciliares. Com essa finalidade, foram editadas a lei nº 4771/1965 com o Código Florestal Federal e a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, nº 004/1986, que complementa e define as Reservas Ecológicas e Áreas de Florestas de Preservação Permanente.

A legislação Federal transformou as APP's em santuários reservados ao desenvolvimento da biodiversidade, criando áreas intocáveis às atividades antrópicas. No entanto, as pressões geradas pelos interesses econômicos forçaram uma brecha na legislação ambiental, tornando preocupante o futuro destas áreas ecológicas. Na Resolução CONAMA Nº 369/2006, são criados os casos

excepcionais em que é possibilitada a exploração das áreas de preservação ciliares, mediante licenciamento ambiental.

No presente trabalho, são abordadas as dificuldades encontradas na elaboração das licenças ambientais, decorrentes de diferentes interpretações da legislação, quando analisada sob a ótica do órgão licenciador e a visão do empreendedor. Esta abordagem é aplicada em um Estudo de Caso, mostrando as diferentes localizações da APP quando analisada pelos diferentes enfoques. No final, os autores sugerem uma possível mudança na redação da legislação do Código Florestal Federal, que pode eliminar o impasse nas diferentes interpretações.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO DISCUTIDO

De acordo com a definição do Código Florestal Federal, apresentada pela Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, entende-se área de preservação permanente como sendo “toda a área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, 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 deste Código Florestal Federal define e regulamenta as APPs dos cursos de água, sendo assim redigido:

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

a) 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”.

No Código Florestal Federal, o trecho destinado à Área de Preservação Permanente ao longo dos cursos de água 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, sem, no entanto, estabelecer o período de recorrência, que pode variar de poucos anos até décadas. Para esta interpretação, se faz necessário definir o período de tempo para o qual se deseja medir a maior enchente.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, nº 004 de 18/09/86, em seu artigo terceiro, define Reservas Ecológicas e Áreas de Florestas de Preservação Permanente, estabelecendo 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, esclarece que: “**Constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto**”. Buscando a definição para **nível mais alto**, a mesma resolução apresenta: “**Para os efeitos desta Resolução, nível mais alto é o nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso de água perene ou intermitente [...]**”.

O complemento à Resolução CONAMA de 004/1986, fornecido pela Resolução CONAMA 303/2002, ajustou sua redação ao do Código Florestal Federal, porém, na definição de nível mais alto, torna a associar o nível mais alto com a sazonalidade produzida pelas cheias, conferindo uma indefinição quanto ao real início da faixa marginal de proteção ao aquífero.

Nas planícies aluviais, através das diferentes enchentes, foram se formando os depósitos minerais de argila, areia e saibros, matérias-primas para o desenvolvimento e a economia das populações. Como estes depósitos se situam, em sua grande parte, nas APP's ciliares, as pressões dos segmentos empresariais mineradores forçaram uma alteração na legislação. Através da Resolução CONAMA Nº 369, de 28/03/2006, foram criados os casos excepcionais em que é possibilitada a exploração das áreas de preservação ciliar: são os casos considerados de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente, mediante o licenciamento. O artigo 2 desta Resolução, em seu item II, na letra d, considera a extração mineral, nestas áreas, como interesse social, podendo ter liberada a sua exploração, desde que outorgada pela autoridade competente, mediante a apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental-EIA e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente-RIMA no processo de licenciamento ambiental.

Caso a jazida não se encontre na APP, a exploração não sofre nenhuma sanção, desde que respeitadas todas as etapas do licenciamento ambiental e obedecidas às propostas do Relatório de Controle Ambiental - RCA e do Programa de Controle Ambiental - PCA.

O início da faixa da APP, portanto, tornou-se um referencial de importância econômica para o empreendedor. Para o encaminhamento das licenças ambientais, é preciso encontrar uma linha fisicamente bem definida, para que a lei possa ser aplicada de forma incontestável. No entanto, em muitos locais, a geomorfologia do terreno não permite identificar com clareza onde acaba o leito e onde se inicia a margem. Cabe lembrar duas situações geomorfológicas, com características próprias, que facilitam ou dificultam a identificação do limite do leito do rio:

1. - regiões com grande declividade de terreno, as regiões situadas nas encostas de serra, onde os rios ou trechos de rios que nelas fluem apresentam grandes velocidades, escavando profundos leitões, formando um limite bem-definido entre o leito e a margem, conhecido como barranco do rio. Esteves (1985) define os trechos dos corpos lóticos que descem as encostas de serras como sendo regiões ritrônicas, formando um ecossistema aquático que apresenta, além de maior velocidade, melhor oxigenação 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;
2. - regiões com baixa declividade de terreno, ou regiões de planície, onde o rio flui com mais lentidão. Apresentam maior coluna de água e maior turbidez. Para 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.

