

Nota Técnica nº 12/2012/GEUSA/SIP-ANA
Documento nº:

Em 09 de maio de 2012

Ao Senhor Superintendente de Implementação de Programas e Projetos

Assunto: Avaliação da definição de faixa de largura mínima para as áreas de proteção permanente ao longo dos cursos d'água, do ponto de vista dos recursos hídricos.

1. Apresentação

Esta Nota Técnica foi elaborada em complementação a Nota Técnica nº 045/2010-SIP-ANA, por solicitação do Diretor Presidente da ANA e trata exclusivamente da avaliação da definição de uma faixa de largura mínima, para as áreas de proteção permanente ao longo dos cursos d'água, sobre o ponto de vista dos recursos hídricos.

2. Fundamentação técnica e científica da adoção da faixa mínima de largura da mata ciliar de 30 metros¹.

Estudos científicos comprovam a necessidade de uma faixa mínima de proteção dos corpos de água da ordem de 30 metros. Em contrapartida não se identifica, na literatura, nenhum estudo consistente que rejeite a hipótese da necessidade dessas áreas ou mesmo aponte para faixas de menor extensão.

A crença de que as dimensões estabelecidas na atual lei 4.771/65 foram decididas empiricamente, não é verdadeira em virtude do conhecimento científico produzido à época, quando, a dimensão mínima da área de preservação permanente ao longo dos rios, que originalmente na lei 4.771/65 era de 5m, passou para 30m com o advento da lei 7.803/89. A partir da década de 1980, muitos trabalhos foram desenvolvidos em diferentes países com objetivo de estabelecer largura mínima da vegetação ripária para proteção dos recursos hídricos, estudos esses que podem ter subsidiado a mudança do Código Florestal no que diz respeito às áreas de preservação permanente.

A princípio, convém salientar que, dentre as funções exercidas pelas matas ciliares, existem aquelas relacionadas à proteção dos recursos hídricos, que são principalmente a estabilização de taludes e encostas, manutenção da morfologia do rio, retenção de sedimentos e nutrientes, proteção contra inundações e regulação da temperatura da água.

¹ Elaborado com base na Nota Técnica 019/2010/GEUSA/SIP-ANA

Na estabilização de taludes, o sistema radicular da vegetação ciliar, além de dificultar o cisalhamento do solo, forma uma rede de canais que permitem a interação da vazão com a margem, ou seja, a água fluvial consegue percolar no solo marginal, reduzindo a taxa de erosão e permitindo, conseqüentemente, a estabilização da margem (DAVIDE et al., 2002). A mata ciliar também funciona como tampão e filtro entre os terrenos mais altos e o ecossistema aquático, participando do controle do ciclo de nutrientes na bacia hidrográfica, através de ação tanto do escoamento superficial quanto da absorção de nutrientes do escoamento sub-superficial pela vegetação ciliar; atua na diminuição e filtragem do escoamento superficial impedindo ou dificultando o carreamento de sedimentos para o sistema aquático, contribuindo, dessa forma, para a manutenção da qualidade da água nas bacias hidrográficas; promove a integração com a superfície da água, proporcionando cobertura e alimentação para peixes e outros componentes da fauna aquática; através de suas copas, intercepta e absorve a radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água (CICCO & ARCOVA (1999)³ citado por HINKEL, 2003⁴).

O USDA Natural Resources Conservation Service (2003)⁵, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, compilou várias pesquisas sobre a faixa de vegetação desejável para as diferentes funções da vegetação ciliar. Nesse trabalho foram apresentadas graficamente as larguras mínimas e máximas para cada função da mata ciliar verificada nas publicações analisadas (Figura 1). Observou-se que não foi verificado um tamanho ideal de faixa de vegetação ciliar para todas as funções. A faixa mais apropriada deveria ser determinada caso a caso em virtude das características locais e da função da vegetação avaliada.

Nesse sentido, a seta tracejada B, indicada na Figura 1, representa a manutenção de vegetação ciliar com 30 metros de largura, atualmente prevista no Código Florestal, e demonstra que essa situação atende em níveis médios todas as funções analisadas no estudo, a saber: estabilização de taludes (Bank stabilization), sombreamento (Stream shading), proteção da qualidade da água (Water quality protection), controle de cheias (flood water storage) e habitat de fauna silvestre (wildlife habitat). Da mesma forma, a seta tracejada A, que indica a manutenção de uma faixa de 15 m, demonstra que essa largura não atende minimamente todas as funções. Vale ressaltar que a proteção da qualidade da água referida neste estudo diz respeito à capacidade da mata ciliar de realizar a retenção de sedimentos, nutrientes e contaminantes. De acordo com os estudos citados, pode-se inferir que a determinação da largura ideal da mata ciliar deveria considerar, em uma bacia hidrográfica, o maior número de fatores que influenciam os recursos hídricos. Dentre esses fatores citam-se: declividade, tipo de vegetação, fauna existente, tipo de solo, clima, cultivos existentes, ações de conservação do solo. Todavia, há de se considerar que a dificuldade de operacionalização de uma definição individualizada por propriedade das faixas ideais de mata ciliar, bem como a dificuldade de fiscalização indicam que a definição de faixas fixas, como as já existentes no atual Código Florestal, é a mais adequada e viável. De fato, é válido invocar o princípio da

² DAVIDE, A. C. et al. **Restauração de matas ciliares**. Informe agropecuário, v. 21, n. 207, p. 65-74, nov./dez, 2000.

³ CICCO, V.; ARCOVA, F.C.S. 1999. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo. *Scientia Forestalis*, no 56, p. 125-134.

⁴ HINKEL, H. **Vegetação ripária: funções e ecologia**. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias – Alfredo Wagner/SC, p. 40-48, 2003.

⁵ USDA NRCS, Where the Land and Water Meet: A Guide for Protection and Restoration of Riparian Areas. First Edition. September 2003.

precaução⁶, pois decisões equivocadas quanto a essa questão, podem provocar danos que os recursos hídricos, o ambiente, e a sociedade atual e futura dificilmente conseguiriam amortizar de forma rápida e eficaz.

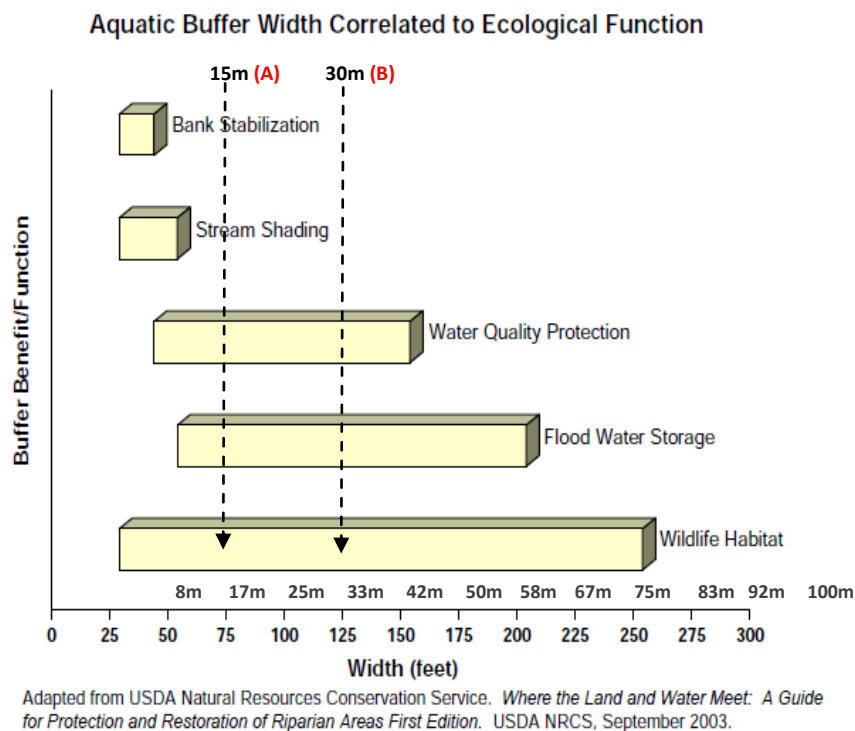


Figura 1. Intervalo estimado de vegetação ciliar correlacionada com a função que a mesma exerce. Fonte: *Where the Land and Water Meet: A Guide for Protection and Restoration of Riparian Areas First Edition.* USDA NRCS, September 2003. As setas tracejadas A e B indicam mata ciliar com 15 e 30 m de largura respectivamente.