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

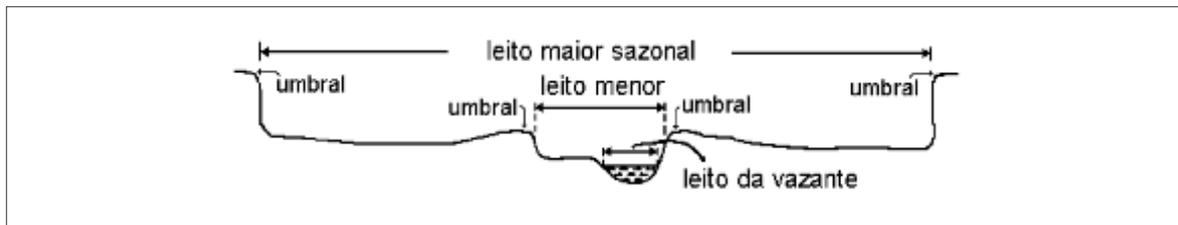


Figura 1: Tipos de leitos fluviais em planícies de inundação

Segundo Christofoletti (1980), o espaço utilizado pelo escoamento da água, em canais fluviais nas planícies de inundação, é dividido em três partes:

- 1) **Leito de vazante** – corresponde ao talvegue do rio, escoando água em 100% do ano.
- 2) **Leito menor** – corresponde ao leito normal do rio, onde este escoa durante 95% do ano. Suas margens são bem-definidas e o umbral é bem-caracterizado. Neste perfil transversal do canal, não ocorre a presença de vegetação, estando incluído, neste trecho, o leito de vazante. O nível médio da água, neste trecho, pode ser definido através das equações da curva com 50% de permanência (TUCCI, 2002).
- 3) **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 (CHISTOFOLETTI, 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 hidrofílica. Nestes trechos, o umbral que forma o barranco nem sempre é bem-definido, ocasionando as dúvidas sobre o local exato em que se inicia a APP.

Para ilustrar as dificuldades encontradas na definição do início da APP, são apresentadas as figuras 2 e 3 com a topografia de uma área com 4 ha, onde se realizou o estudo para licenciar a extração de argila.

No trecho analisado, a largura do rio é inferior a 50 metros, sendo exigida uma faixa com proteção ciliar com largura de 50 metros em cada margem do rio. Pelo ponto de vista do órgão licenciador, esta faixa tem início a partir do **nível mais alto do rio**, ou seja, a partir da cota de 15 metros, maior altura alcançada pelas águas neste local. A Figura 2 apresenta a localização da APP na área solicitada, tendo início a partir da cota apresentada pela maior cheia ocorrida no local, visão dos responsáveis técnicos de órgãos licenciadores, alicerçados em algumas decisões ambientais que assumiram foro jurídico.

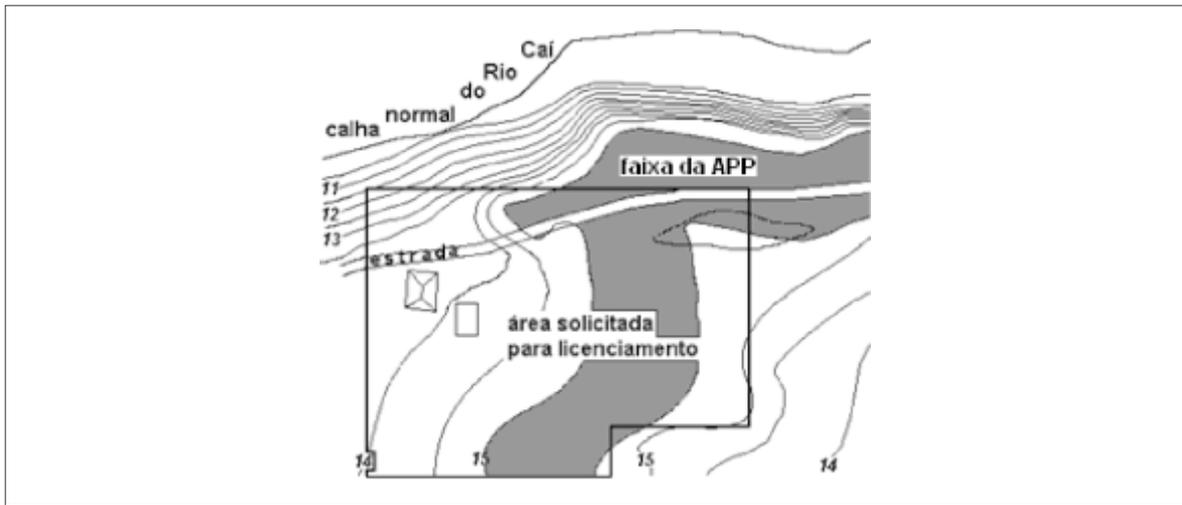


Figura 2: APP com faixa de 50 metros, definida a partir do nível da maior enchente

Com esta interpretação da lei, uma extensa faixa situada entre a calha normal do rio e o início da APP não apresenta uma situação definida na redação da lei. Se esta área for considerada como sendo também área de proteção, as construções e a estrada estarão ilegalmente dentro da APP, restando apenas 0,5 ha da área situada fora da APP, podendo ser explorada pela empresa mineradora. Para explorar a área total, 3,5 ha estarão sujeitos à elaboração e análise do EIA/RIMA, podendo, ou não, obter a concessão de licença.

A Figura 3 apresenta a situação da área segundo a interpretação da lei tida pela ótica do empreendedor, que considera o nível mais alto do rio, ou leito maior sazonal, como sendo o topo do barranco que delimita o seu curso natural sazonal. Segundo essa interpretação, ponto de vista do proprietário empreendedor que pretende explorar os recursos naturais existentes em áreas que limitam a APP, a linha inicial da área de preservação começa no topo do barranco, que se situa na cota 13,5 metros.

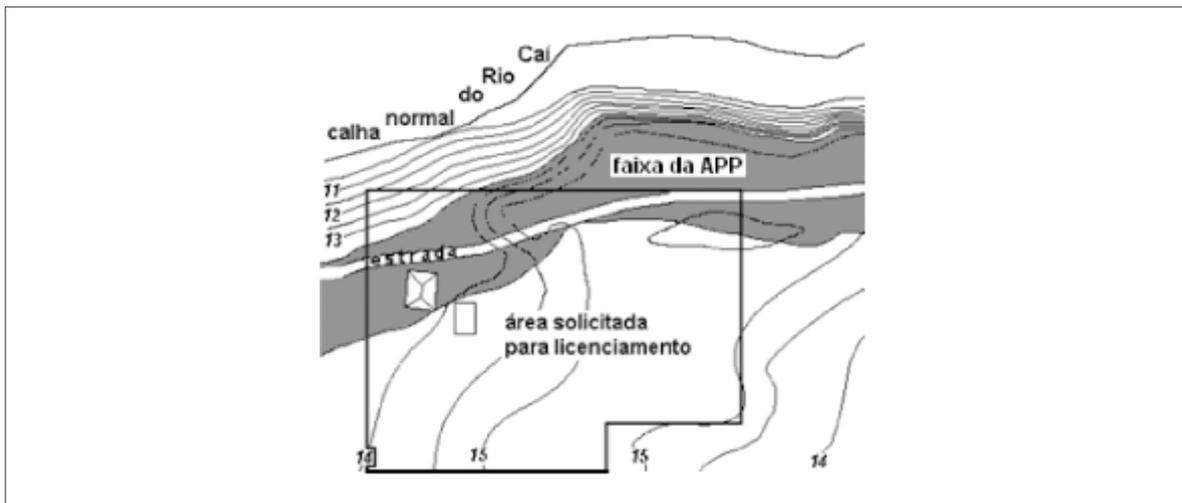


Figura 3: Cenário da área a ser licenciada e a faixa da APP, associando o nível mais alto do rio ao topo do barranco

Se a faixa da APP começa a partir do topo do barranco, a residência, a estrada e uma parcela de 1,5 ha da área a ser licenciada estarão inseridas na APP. No entanto, com esta interpretação, a empresa mineradora terá 2,5 ha disponíveis para exploração, fora da APP. O restante da área só poderá ser explorado em acordo com a decisão do EIA/RIMA.

## 2 METODOLOGIA

Para embasamento deste trabalho, buscaram-se os dados de nível da Estação Hidrométrica da Barca do Caí, administrada pela Superintendência de Portos e Hidrovias – SPH. Identificaram-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 medidas nesta Estação, o tratamento estatístico destes dados é 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, foi lançada em gráfico mono-log, comparando-se 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 da área, 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 ancorar 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, situada 8 km a jusante, serviram 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 geração da equação de correspondência, transposta para o local em estudo, permitiu a elaboração dos diferentes cenários definindo a localização da faixa da APP para diferentes tempos de utilização da licença de exploração.