No Brasil estão sendo desenvolvidos diversos trabalhos que correlacionam a mata ciliar com as suas principais funções hidrológicas. OLIVEIRA e DANIEL (1998)⁷ avaliaram, utilizando SIG, a largura ideal de mata ciliar para redução da poluição dispersa na bacia hidrográfica do ribeirão do Feijão, principal manancial de abastecimento da cidade de São Carlos, no estado de São Paulo. Eles observaram que a faixa mínima de 30m vegetação exigida no Código Florestal encontra-se subestimado com relação a fontes dispersas de poluição, ou seja, o modelo preconiza valores superiores a 30 metros.

MACHADO (2002)⁸ realizou simulações de escoamento em uma microbacia hidrográfica com técnicas de modelagem e geoprocessamento e observou que a substituição de áreas de pastagens para Áreas de Preservação Permanente nos limites estabelecidos pelo Código Florestal diminuiu a exposição dos solos mais suscetíveis à erosão, sendo esse caso o maior impacto na redução da produção de sedimentos.

⁶ O Princípio da Precaução é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este Princípio afirma que a ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de um dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prever este dano. (Rio 92 - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento)

⁷ OLIVEIRA, L. M.; DANIEL, L. A. **Redução de poluição dispersa pela mata ciliar: cálculo de largura usando SIG** In: Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; AIDIS. *Gestión ambiental en el siglo XXI.* Lima, APIS, 1998. p.1-7, Ilus, tab. Apresentado em: Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 26 (AIDIS 98), Lima, 1-5 nov. 1998.<Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/peru/bracca084.pdf>>

⁸ MACHADO, R. E. Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento (Tese – Doutorado). ESALQ, Piracicaba, 2002. 154 p.

ZAKIA (1998)⁹ avaliou as zonas ripárias e sua implicação no manejo de microbacias hidrográficas, correlacionando a função hidrológica da mata ripária (a mata protegendo o curso d'água) e a sua função ecológica (a mata protegendo a si mesma e à biodiversidade). Ela comparou o resultado encontrado para a zona ripária com a exigência da legislação e fez a seguinte consideração: *“É importante salientar que os canais intermitentes são importantes na geração do escoamento direto em uma microbacia e a proteção destes canais é imprescindível para a manutenção da saúde da microbacia. No entanto, não se sugere modificação na lei, que é bastante adequada para a proteção dos cursos d'água, mas vale a pena iniciar uma discussão sobre as bases técnicas das normas florestais vigentes. O que se sugere que estes conhecimentos devem ser incorporados ao manejo de bacias hidrográficas e ao monitoramento ambiental de microbacias.”*

SANTOS (2007)¹⁰ estudou a redistribuição de sedimentos agrícolas em vertentes com mata ciliar, em áreas cujas larguras médias das matas ciliares eram de 25m e 40m. Este estudo evidenciou que a retenção de sedimentos pela mata ciliar torna-se mais eficiente à medida que se aumenta a largura da mata, sendo que a autora recomendou a manutenção desse tipo de vegetação como medida mitigadora dos impactos da agricultura.

Os trabalhos relacionados dão uma pequena amostra dos estudos existentes que concluem com fundamentação técnica e científica o posicionamento abarcado pelo Código Florestal vigente, que é a adoção de faixas fixas de mata ciliar, com o valor mínimo de 30 m. Por essa razão, verifica-se que a proposição de qualquer redução da faixa mínima de mata ciliar não encontra embasamento científico, que possibilite defesa técnica.

3. Funcionalidade das APPs na Proteção dos Recursos Hídricos

A discussão sobre a largura das APPs, sob o ponto de vista de sua funcionalidade de proteção aos recursos hídricos, tem de considerar dois aspectos de fundamental importância: (a) a progressividade dos rios e (b) a impossibilidade de compensação de APPs.

a) A progressividade dos rios

Os grandes rios normalmente são formados por uma infinidade de afluentes de pequeno porte. Impactos nesses pequenos cursos d'água acabam afetando positiva ou negativamente o curso principal. Um dos principais impactos negativos, que reduzem a quantidade de água disponível ou degradam sua qualidade, estão relacionados com a erosão do solo e a sedimentação no leito do rio das partículas de solo que foram destacadas. Estes processos, apesar de ocorrerem espontaneamente na natureza, são agravados pela ação antrópica, não guardando relação de proporcionalidade com a largura do corpo de água e sendo dependentes basicamente de características do solo e do clima, da declividade do terreno e da forma de ocupação das áreas.

Quando os detritos minerais advindos da erosão alcançam os corpos d'água, sérios impactos negativos à qualidade e quantidade de água são ocasionados, podendo inclusive alterar-se o regime de escoamento.

⁹ ZAKIA, M. J. B. Identificação e caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental: implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de matas naturais. Tese (Doutorado) USP, São Carlos, 1998.

¹⁰ SANTOS, D. S. Redistribuição e qualidade de solos e sedimentos agrícolas em vertentes com mata ciliar: estudo de casos em Goiatuba (GO). ESALQ/USP - Piracicaba. Dissertação (Mestrado) 2007. 103 p.

Em condições iguais de solo, clima, declividade e ocupação do solo é esperada uma produção semelhante de sedimentos por quilômetro de margem de rio, tanto nos afluentes quanto no rio maior, mas podem ser previstos dois fenômenos distintos em decorrência das características de escoamento dos afluentes.

No caso em que os afluentes apresentam menor fluxo de água ou que tenham baixa velocidade, pode, no limite, ocorrer um aterramento completo do rio, interrompendo seu fluxo. Por outro lado, apresentando os afluentes um escoamento mais turbulento, os sedimentos podem ser encaminhados para o rio maior, que poderá ou não sofrer efeitos significativos.

Em outras palavras, a erosão pode afetar tanto os pequenos quanto os maiores rios, mas tende a causar maior preocupação em cursos de pequeno porte. Isso nos leva a concluir, que do ponto de vista de proteção aos recursos hídricos, maiores cuidados devem ser dispensados aos pequenos cursos de água e nesse liame, como demonstramos, são inúmeros os estudos que apontam que a largura mínima das matas ciliares para a proteção desses cursos de água deve ser de trinta metros, para as condições de solos cultivados de forma sustentável e com declividades inferiores a 25%.

Nos grandes rios, o fenômeno das cheias é de intensidade maior, razão pela qual a grande maioria deles apresenta planícies de inundação, formadas ao longo do tempo pelos sedimentos transportados pelas águas do rio e depositados nos períodos de alagamento. O retorno dessa água ao rio no período de vazante depende das características da bacia hidrográfica e da declividade do leito, podendo ser muito rápido ou de maior duração. Esse fato, associado à existência de coímbros – elevações da barranca do rio com relação ao nível superior da planície de inundação, comum nos rios de grande porte – podem determinar a necessidade de existência de uma maior faixa de vegetação na margem do rio para evitar grandes erosões. Por isso, é de extrema relevância tratar ainda da influência da relação da mata ciliar com o porte dos cursos hídricos. De acordo com estudos, como os desenvolvidos por VANNOTE et al.(1980)¹¹ o impacto da redução das matas ciliares em rios menores tende a ser superior àquele ocorrido em rios maiores com a mesma área de contribuição. Conclui-se, portanto, que a influência da floresta ripária é maior na parte montante da bacia onde os cursos da água são caracterizados por pequena largura, velocidade, vazão, profundidade. Nesse contexto, a proposta que consta na revisão do Código Florestal Brasileiro de 30 para 15 m de APP, é consideravelmente danosa. Assim como citado anteriormente, reitera-se que é fácil vislumbrar a possibilidade de as propostas de alterações indicadas possibilitarem a legalização de ações de difícil reversão. Os danos aos recursos hídricos e ao meio ambiente que podem surgir com a devida segurança legal sustentada na proposta que ora se apresenta no Congresso Nacional podem trazer ônus que dificultarão o próprio papel dessa Agência Reguladora na gestão dos recursos hídricos.

Além dos aspectos hidrológicos mencionados, a ANA não pode se furtar a considerar os aspectos biológicos das matas ciliares, haja vista a atual Política Nacional de Recursos Hídricos que prevê a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental. Se considerar a largura ideal de mata ciliar para a conservação da diversidade biológica e proteção da fauna, os estudos indicam que corredores de apenas 30 m têm

11 VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, L.R.; CUSHING, C.E. The river continuum concept. *Can. J. Fish Aquat.*, v.37. p.130-137, 1980.

capacidade muito limitada de manutenção da biodiversidade (METZER, 2010¹²). Diante disso, METZER (2010) sustenta que *“o conhecimento científico obtido nestes últimos anos permite não apenas sustentar os valores indicados no Código Florestal de 1965 em relação à extensão das Áreas de Preservação Permanente, mas na realidade indicam a necessidade de expansão destes valores para limiares mínimos de pelos menos 100 m (50 m de cada lado do rio), independentemente do bioma, do grupo taxonômico, do solo ou do tipo de topografia.”*