## 3 RESULTADOS

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.

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

De acordo com os dados dessa 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.

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 Cai, onde os níveis foram medidos, é dada por:

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

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:

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

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. O 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.

Com esta equação, os autores apresentam uma proposta que estabelece os limites da APP, tanto a linha de início como a de término, para efeitos de licenciamento para exploração mineral, como sendo proporcional ao tempo de solicitação de uso da área para exploração. O limite inferior da APP, na

presente proposta, tem início já no leito menor, que é bem-definido e de fácil identificação, abrangendo toda margem do rio. O limite superior da faixa da APP será definido pelo tempo de uso da área de exploração, requerida pela empresa mineradora, calculado com o emprego da equação (02).

#### 4 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO AO ESTUDO DE CASO

A área requerida para extração de argila, com 4 ha, se localiza na margem esquerda do rio Caí, 8 km a montante da Estação da Barca do rio Caí. Este trecho está inserido no curso inferior do Rio Caí, que se localiza na planície da depressão Central, sofrendo constantemente com enchentes. 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.

Para localizar a faixa da APP na área de extração de argila no presente estudo de caso, foram elaboradas três simulações com o emprego da equação (02) para tempos distintos de solicitação de licenças para 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 com largura menor do que 50 metros. Logo, para um tempo de retorno pequeno, deve prevalecer a condição estabelecida em lei, preconizando 50 metros de faixa, medida a partir do umbral do leito menor do rio, ficando o limite mínimo na cota de 13,5 metros. 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.

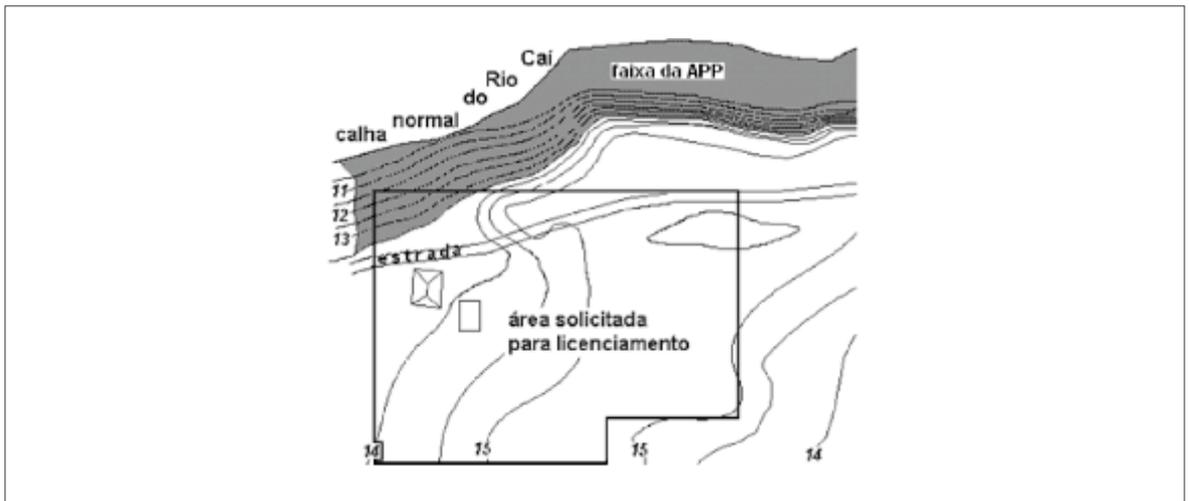


Figura 4: Simulação da faixa de proteção ciliar com Tempo de retorno de 3 anos

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

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.