Dois fatores corroboram com essa indicação de METZER: o primeiro, a partir da identificação na Figura 1, da necessidade de uma largura mínima da faixa ciliar de 75 metros para atendimento às exigências de habitat da fauna silvestre (wildlife habitat); e, segundo, o fato de que a largura das APPs, a partir da reformulação do Código Florestal, tem uma tendência a sofrer uma redução, principalmente na região Amazônica, devido a mudança na fórmula de cálculo da APP, que serão medidas a partir da borda regular da calha do leito dos cursos d'água. Atualmente as faixas das APPs são calculadas a partir do nível mais alto do curso d'água.

Confirmando esses dados, podemos citar o trabalho desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC¹³, que apresenta valores ainda mais restritivos, principalmente para o habitat da vida silvestre, onde se observa valores de até 175 metros.

b) A impossibilidade de compensação das APPs

Não existe a possibilidade de compensação das APPs, pois sua funcionalidade depende da localização e extensão e estas estão ligadas às características do solo, do clima, da declividade e do uso e ocupação do solo a montante do trecho do curso de água em análise.

Em outras palavras, elas têm por objetivo, do ponto de vista dos recursos hídricos, proteger o solo com relação ao impacto direto da chuva, proteger as encostas e os barrancos dos cursos d'água, evitar ou minimizar a chegada de sedimentos ao leito desses cursos de água e proteger o acesso inadequado até o leito dos cursos d'água. Sempre que sua largura for suficiente para garantir esses serviços, podemos afirmar que ela está corretamente dimensionada e cumpre o papel que dela espera-se no tocante a proteção dos recursos hídricos. Sendo assim, a forma de utilização das áreas a montante dos cursos d'água e a existência ou não de matas de galeria e de topo de morro poderão determinar a necessidade de uma maior ou menor largura da faixa ciliar, uma vez que, em última análise esses fatores é que determinarão a quantidade de sedimentos produzida por unidade de área naquele local.

Defendemos, então, fundamentados no princípio da precaução, que deve ser mantida uma faixa de largura mínima de 30 metros para todos os cursos de água tendo em vista que a utilização das áreas é dinâmica e em determinados momentos poderá haver condições de maior erosão, e a existência dessa faixa mínima certamente reduzirá substancialmente os impactos.

Essa questão da impossibilidade de compensação das APPs remete a outro ponto que é fundamental neste contexto de reestruturação da legislação em vigor: a recuperação de floresta de áreas ciliares e ripárias. Da mesma forma que deve ser mantida, no mínimo, as APPs em faixas de 30 metros, as atuais áreas degradadas devem sofrer um processo de recomposição, dada a impossibilidade de compensação.

¹² METZGER, J.P. O Código Florestal tem base científica? *Natureza e Conservação*, v. 8, n. 1, p. 92-99, 2010 (no prelo).

¹³ MEDEIROS, J. de D. Sobre a largura das faixas marginais de proteção aos cursos d'água. Departamento de Botânica, Santa Catarina, p.04.

É consenso que na recomposição devem ser buscadas as dimensões ora indicadas nas linhas anteriores. Os processos de recomposição não são únicos e vai depender das condições físico-químicas de cada área.

Mas o mais importante a ser destacado quanto a esse aspecto é a fundamental necessidade de se prever no instrumento legal os imprescindíveis subsídios para auxiliar a recomposição dessas áreas, principalmente para os pequenos agricultores. Não é concebível atualmente exigir a recuperação onerosa das APP sem prever incentivos financeiros, tais como os pagamentos por serviços ambientais, a assistência técnica entre outros.

4. Proposta de desenvolvimento de instrumentos e modelos para recuperação florestal de áreas ciliares e ripárias¹⁴:

Sob a ótica da recuperação ambiental áreas de preservação permanente e de reserva legal, a restauração conforme o ambiente natural é pretensiosa mediante a riqueza original e, mesmo em uma eventual recuperação relativamente rica, há severas dificuldades em estabelecer mecanismos diretos e economicamente acessíveis. Assim, é necessário estabelecer mecanismos que possibilitem operacionalizar modelos que estabeleçam em campo, uma composição de espécies capaz de se desenvolver, ser dinâmica, se enriquecer e se sustentar.