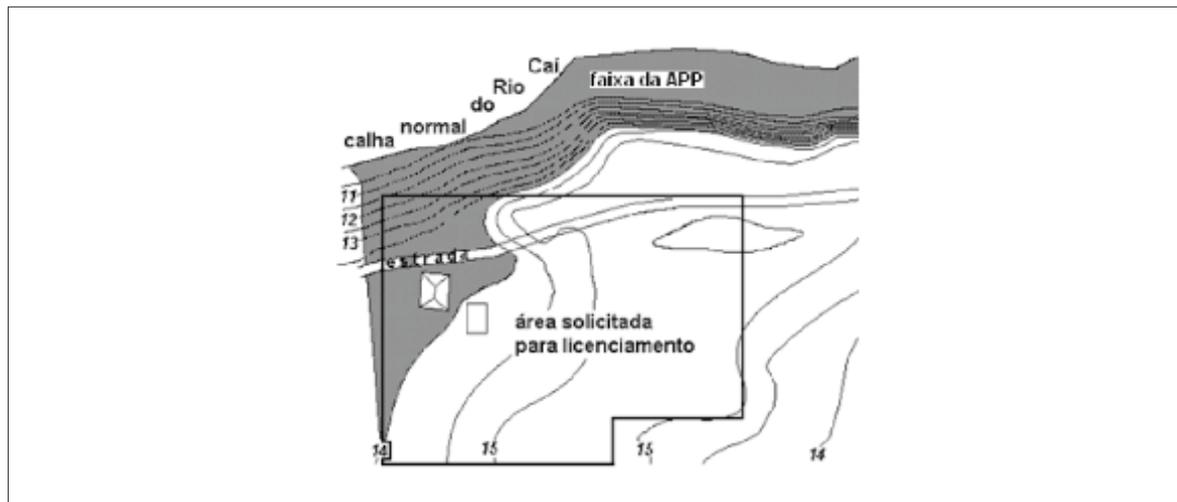


Figura 5: Simulação da faixa de proteção ciliar com Tempo de retorno de 10 anos

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 mais ações mitigadoras e compensatórias, proporcionais à 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.

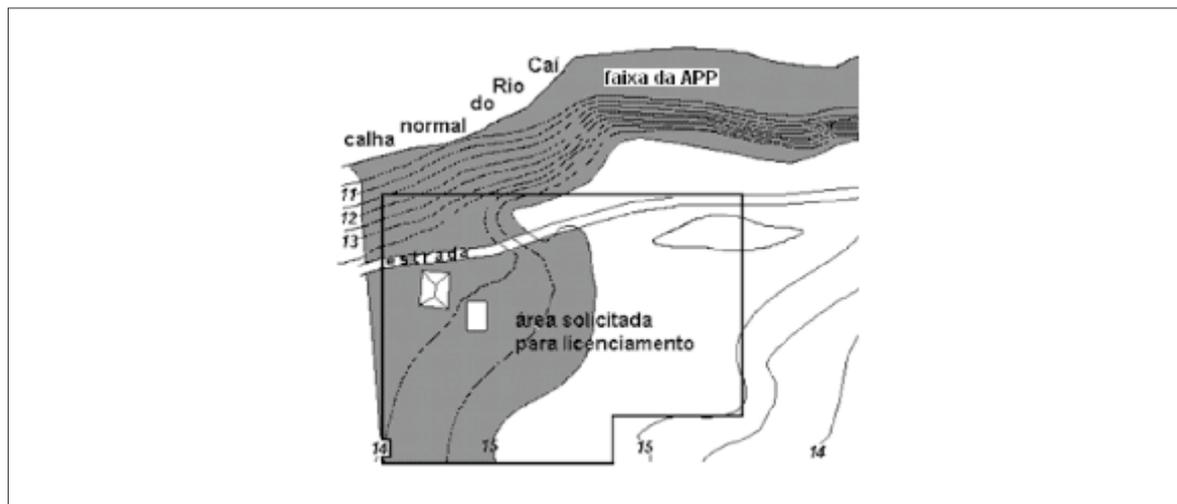


Figura 6: Simulação da faixa de proteção ciliar com Tempo de retorno de 15 anos

Para a mineração com licença solicitada para tempo 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 pela 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.

## 5 EXEQUIBILIDADE DA PROPOSTA

A presente proposta estabelece parâmetros que permitem definir, facilmente, a linha do limite inferior e a linha do limite superior da faixa da APP, para situações onde está sendo solicitada licença de mineração em áreas marginais aos recursos hídricos. 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 à cota ocupada pela cheia, cujo tempo de retorno seja igual ao requerido pela obra ou ocupação da área a ser licenciada**, desde que superior à 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.

Assim, 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, serão construídos mais afastados do rio, a uma distância proporcional a duração de vida estimada para cada edificação, caso queiram estar fora da APP.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da lei, tendo como enfoque o nível da maior enchente ocorrida no local, está

penalizando exageradamente ao proprietário da área ribeirinha, impedindo que grandes áreas marginais possam ser exploradas. Penaliza em demasia também empresas de extração, que terão que investir mais capital inicial para explorar a gleba inserida na APP, ou se satisfazer com a exploração de áreas mais afastadas, geralmente mais pobres em recursos.

No entanto, 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 de empreendimentos de exploração mineral.

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 seu tempo de uso.

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.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª Ed. Ed. Interciência, Rio de Janeiro: 602 p. 1998.

GUMBEL, apud Weinspach, K. "**Verfahren zur Schätzung der Hochwahrscheinlichkeit**". 1966

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.