A realidade demonstra que as práticas de recuperação ciliar ainda são incipientes e o conhecimento técnico disponível não é de domínio público. Assim, ainda há necessidade desenvolver modelos e instrumentos condizentes para as diversas regiões do país e que possibilitem a ampla aplicabilidade de recuperação de áreas de preservação permanente e reservas legais associadas ao adequado manejo das demais áreas da propriedade. O resultado consistirá na adequação ambiental das propriedades com benefícios socioeconômicos adicionais.

Para tanto, é essencial superar os fatores limitantes a adoção de tais práticas sendo possível, no âmbito de políticas públicas, é proporcionar a implementação de ações conjuntas entre instituições governamentais e científicas que possibilite a construção de uma estrutura de referência que disponibilize informações e instrumentos acessíveis e de aplicação imediata por produtores rurais bem como, capaz de dar continuidade ao desenvolvimento técnico científico afim.

A proposta delineada é a mobilização do competente corpo técnico das instituições de pesquisa e academias em conjunto com a administração pública visando desenvolver e implementar um projeto interministerial envolvendo o MAPA, MCT, MDA, MMA e Organizações Sociais, que estabeleça as condições públicas e privadas para o desenvolvimento nacional da silvicultura com espécies nativas e sistemas agroflorestais que consiste nos seguintes objetivos principais:

- Disponibilizar um sistema de informações (online interativo) sobre silvicultura com espécies nativas e sistemas agroflorestais, incluindo o levantamento de experiências regionais bem sucedidas e os conhecimentos existentes que se encontram dispersos em entidades públicas e privadas, universidades, instituições florestais, organizações sociais, produtores rurais e outros;

¹⁴ Elaborado com a participação de **Ewandro Andrade Moreira Especialista e Recursos Hídricos da ANA**

- Implantação de um programa de pesquisa e desenvolvimento visando o avanço na geração de novos conhecimentos e tecnologias para os diferentes ambientes usando espécies nativas com boa qualidade genética e fisiológica inclusive para produção econômica;
- Qualificar e ampliar o quadro de assistência técnica em silvicultura e recuperação ambiental e agroflorestais das organizações de prestadoras desses serviços;
- Aperfeiçoar as linhas de crédito existentes e programas de pagamento por serviços ambientais, para o fomento às atividades de silvicultura com espécies nativas e sistemas agroflorestais voltados para produção e recuperação ambiental;
- Desenvolvimento de cadeias produtivas relacionadas tais como disponibilização de sementes e mudas, insumos, equipamentos, de comercialização, entre outros.

5. Conclusão

Os trabalhos relacionados dão uma pequena amostra dos estudos existentes que concluem com fundamentação técnica e científica o posicionamento abarcado pelo Código Florestal vigente, que é a adoção de faixas fixas de mata ciliar, com o valor mínimo de 30 metros para todos os cursos de água, tendo em vista que a utilização das áreas é dinâmica e em determinados momentos poderá haver condições de maior erosão, e a existência dessa faixa mínima certamente reduzirá substancialmente os impactos negativos sobre os recursos hídricos.

A manutenção de uma faixa mínima de APP ciliar de 30 metros causa impactos negativos sobre a renda das propriedades rurais e impactos positivos na produção de serviços ambientais, sendo recomendada a adoção de uma política de pagamentos por serviços ambientais como forma de estimular a recuperação, manutenção e ampliação da produção de serviços ambientais nessas áreas, conforme proposto na Nota Técnica nº 045/2010-SIP-ANA.

A recuperação das áreas de APPs pressupõe um esforço conjunto da sociedade e dos produtores rurais, de forma a disponibilizar condições adequadas de crédito, mudas, assistência técnica, pesquisa, incentivos e condições de mercado para produtos oriundos da reserva legal. Havendo mais participação da sociedade, grande beneficiária dos serviços ambientais prestados nessas áreas, no financiamento do cumprimento das normas legais, certamente atingiremos, com maior facilidade e em tempo adequado, os resultados esperados, os quais garantirão uma melhor qualidade de vida para as gerações atual e futura.

À consideração superior.

DEVANIR GARCIA DOS SANTOS
Gerente de Uso sustentável da Água e do Solo

De acordo, à Área de Gestão.

RICARDO MEDEIROS DE ANDRADE
Superintendente de Implementação de Programas e Projetos